



UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN

**Historia Personal, Creencias y Utilización de Conocimientos
sobre la Enseñanza de las Ciencias. Un Estudio Exploratorio
en la Diplomatura de Maestro de Educación Primaria.**

Dña. M^a Rosa Nortes Martínez-Artero

2015



UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Historia personal, creencias y utilización de conocimientos sobre la enseñanza de las Ciencias. Un estudio exploratorio en la Diplomatura de Maestro de Educación Primaria

Dña. M^a Rosa Nortes Martínez-Artero
2015

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a mi director de Tesis Doctoral (y anteriormente de Tesis de Máster) , el Dr. Antonio de Pro Bueno, por acompañarme y guiarme desde mis primeros pasos en la investigación educativa, por su paciencia ante mi inconsistencia, por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años, y por su valiosa dirección y apoyo para seguir este camino de Tesis y llegar a la conclusión del mismo.

A los alumnos de tercero de la diplomatura de Maestro de Primaria del Dr. Antonio de Pro del curso 2009/2010, por su colaboración en la realización de los cuestionarios, suministrando los datos necesarios para la realización de esta investigación.

A mis profesores del Máster de Investigación e Innovación en Educación Infantil y Primaria, por aportarme la formación y su visión de la Educación y sus necesidades. Todo esto derivó en un radical giro profesional que yo nunca hubiese imaginado.

A mis compañeros de los departamentos de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Didáctica de las Matemáticas de la Facultad de Educación, de los que he aprendido y sigo aprendiendo para el desempeño de mi profesión docente y la formación inicial de maestros.

A muchos compañeros de otros departamentos de esta Facultad, que siempre se han mostrado dispuestos a resolverme dudas, apoyarme y animarme a continuar con el doctorado y con la investigación.

A los compañeros de las Facultades de Educación de las Universidades de Almería, Alicante y La Laguna , que me han invitado en distintas ocasiones a sus departamentos, seminarios y jornadas, con los que he compartido buenos momentos y he aprendido mucho.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, la paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos. Aunque en algunos momentos se haya vuelto casi "presión" ha estado bien, porque al final hemos conseguido llevarla a término. Un especial agradecimiento a Cecilia y cía., por su constante e incondicional compañía.

Este trabajo se ha desarrollado al amparo del proyecto "Adquirir competencias profesionales para enseñar competencias básicas: investigando sobre la formación inicial de maestros para enseñar ciencias en la educación primaria" (EDU2012-33210) financiado por el Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental en el marco del VI Programa Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada.

A todos ellos, muchas gracias.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. ORIGEN Y JUSTIFICACIÓN.	009
1.1 Origen y justificación.	009
1.1.1 Reflexiones personales como origen de la investigación.	009
1.1.2 Anteriores trabajos como origen de la investigación.	012
1.1.2.1 Trabajos relacionados con la didáctica de las ciencias experimentales.	013
1.1.2.2 Trabajos relacionados con la didáctica de las matemáticas.	015
1.2 Problemas de la investigación.	021
1.3 Revisión de antecedentes.	024
1.3.1 Propuestas para alumnos de educación infantil y primaria sobre el tema de la energía.	025
1.3.2 Investigaciones sobre formación inicial de maestros.	029
1.3.3 Propuestas de formación en el grado de maestro de primaria relacionadas con las ciencias.	043
CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	063
2.1 Justificación del diseño de la investigación.	063
2.2 Descripción de los participantes.	064
2.3 Descripción del contexto.	066
2.3.1 De las facultades de educación.	066
2.3.2 Del departamento de DCE.	067
2.3.3 De los planes de estudio.	068
2.3.4 Del practicum.	072
2.4 instrumentos de recogida de información.	076
2.4.1 Cuestionario 1. Experiencia académica personal.	077
2.4.2 Cuestionario 2. Experiencia en prácticas de enseñanza.	083
2.4.3 Cuestionario 3. Conocimientos científicos: prueba experiencial sobre la energía.	088
2.4.4 Cuestionario 4. Conocimientos científicos: noticia de prensa sobre la energía.	092
2.4.5 Cuestionario 5. Conocimiento didáctico: cómo enseñar la energía.	097

CAPITULO 3. RESULTADOS	103
3.1 Introducción.	103
3.2 Resultados cuestionario 1. Experiencia académica personal.	105
3.2.1 Respuestas cuestionario 1.	105
3.2.2 Resultados perfil alumnado.	123
3.2.2.1 Estudio por ítems.	123
3.2.2.2 Valoración global del grado de innovación.	130
3.3 Resultados cuestionario 2. Experiencia docente en prácticas de enseñanza.	133
3.3.1 Respuestas cuestionario 2.	133
3.3.2 Resultados perfil alumnado.	161
3.3.2.1 Estudio por ítems.	161
3.3.2.2 Valoración global del grado de innovación.	168
3.4 Resultados cuestionario 3. Conocimientos científicos: Prueba experiencial sobre energía.	171
3.4.1 Respuestas cuestionario 3.	171
3.4.2 Resultados perfil alumnado.	187
3.5 Resultados cuestionario 4. Conocimientos científicos: Prueba noticia de prensa sobre la energía.	190
3.5.1 Respuestas cuestionario 4.	190
3.5.2 Resultados perfil alumnado.	202
3.6 Resultados cuestionario 5. Conocimientos didácticos: Cómo enseñar la energía.	205
3.6.1 Respuestas cuestionario 5.	205
3.6.2 Resultados perfil alumnado.	223
3.6.2.1 Estudio por bloques.	224
3.6.2.2 Valoración global del grado de innovación.	227
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES	231
4.1 Experiencia académica. Problema principal 1.	233
4.2 Experiencia docente. Problema principal 2.	234
4.3 Conocimientos. Problema principal 3.	236
4.3.1 Prueba experiencial “Molino”.	236

4.3.2 Prueba Noticia de prensa.	237
4.4 Cómo enseñar. Problema principal 4.	239
4.5 Perfiles de alumnado.	241
4.5.1 Perfiles de experiencia.	241
4.5.2 Perfiles según los conocimientos científicos.	244
4.5.3 Perfiles conocimientos didácticos.	246
4.6 Otros: expresión escrita y capacidad argumentativa.	247
4.7 Acerca de los instrumentos.	248
4.8 Propuestas de mejora.	249

REFERENCIAS 253

ANEXOS 265

Anexo 1. Muestra.	266
Anexo 2. Instrumentos.	275
Anexo 3. Resultados.	293
Anexo 3.1 resultados experiencia académica.	293
Anexo 3.2 resultados experiencia docente.	301
Anexo 3.3 resultados conocimientos prueba experiencial.	313
Anexo 3.4 resultados conocimientos noticia.	327
Anexo 3.5 resultados conocimientos didácticos.	333
Anexo 4. Perfiles.	349
Anexo 4.1. Dificultades alumnos.	349
Anexo 4.2. Perfiles de experiencia y didáctico.	357

CAPÍTULO 1. ORIGEN Y JUSTIFICACIÓN

1.1 Origen y justificación

La elección de una temática para realizar una Tesis Doctoral suele ser compleja. Hay directores que imponen una línea de trabajo a los doctorandos o doctorandos que se incorporan a grupos de investigación con una línea determinada. En este caso, no fue ni lo uno ni lo otro.

Había una serie de preocupaciones personales que nos planteaban la necesidad de conocer, analizar, reflexionar, valorar... un ámbito concreto: la formación inicial de los maestros. Actualmente esta doctoranda es profesora asociada de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia y, por razones obvias, estábamos interesados en la realización de la Tesis en este campo.

Por otro lado, hemos realizado algunos trabajos de iniciación a la investigación, cuyos desarrollos y resultados nos han llevado a resultados y conclusiones concretas y obviamente nos han suscitado nuevos interrogantes y problemas. En este apartado trataremos de explicitar esquemáticamente algunas reflexiones y haremos una síntesis comentada de nuestra limitada experiencia investigadora.

Ambos elementos –preocupaciones personales y experiencias investigadoras- permitirán probablemente comprender mejor los problemas que hemos trabajado.

1.1.1 Reflexiones personales como origen de la investigación

A menudo hemos escuchado en nuestro entorno o nos hemos planteado cuestiones del tipo: ¿qué diferencias hay entre la enseñanza de ahora y la que tuvimos cuando éramos alumnos? ¿Salen los estudiantes de la escolarización obligatoria mejor preparados que antes? ¿Hay ahora más abandono escolar o es que antes no nos preocupaba? ¿Por qué no gustan las clases de ciencias, ni antes ni ahora? ¿Qué ha cambiado y por qué? ¿Qué no ha cambiado y por qué? ¿Funcionan bien las clases que impartimos y nos interesa mantenerlo o las mantenemos porque no sabemos cómo cambiarlas? ¿Se está enseñando de otra manera?...

Cuando estudiamos la Educación Primaria, las asignaturas se llamaban y agrupaban de otra forma (no teníamos Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, sino que cursábamos Ciencias Sociales y Ciencias Naturales totalmente diferenciadas, por citar una). Tenemos la percepción de que el currículo era más denso (curiosamente los padres decían algo similar de los nuestros) y estudiábamos algunos contenidos que actualmente se han eliminado o pasado a cursos superiores. Se usaba muchísimo el libro de texto, que se subrayaba y memorizaba. Las matemáticas eran la materia más difícil, aunque personalmente me gustaran. Las ciencias se impartían con “su teoría” y “sus problemas”. Los exámenes eran escritos. Y la mayoría de los maestros preguntaban por los ejercicios que mandaban, como tarea para casa, cada día...

Pero, además de esas cosas, también hacíamos prácticas de laboratorio, excursiones, muchas manualidades, pequeños experimentos, búsquedas de información en enciclopedias, revistas y libros... Recordamos al profesor de matemáticas haciendo magia, a la de lengua enseñándonos a hacer debates con la “regla de los 3 argumentos”, al de ciencias pidiéndonos que encargásemos un corazón de vaca en la carnicería para abrirlo y dibujarlo, a la de física que nos daba los contenidos que quería en el orden que le pareciese... Es decir, había un sin fin de “rutinas”, propias de los denostados métodos tradicionales, pero también elementos que hoy podríamos catalogar como innovadores.

Globalmente, creemos que tuvimos suerte en nuestra etapa escolar. Estudiamos en centros públicos, con profesores jóvenes y veteranos, noveles y con experiencia, con metodologías clásicas e

innovadoras (para la época), con los recursos “de siempre” y con otros más novedosos... Sin embargo, había algo común en esta pluralidad de situaciones: siempre nos gustó estudiar e ir a clase porque era una experiencia viva, cambiante, motivadora... Es cierto que predominaban la clase magistral y la transmisión de contenidos pero también lo era que aquellos tiempos no eran los de ahora. ¿Qué papel jugaron aquellos docentes en nuestra visión positiva de los acontecimientos escolares, en nuestra trayectoria como estudiantes, en la elección vocacional posterior, en la percepción de la educación formal y no formal...? Probablemente nunca seremos absolutamente conscientes de ello.

Obviamente, la actitud positiva no era compartida por todos nuestros compañeros. Había a quienes les gustaban otras materias diferentes a las que preferíamos nosotros; a quienes no les iba tan bien con las matemáticas o las ciencias; quienes se aburrían en el colegio o en las clases; quienes no pudieron acabar sus estudios básicos; quienes se incorporaron al mercado laboral porque no pudieron acabar sus estudios; quienes sentían un rechazo a aspectos concretos de la práctica escolar... Pero, salvo contadas excepciones, la mayor parte de los estudiantes encontrábamos “compensaciones” a nuestra estancia en el colegio: los amigos y las amigas, la generosidad, la complicidad y la solidaridad, el descubrimiento de la vida... Y, en todo ello, de forma más o menos próxima, siempre había un docente. ¿Qué nos decían o trataron de inculcarnos? ¿Realmente fueron capaces de transmitirnos los valores, creencias y conocimientos que se propusieron? ¿Cuántas horas hemos estado con ellos? ¿Cuántas veces hemos disfrutado o padecido por ellos?...

En paralelo encontramos planes, incluso a nivel internacional, tratando de resolver el problema del descenso de vocaciones científicas, que se empieza a provocar en la escuela primaria y se acentúa en la secundaria. Está claro que tenemos un problema y que necesitamos hacer cambios. El hecho es que muchas investigaciones, y la propia experiencia, dicen que hay modelos obsoletos, que no funcionan y para los cuales hay alternativas, pero que siguen férreamente impuestos. Entonces, si desde la universidad se plantean alternativas, se muestra que existen otras opciones, se aportan materiales... ¿por qué no se produce el cambio?

Son muchas las variables que influyen en esa resistencia al cambio: quizá los profesores de los futuros maestros no sabemos mostrar el potencial de las nuevas metodologías, quizá nuestros alumnos no terminan de entender la importancia del cambio de modelo, quizá sí que la entienden pero no terminan de ver cómo aplicarla, quizá los maestros en activo no están dispuestos al cambio y “convencen” a los futuros maestros que hacen las prácticas con ellos de que no son tan buenas estas nuevas propuestas, quizá el sistema no ayuda al cambio con aulas masificadas y una escasez de medios cada vez mayor (en la escuela pública), quizá... Seguramente no haya un factor, ni dos ni tres, seguramente todos tenemos algo de culpa, algo en lo que podríamos mejorar para impulsar ese cambio definitivo.

Sabemos que gran parte de nuestra buena disposición hacia la enseñanza en general y hacia las ciencias en particular fue debido al profesorado que teníamos (hemos de reconocer que, en nuestro caso, también ha influido, en gran medida, el ambiente familiar...). Para nosotros, el docente es la variable central del proceso de enseñanza. El maestro o el profesor son los “culpables” de la selección de contenidos, de su transmisión o de su forma de compartirlos, del planteamiento de actividades, del ritmo y organización de la clase, de la forma de evaluar... Incluso, cuando hemos utilizado un libro de texto (el verdadero currículum de nuestro sistema educativo), ellos han sido los que lo han elegido, nos lo han explicado, nos lo han preguntado...

A menudo hemos escuchado: “planteaba una unidad didáctica basada en el uso de las TIC”, “usaba una metodología centrada en las prácticas de laboratorio”, “utilizaba el trabajo cooperativo”... Parece como si el recurso se superpusiera al que lo utiliza. Nosotros no pensamos de esta manera. El profesorado es el responsable, incluso, de la utilización de ese recurso que da nombre a la metodología. En este contexto, sus creencias, la formación que han recibido y sus reflexiones como docentes son factores determinantes en la labor profesional que han realizado con nosotros.

Al hilo de estas consideraciones, nos han surgido cuestiones del tipo: ¿Cómo se formaron aquellos docentes? ¿Estaban mejor formados que ahora? ¿Mejoró la formación del profesorado cuando se incorporó a los estudios universitarios? ¿Qué papel tenían las Prácticas de Enseñanza (en algunos planes, eran un curso completo)? ¿Qué relación había con las Escuelas Anejas? ¿Qué función tenían las materias de carácter científico? ¿Y las didácticas? ¿Han mejorado la formación de los maestros las continuas reformas a las que hemos debido adaptarnos? ¿Hemos incorporado las aportaciones de la investigación y de la innovación a nuestras propuestas de formación?

Por último, están los destinatarios de la formación: los estudiantes a profesor de EGB, los de Magisterio, los futuros maestros (generalistas o especialistas), los actuales graduados... Es indudable que cualquier universitario de ahora no es como los de antes. Con ello, no queremos que se interprete que estamos diciendo que son “mejores” o “peores”. Ha cambiado la formación que traen de los estudios no universitarios. Tienen a su disposición recursos impensables hace algunos años. Procesan la información de forma diferente porque han desarrollado capacidades distintas. El contexto social también se ha modificado, aumentando la incidencia de la educación no formal, transformando los valores, los hábitos y la forma de vida... En definitiva, resulta muy difícil el contraste en los términos de “cualquier tiempo pasado fue mejor o peor”... pero ¿qué funcionaba y debíamos conservar?; ¿qué no funcionaba y, con o sin reforma, debíamos modificar?; ¿qué elementos hay que trabajar en la formación inicial de un maestro y qué se debe dejar para otros momentos de su desarrollo profesional?; ¿está más próxima la universidad a la escuela o, dicho de otro modo, la Facultad de Educación a los Centros de Educación Primaria?...

Pero, además, de la sucesión de reformas de otros niveles educativos no aprendimos que es fundamental saber qué funciona y qué hay que modificar. Por centrarnos en nuestro caso: ¿qué datos tenemos de los logros que teníamos cuando los estudios de magisterio eran de diplomatura?; ¿qué fortalezas y qué debilidades tenían las materias de didáctica de las ciencias experimentales?; ¿qué habíamos avanzado respecto a la formación del profesorado de la EGB?... Desgraciadamente, sin estos referentes esenciales, para tratar de no equivocarse o no caer en los mismos errores, “aparecieron” los actuales planes de estudios de Grado. ¿Cómo vamos a comprobar si este nuevo modelo de formación inicial es mejor o peor que el anterior?

También hay que tener en cuenta que en materias como ciencias y matemáticas, antes y ahora, tenemos un problema añadido: el itinerario que realizan los alumnos hasta llegar a la facultad, que en ocasiones supone que alumnos que escogen vías de humanidades o de letras lleguen con una base insuficiente en materias de ciencias, lo que dificulta mucho (o muchísimo) la enseñanza del conocimiento didáctico de contenidos que presentan enormes lagunas. Esto provoca que en ocasiones sacrifiquemos parte de didáctica por poner al día contenidos básicos que no están realmente adquiridos. ¿Cómo podemos enseñarles a enseñar un contenido que no han aprendido? Defendemos que “el que sabe, no tiene por qué saber enseñar” pero “el que no sabe, tampoco”. Es un equilibrio difícil de alcanzar.

Pero lo cierto es que en la Universidad estamos inmersos en los Grados de “reciente” implantación (el curso pasado salió la segunda promoción de graduados de la Facultad de Educación). Ha sido un periodo de transición en el que se ha aprovechado para hacer algunos de esos cambios muy ansiados durante tanto tiempo (materias, contenidos, créditos...); se ha ampliado la duración de los estudios (una reivindicación histórica en la universidad española); se ha vuelto al maestro generalista (eso sí, con menciones...) y se han planteado nuevas propuestas de enseñanza (algunas ya llevaban un tiempo en marcha en la Facultad, pero el cambio de planes de estudio ha permitido definirlas, concretarlas e implantarlas oficialmente). En esta nueva situación, probablemente nos planteemos qué ha mejorado pero ¿con qué comparamos? ¿En relación a qué?... Creemos que es necesario conocer cómo nos fue en las diplomaturas para contrastar con cómo nos va con los grados.

Como puede apreciarse, son muchos los interrogantes y las preocupaciones que tenemos en relación con la formación del profesorado; en particular, con la formación inicial. No sólo nos preocupa por una “afición personal”. Somos formadores de maestros y nuestro interés es profesional. Entre tantas cuestiones que podríamos estudiar, nosotros hemos elegido para esta tesis centrarnos en los estudiantes de Maestro (especialistas en Educación Primaria) y, en particular, nos preocupa la formación inicial en el ámbito de las ciencias. Pero, además, los datos que hemos trabajado corresponden a la última promoción que estudió la Diplomatura de Maestro (especialidad de Educación Primaria). Con ello, podremos tener un referente para otras investigaciones que realicemos en nuestro grupo de investigación.

En concreto, queremos ver cómo fueron los modelos que vivieron nuestros diplomados, qué peso tenía su experiencia personal en sus creencias y concepciones profesionales, si les ayuda al cambio o si les supone un lastre difícil de soltar. Otros investigadores, antes que nosotros, ya han escrito que es muy grande esa influencia, que se tiende a reproducir lo que se ha vivido, que es difícil hacer ver “sobre el papel” otras formas de enseñar. Vamos a ver si algunas de esas conclusiones se mantienen en nuestro estudio.

Pero también queremos estudiar cómo utilizaban sus conocimientos científicos y didácticos cuando se enfrentaban a cuestiones de carácter profesional. Creemos que este tipo de estudios son necesarios, como paso previo de cualquier reforma. No se puede ofrecer una alternativa sin un conocimiento serio de lo que funciona y de lo que no. Intentamos describir, interpretar, analizar, valorar y reflexionar sobre una imagen de nuestro alumnado. Es cierto que es un estudio puntual de un grupo y no pretendemos generalizar los resultados, pero no son alumnos mejores ni peores que los de otros cursos, por lo que los resultados no creemos que difirieran mucho si tomásemos otra muestra, aunque esto sólo son especulaciones.

A lo largo de nuestra investigación vamos a presentar un “retrato” del grupo de alumnos estudiados (como hemos dicho de Diplomatura), que incluirá:

- ✓ Su historia académica personal (centrada en el aprendizaje de las ciencias).
- ✓ Su historia académica profesional (durante el desarrollo del Practicum).
- ✓ La utilización de sus conocimientos científicos en unas actividades durante su formación inicial como maestros.
- ✓ La utilización de sus conocimientos didácticos en unas actividades durante su formación inicial como maestros.

1.1.2 Anteriores trabajos como origen de la investigación

Un elemento clave del origen de este trabajo es la trayectoria investigadora de la doctoranda. Hemos de decir que los inicios en el campo de la investigación educativa de la doctoranda se realizaron bajo la tutela del Dr. Antonio de Pro; en concreto, se remontan al Máster de Investigación en Educación Infantil y Primaria en el curso 2008/2009 en el que realizó la tesis de maestría con el título “Actitudes hacia las Ciencias de los alumnos de Educación Primaria de la Región de Murcia”.

Dicho trabajo tenía la finalidad de mostrar las ideas y creencias de los alumnos sobre la ciencia y los científicos, analizar la adecuación de las mismas y además puso de manifiesto el gran problema del declive actitudinal hacia las ciencias, que comienza en la etapa primaria y se agrava la secundaria. Pudimos apreciar las diferencias en relación con el género (de las que éramos conscientes tras nuestro paso por los estudios de ingeniería donde la presencia de mujeres es escasa). Y, aunque la muestra era limitada (N=137), también encontramos que no había diferencias en función del centro y, cuando anecdóticamente se producían, era a favor de los centros públicos. Más allá de los resultados y

conclusiones concretas, nos permitió conocer la estructura y dinámicas de un trabajo de investigación en Educación, muy alejadas de nuestra formación en el campo de la ingeniería.

Aunque la tesis se ha realizado en el departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, la labor docente de la doctoranda es en el área de la Didáctica de las Matemáticas. Por ello, el origen de este trabajo también habría que encontrarlo en las investigaciones y publicaciones que ha realizado hasta la fecha en este otro ámbito. Eso sí, todas tienen un vínculo común: la formación inicial del profesorado de Educación Primaria.

Vamos a comentar esquemáticamente los trabajos publicados hasta el momento. Los hemos separado en dos bloques diferenciados: los de Didáctica de las Ciencias Experimentales y los relacionados con la Didáctica de las Matemáticas. Usaremos unos cuadros en los que se recogen los datos más relevantes para la localización de los mismos, los interrogantes principales de cada trabajo, algunas características metodológicas y las conclusiones a las que habíamos llegado.

1.1.2.1 Trabajos relacionados con la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Hemos publicado dos trabajos. Los principales datos e interrogantes de cada uno se recogen en la tabla 1.1.

N.º	Temática	Autores/Año	Título	Publicado en
1	Actitud hacia las Ciencias	Nortes (2009)	Actitudes hacia las Ciencias de los alumnos de Educación Primaria de la Región de Murcia	II Jornadas de Investigación e Innovación en Educación Infantil y Educación Primaria. Murcia.
2	Formación inicial de maestros	Pro y Nortes (2013)	Algunos datos de la historia académica de nuestros maestros en el ámbito de la Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias	IX Congreso internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Gerona.

N.º	Interrogantes planteados
1	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué conocimientos tienen acerca de algunas aportaciones de la Ciencia? • ¿Qué visión tienen de la ciencia y los científicos? • ¿Cómo se posicionan acerca de las repercusiones de los descubrimientos científicos? • ¿Qué enseñanza de las ciencias reciben y cómo la valoran? • ¿Qué formación científica reciben fuera del aula? • ¿Cómo valoran la influencia en sus vidas del quehacer científico? ¿Qué valor real le dan frente a otras profesiones? • ¿Hay diferencias en función del género y tipo de centro?
2	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo fue el pasado académico de nuestros maestros en formación, en cuanto a los contenidos trabajados, las actividades de enseñanza utilizadas y la forma y criterios de evaluación? • ¿Cómo lo valoran? • ¿Tuvieron muchas experiencias en la educación no formal (visitas a museos, programas de TV...)? • ¿Consideran que es adecuado la utilización de estos recursos en la educación formal?

Tabla 1.1

Fueron estudios en temáticas muy diferentes. El primero se podía enmarcar en el campo de las actitudes -en particular, de niños que acaban la Educación Primaria- aunque, si observamos los interrogantes planteados, el trabajo es más amplio ya que se ocupaba de la capacidad para identificar los productos y aportaciones de las ciencias, del tipo de enseñanza que recibían, de las experiencias en la educación no formal relacionadas con el conocimiento científico...

El segundo no sólo cambiaba la temática -en este caso, la historia personal del estudiante- sino que nos trasladaba al campo de la formación inicial. Trataba de indagar en algunos referentes (contenidos, actividades, evaluación...) de la enseñanza previa al periodo de iniciación al desarrollo profesional

como docente. Además, pretendíamos que valoraran dicha historia desde sus parámetros como futuros maestros. Éste trabajo, como veremos, fue utilizado en esta investigación.

En la Tabla 1.2 recogemos información sobre las estrategias metodológicas utilizadas

N.º	Diseño de investigación	Participantes	Instrumentos
1	Estudio exploratorio	N = 137 6.º EP. Región de Murcia.	Cuestionario PANA
2	Estudio exploratorio	N = 110 3.º Diplomatura Maestro (especialidad EP). Murcia	Cuestionario "Experiencia Académica Personal"

Tabla 1.2

Como puede apreciarse, ambos fueron estudios exploratorios, aunque con diferente tipo de participantes, no sólo diferentes en la edad (lo que conlleva estrategias de comunicación diferentes) sino también roles e intenciones distintos.

Las muestras no fueron muy grandes pero, teniendo en cuenta que lo importante no era la generalización de resultados, sino la adquisición de destrezas que nos iniciaran en la investigación, creemos que los dos trabajos nos permitieron acercarnos de forma adecuada a la sistemática de la indagación, búsqueda y tratamiento de datos, establecimiento de resultados...

En los dos hemos utilizado cuestionarios pero, mientras en el primer caso era cerrado y de opción múltiple, en el segundo había preguntas cerradas y otras que eran concretas pero abiertas.

En la Tabla 1.3 recogemos información sobre las conclusiones a las que llegamos en dichos trabajos.

N.º	Conclusiones
1	Los alumnos identifican las aportaciones de las ciencias, según nuestro cuestionario. Tienen una visión positiva de la Ciencia y del trabajo de los científicos. No tienen ideas claras cuando se les presentan dicotomías sobre las aportaciones de las Ciencias. No siendo las Ciencias sus asignaturas favoritas, la valoran bastante bien. Apenas tienen experiencias en la enseñanza no formal. Valoran positivamente la profesión científica. Hay diferencias significativas respecto al género en los conocimientos. Piensan que ser científico es una profesión de hombres. Las chicas prefieren las Ciencias Naturales y los chicos la Tecnología. No encontramos diferencias en relación con el tipo de centro.
2	Nuestros alumnos recibieron una enseñanza básicamente transmisiva, con abuso de libro de texto y lección magistral. Apenas realizaron trabajo de laboratorio, investigaciones o trabajos en grupo. Los contenidos conceptuales estuvieron mucho más presentes que los procedimentales y los actitudinales. Hay más valoraciones positivas que negativas en cuanto a contenidos. Sin embargo, ocurre todo lo contrario en cuanto a metodología y evaluación. No tuvieron significativas experiencias en la enseñanza no formal. Consideran que deben incorporarse cambios a las aulas pero no saben muy bien cómo hacerlo.

Tabla 1.3

Del trabajo 1 se desprendieron, entre otras conclusiones, que apreciamos algunas diferencias significativas por género y que no las había respecto al tipo de centro. Aunque no era el objeto de este trabajo, se apreciaba un cierto declive actitudinal a finales de la etapa Primaria coherentemente con lo apuntado en la literatura. Como veremos, retomaremos la cuestión en esta tesis planteando la pregunta a los alumnos en el cuestionario de experiencia docente (Cuestionario 2), para ver si apreciaron o no estas situaciones durante sus periodos de prácticas. Pero ¿qué imagen de las ciencias se transmite en el aula? ¿Cómo la percibe el alumnado? ¿A qué se debe ese posible declive? ¿En qué medida responde al tipo de enseñanza que recibieron? ¿Perciben los maestros en formación inicial algunas diferencias en función del género?

No entraremos en los interrogantes que nos suscita el trabajo 2 ya que, en realidad, forma parte del Problema Principal 1 de esta tesis.

1.1.2.2 Trabajos relacionados con la Didáctica de las Matemáticas.

El resto de trabajos se pueden ubicar en el campo de la Didáctica de las Matemáticas. Todos tienen un objetivo similar: conocer las características, dificultades y opiniones de los maestros en formación inicial, como paso previo a proveerlos de herramientas y recursos que les permitan ejercer su labor profesional. Parece asumido que, para hacer cualquier propuesta de formación o de mejora, es fundamental conocer bien el punto del que partimos y, además, utilizarlo de cara a la planificación de nuestra enseñanza.

Hemos publicado ocho trabajos. Los principales datos e interrogantes de cada uno se recogen en la tabla 1.4.

N.º	Tema	Autores/Año	Título	Publicado en
3	Formación inicial de maestros.	Nortes (2010)	Pruebas de conocimientos en matemáticas de 6.º de EP: una aplicación a futuros maestros	III Jornadas de Investigación e Innovación en EI y EP. Murcia
4	Formación inicial de maestros	Nortes (2012)	Valoración del proceso enseñanza-aprendizaje en alumnos del grado de maestro de primaria	I Congreso Nacional de Investigación e Innovación en EI y EP. Murcia
5	Formación inicial de maestros	Nortes y Nortes (2012)	Enseñanza, aprendizaje y evaluación en el grado de maestro de primaria	Educatio Siglo XXI, Vol. 30 n.º 2
6	Formación inicial de maestros	Nortes y Pro (2012)	Cómo utilizan los futuros maestros sus conocimientos para el desarrollo de actividades prácticas con materiales de geometría en el espacio.	IX Foro Internacional sobre la evaluación de la calidad de la investigación y de la educación superior (FECIES). Santiago de Compostela.
7	Formación inicial de maestros.	Nortes y Nortes (2013a; 2013b)	Las operaciones elementales: la multiplicación. Un estudio en el grado de maestro	II Congreso nacional y I internacional de Investigación e Innovación en EI y EP. Murcia
8			Las operaciones elementales: resta y división. Un estudio en el grado de maestro	
9	Formación inicial de maestros	Nortes y Nortes (2013c)	Perímetro y Área. Un problema en futuros maestros	Números, Vol. 84.
10	Formación inicial de maestros	Nortes y Nortes (2014)	Formación inicial de maestros: un estudio en el dominio de las matemáticas	Profesorado, Vol. 17 n.º 3.

N.º	Interrogantes planteados
3	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los conocimientos matemáticos de los futuros profesores de EP en la prueba CDI? • ¿Qué diferencias presentan en relación con los obtenidos por el alumnado de 6.º de EP de la Comunidad de Madrid? • ¿Influye la especialidad elegida en la adquisición de las destrezas matemáticas estudiadas?
4	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué piensan los alumnos de las asignaturas que estudian en relación a su enseñanza, su aprendizaje? • ¿Cuál es el nivel de implicación del alumnado? • ¿Qué dificultades encuentran? • ¿Cómo podemos contribuir a un mejor aprendizaje y al logro de las competencias de las materias?
5	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo valoran los alumnos el nivel de enseñanza, el nivel de aprendizaje, la relación profesor-alumno, la relación alumno-alumno, al profesor y la asignatura de cada una de las materias cursadas en 2.º del Título de Grado? • ¿Existen relaciones significativas en cada asignatura entre Nivel de Enseñanza y Nivel de Aprendizaje, entre relación Profesor-Alumno y relación Alumno-Alumno y entre Valoración del Profesor y Valoración de la Asignatura? • ¿De qué variables depende la valoración de la asignatura?

N.º	Interrogantes planteados
6	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo utilizan los futuros maestros los conocimientos adquiridos al realizar tareas propias de su práctica profesional, en concreto conocimientos de geometría en el espacio, tanto a nivel de concepto como didáctica? • ¿Son suficientes los conocimientos conceptuales? • ¿Son suficientes los conocimientos didácticos? • ¿Podemos desarrollar los del segundo tipo si encontramos carencias graves en los del primero?
7 y 8	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Conocen los diferentes tipos de algoritmos? • ¿Conocen más de un algoritmo para cada tipo de operación? • ¿Los aplican correctamente?
9	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Tienen adquiridas los alumnos del Grado de Maestro de Primaria las competencias matemáticas de la enseñanza obligatoria en la resolución de problemas de áreas y perímetros? • ¿Hay diferencias por género? ¿Hay diferencias por edad? ¿Y por Curso? • ¿Qué tipo de errores cometen?
10	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la situación en que los alumnos comienzan las asignaturas de Matemáticas del Grado de Maestro EP? • ¿Qué relación tienen estos con los resultados académicos al finalizar el curso? • ¿Hay diferencias por género y curso? • ¿Tienen suficientes conocimientos matemáticos para abordar la didáctica? • ¿Tienen la actitud hacia las matemáticas adecuada para llevar a cabo su enseñanza?

Tabla 1.4

Uno de los problemas que hemos detectado en nuestra corta experiencia como formador de maestros es la deficiente formación matemática de nuestros estudiantes. Es cierto que muchos de ellos tienen un rechazo a estas materias (sean de actualización o didácticas) pero también lo es que la enseñanza de las matemáticas forma parte fundamental de la enseñanza básica y obligatoria. Si bien el saber una materia no lleva implícita la capacidad para enseñarla, también lo es que el que no sabe algo le resulta imposible enseñarlo.

Como puede apreciarse, hemos tratado de indagar en cuáles eran los conocimientos de nuestros estudiantes o cómo los utilizaban en diferentes temas (operaciones, geometría, plano...) y contextos; incluso, en uno de ellos, contrastamos los resultados obtenidos con los de unos alumnos de la Comunidad Autónoma de Madrid.

Por otro lado, hemos estudiado comparativamente la valoración realizada por nuestros alumnos en las materias de carácter matemático con otras que cursan en la titulación de maestros (nivel de enseñanza, nivel de aprendizaje, relación profesor-alumno, alumno-alumno...). Necesitamos conocer esta información ya que existen objetivos profesionalizadores compartidos.

En la Tabla 1.5 hemos recogido información sobre las estrategias metodológicas utilizadas en los trabajos señalados.

N.º	Diseño de investigación	Participantes	Instrumentos
3	Diagnóstico conocimientos.	N = 235 alumnos Diplomaturas de maestro. Murcia.	Prueba de conocimientos CDI para alumnos de 6.º de EP de la Comunidad de Madrid (matemáticas).
4	Diagnóstico conocimientos.	N = 55 alumnos 2.º Grado Maestro EP. Murcia.	Cuestionario con 6 variables: Nivel de enseñanza (calidad enseñanza recibida en cada asignatura), Nivel de aprendizaje (grado aprendizaje generado en el alumnado), Relación profesor-alumno, Relación alumno-alumno, Valoración del profesor y Valoración de la asignatura (puntuación global que dan al profesorado y a la materia).
5	Valoración Grado.	N = 55 alumnos 2.º Grado Maestro EP. Murcia.	Cuestionario sobre las asignaturas de 2.º curso. Horas de estudio dedicadas al aprendizaje de cada una. Calificaciones de las distintas asignaturas.

N.º	Diseño de investigación	Participantes	Instrumentos
6	Diagnóstico conocimientos.	N = 63 alumnos 3.º Grado Maestro EP. Murcia	Cuestionario con 3 actividades: diseño actividad de geometría espacial basada en el uso de materiales manipulativos; identificación de respuestas correctas, incorrectas y ambiguas de alumnos EP; resolución y análisis de dos actividades de libros de texto de 3.º ciclo de EP
7 y 8	Diagnóstico conocimientos.	N = 108 alumnos 2.º Grado Maestro EP y Diplomados Curso de Adaptación al Grado. Murcia.	Prueba de cinco operaciones básicas.
9	Diagnóstico conocimientos.	N = 341 alumnos Grado Maestro EP y Diplomados del Curso de Adaptación al Grado. Murcia.	Conocimientos y Destrezas Indispensables (CDI) 6.º EP 2012 (Matemáticas). El problema consta de dos partes.
10	Diagnóstico conocimientos y Actitud hacia las Matemáticas.	N = 268 alumnos 2.º y 3.º Grado Maestro EP. Murcia.	Conocimientos y Destrezas Indispensables (CDI) de 3.º ESO (Matemáticas). Cuestionario de Actitud hacia las Matemáticas (Auzmendi, 1992). Rendimiento académico.

Tabla 1.5

Como ya dijimos, han sido todos estudios diagnósticos, la mayoría para conocer los conocimientos científicos y didácticos de los alumnos. Hay uno que nos permitió contrastar la visión que los estudiantes tienen de nuestras materias con las de otras que cursan en la titulación del Grado de Educación Primaria. Y en otro cruzamos los datos de los conocimientos y destrezas deseables, las actitudes y el rendimiento académico.

Aunque las muestras puedan parecer no muy grandes, en muchos de los trabajos hemos utilizado todos los alumnos de los grupos a los que hemos tenido acceso. También hemos usado estudiantes – ya maestros- que vinieron al centro a cursar el Curso de Adaptación al Grado; en casi todos los casos, eran estudiantes que habían recibido su formación matemática y de didáctica de la matemática en nuestra Facultad.

En la mayoría de los casos hemos utilizado cuestionarios de elaboración propia. No obstante, también hemos aplicado instrumentos de recogida de información de otros. En la mayor parte de los casos, las preguntas eran concretas pero abiertas. Dadas las características de los futuros profesores y los objetivos de cada trabajo, pensábamos que eran los más apropiados.

En la Tabla 1.6 hemos recogido información sobre las conclusiones a las que llegamos.

N.º	Conclusiones
3	Mejores resultados en ejercicios que en resolución de problemas. Dificultades leves: ordenación de números decimales y fraccionarios, escritura en palabras de números. Dificultades moderadas: operaciones aritméticas, unidades de medida. Dificultades graves: cambio de unidades de tiempo. Dificultades muy graves: uso de unidades de superficie. Resultados de futuros maestros superiores a los de alumnos de primaria en todos los ítems. Resultados por especialidades (de mejor a peor): Lengua extranjera Inglés, Lengua extranjera Francés, Educación Física, Educación Primaria. Aplicar pruebas de diagnóstico a los alumnos es necesario al principio de curso para detectar dónde hay lagunas de conocimientos y poder rellenarlas antes de comenzar con contenidos didácticos.

N.º	Conclusiones
4	<p>En general quejas de los alumnos en todas las materias: por su dificultad, extensión del temario, número excesivo de trabajos o mala estructuración de contenidos.</p> <p>Hay asignaturas con una valoración baja en NE, NA y VA, aunque los alumnos tienen una calificación media muy alta. Otras tienen un NE, NA y VA acorde con la calificación.</p> <p>Por Áreas de conocimiento en Didáctica de las Ciencias Sociales NE y NA son las mejor correlacionadas, en VA y CAL el Área de Ciencias Experimentales, mientras que en el Área de Lengua y Literatura están totalmente desajustados en todas las variables.</p> <p>Las tres asignaturas de ciencias son mejor valoradas por los hombres, en las de letras los hombres valoran mejor en dos y las mujeres en tres.</p> <p>La asignatura más regulada y mejor estructurada es la Didáctica de la Lengua y la Literatura.</p>
5	<p>Todas las materias de 2.º fueron valoradas positivamente, destaca Didáctica de la Lengua y la Literatura.</p> <p>Relaciones entre Nivel de Enseñanza y Nivel de Aprendizaje: muy altas o altas a excepción de Matemáticas y su Didáctica, destacando Lengua, Literatura y su Didáctica.</p> <p>Relación profesor-alumno y Alumno-alumno: relaciones significativas altas y muy parecidas en las dos asignaturas de Didáctica de las Ciencias Sociales y de Didáctica de la Lengua; no hay relación en las dos asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales.</p> <p>Valoración del profesor y Valoración de la asignatura: relaciones muy altas o altas en todas excepto en Matemáticas y su Didáctica y en Enseñanza y Aprendizaje del Medio Natural, que son moderadas.</p>
6	<p>Suficiente conocimiento de los materiales pero graves deficiencias para realizar el guión para el uso de esos materiales.</p> <p>Mucha dificultad para identificar correctamente las respuestas, básicamente debido a la confusión de conceptos y a las dificultades de visión espacial que ellos mismos poseen. Dificultad para analizar y resolver las actividades planteadas, especialmente la extraída del libro de 6.º. En general muchas carencias y confusiones.</p> <p>Pensamos que, en su mayoría, habían adquirido conocimiento suficiente sobre didáctica y materiales para trabajar este tema, pero que fallan en la parte conceptual.</p>
7 y 8	<p>Aplican bien los algoritmos de la resta. Muchos problemas en los algoritmos de la división y la multiplicación.</p> <p>No dominan los distintos algoritmos para cada operación, llegando incluso a desconocerlos. Parte del fracaso se encuentra en la prioridad que se da en EP a la automatización frente a la comprensión, potenciando la ejecución y estandarización frente al descubrimiento de la lógica que sustenta los algoritmos.</p> <p>Estimamos la necesidad de establecer métodos alternativos al tipo clásico para que la comprensión y aplicación de las operaciones elementales sea más acertada.</p>
9	<p>En ninguno de los cursos, ni en el total de la muestra, superan la parte B del problema de 6.º de EP.</p> <p>Futuros maestros que contestan bien a las dos partes del problema: 32,7 %.</p> <p>Diferencias por género: sólo en los alumnos del Curso de Adaptación a favor de hombres.</p> <p>Por edad: global a favor de los mayores de 20 años en la Parte A. En 3.º en la Parte B a favor de los más jóvenes.</p> <p>Por curso: los resultados no dependen del curso. La leve mejoría al avanzar de curso no es significativa, dando a entender que lo aprendido en clase tras cursar asignaturas de elevado número de créditos y contenidos correspondientes a EP, que incluyen resolución de problemas como el presentado, no sirve para mejorar los conocimientos que los estudiantes traen de cursos anteriores.</p> <p>Errores más señalados: "datos mal utilizados" seguido de "interpretación del lenguaje". Error fundamental: no comprensión de los enunciados de los problemas, que se traduce en las respuestas dadas.</p> <p>En relación Nortes (2011) no encontramos mejoría considerable al pasar de una muestra de las Diplomaturas a una de alumnos del Grado.</p>
10	<p>Resultados muy parecidos a los obtenidos por Auzmendi excepto en Utilidad.</p> <p>Los de 2.º más motivados que los de 3.º.</p> <p>Utilidad y Motivación mejor Mujeres, pero Agrado y Confianza mejor Hombres.</p> <p>En 2.º Utilidad, Motivación y Confianza mejor que en 3.º.</p> <p>El alumnado tiene confianza en las Matemáticas, con un 3,9. Por orden de preferencias: Confianza > Motivación > Utilidad > Agrado.</p> <p>Los futuros maestros suspenden la prueba CDI (67,9 % de suspensos). Los resultados de 3.º mejores que los de 2.º.</p> <p>La prueba CDI fue aplicada a principios de curso como evaluación inicial, una vez desarrolladas la asignatura de Matemáticas y su Didáctica I y II, los resultados mejoraron. Los hombres tienen mejores resultados que las mujeres.</p>

Tabla 1.6

De estos trabajos se desprenden algunos interrogantes relacionados con la presente tesis, sobre todo, los derivados del diagnóstico de conocimientos:

- Del trabajo 3: Pudimos establecer una serie de dificultades y errores frecuentes sobre los que enfocar la enseñanza, ya que el cuestionario fue aplicado como evaluación inicial para saber qué contenidos debíamos reforzar. En este sentido y respecto a las Ciencias, ¿Tienen nuestros alumnos el nivel de conocimientos científicos (extensible al resto de materias) necesarios para ejercer la enseñanza de los mismos en Educación Primaria o debemos trabajar y reforzar algunos de estos contenidos desde las asignaturas del Grado? ¿Cómo podemos actualizar y formar desde una perspectiva profesional? ¿Están en condiciones nuestros alumnos para integrar la formación científica, didáctica y práctica cuando vayan al aula? ¿Cómo condiciona lo que hacemos en la Facultad lo que hacen en los Colegios?
- Trabajos 4 y 5: El punto de vista del alumno es muy importante, la propuesta educativa tiene que estar en continua evaluación y proceso de mejor, y sin duda, el enfoque y valoración del alumnado (siempre que esté correctamente argumentado) es algo que debemos tener en cuenta para realizar las modificaciones necesarias. Siempre tendremos prioridades o expectativas diferentes profesores y alumnos, pero se pueden tender puentes que acerquen ambos puntos de vista. Se nos ocurre plantearnos: ¿Qué valores se obtuvieron en las asignaturas de Ciencias? ¿Qué opinan los alumnos de la propuesta educativa del Grado de Maestro de Primaria? ¿Cómo valoran las distintas materias de Didáctica de las Ciencias, el trabajo de los profesores, las relaciones personales,...? ¿Cuál es el grado de implicación del alumnado? En caso de que no les resulten satisfactorias, ¿por qué sucede esto? ¿Qué podemos mejorar?
- Del trabajo 6: Aunque el objeto de ese trabajo eran contenidos matemáticos (que vimos que no estaban a la altura de los contenidos didácticos, llegando a suponer un “lastre”), nos surgen las mismas dudas pero de contenidos de Ciencias. ¿Son suficientes los conocimientos que poseen los futuros maestros sobre la materia? ¿Presentan dificultades? ¿Qué tipo de dificultades? ¿En qué aspectos? ¿Les plantea dificultades esa deficiencia de conocimientos (si la hay) a la hora de realizar propuestas didácticas y metodológicas? ¿Qué le estamos enseñando como conocimientos didácticos? ¿Cómo los llevan al aula, por ejemplo, en el periodo del Practicum?
- Trabajos 7 y 8: Nuestros resultados apuntan a carencias formativas desde el punto de vista científico en temas tan elementales como las operaciones básicas (uno de los contenidos básicos de mayor importancia en esta etapa educativa y en las sucesivas) ¿Qué contenidos básicos debería saber un futuro maestro en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias? ¿Y qué destrezas y habilidades? ¿Qué hacemos si no saben o no saben hacer? ¿En qué debemos incidir desde nuestra asignatura para mejorar esos aspectos de la FIM? ¿Cómo transfieren todos estos aprendizajes a la práctica en un aula de EP?
- Trabajo 9: Hemos corroborado que “Los profesores en formación cometen errores en la realización de tareas matemáticas similares a los que cometen los escolares y pone de manifiesto las concepciones deficientes y los errores cometidos por los futuros docentes es una tarea ineludible para el profesor en formación” (Rico, 1995). Lo interesante no es estudiar el nivel del alumnado respecto a un concepto o procedimiento concreto, sino ahondar y estudiar los errores frecuentes para intentar llegar al verdadero motivo que los produce. ¿Cuáles son las razones de la deficiente formación científica de nuestros alumnos? ¿Son las Ciencias o la Didáctica de las Ciencias difíciles de aprender? ¿Persisten las carencias mencionadas tras pasar por nuestras materias?...

- Trabajo 10: Es necesario, como dicen Maz y Gutiérrez (2009), seguir explorando la comprensión de conceptos y los procesos algorítmicos de los futuros maestros, pues ellos se encargarán de enseñar al alumnado de Primaria los contenidos matemáticos. ¿Debemos pues enseñar en el Grado de Maestro de Primaria más contenidos matemáticos o más contenidos didácticos específicos? Alcalde (2010), ante la afirmación de que mayor nivel de contenidos matemáticos asegura mayor rendimiento en didáctica de la matemática, sugiere que para estudiar el Grado de Maestro de Primaria sea obligatorio cursar una modalidad de Bachillerato que incluya la asignatura de Matemáticas o bien realizando una prueba específica para el ingreso en la titulación de Maestro que contemplara cuestiones de Matemáticas. Estas mismas cuestiones se hacen extensibles a las asignaturas de Ciencias Experimentales. ¿Garantiza esta medida una mayor calidad de la labor que realizamos? ¿Es suficiente que el alumno tenga un buen expediente o que haya superado las PAU para ser un buen maestro?

En definitiva, nuestras reflexiones personales y nuestros trabajos anteriores no sólo nos han hecho profundizar en un mayor conocimiento de la realidad que tenemos que atender sino que, fruto de nuestros análisis y reflexiones, nos han surgido un sin fin de interrogantes a los que nos gustaría dar respuestas. No obstante, somos conscientes de que en un solo trabajo no es posible. Por ello, hemos seleccionado los problemas de la investigación que planteamos en el apartado siguiente.

1.2 Problemas de la investigación

Humberto Eco (1977) señala: “Un problema es una situación que usted y otros consideran indeseable, que afecta a alguien o a algo, y que continuará existiendo si no se hace algo para cambiarla. Si con el conjunto de conocimientos y técnicas conocidos la solución no es evidente, entonces el problema requiere un proyecto de investigación”.

Sin entrar a discutir mucho más lo que es un problema de investigación en Educación, creemos que éste debe reunir unas condiciones: preocupación por parte del investigador, oportunidad para resolverlo, actualidad para la comunidad educativa, trascendencia profesional... En nuestro caso, pensamos que cumple sobradamente estos requisitos.

Nuestra investigación tiene la finalidad de describir y analizar las respuestas de un grupo de futuros maestros que se encontraban en su último año de diplomatura (es decir, del plan de estudios de la titulación equivalente al actual Grado de Educación Primaria). Lógicamente teníamos una serie de ideas (más o menos preconcebidas) y de intuiciones basadas en nuestra experiencia, pero el objetivo era recoger información sobre distintos tópicos y en diferentes situaciones para indagar en las características de nuestros alumnos y en sus capacidades para utilizar lo que habían aprendido científica y didácticamente. En definitiva, queríamos contestar cuestiones del tipo: **¿Cómo eran nuestros alumnos de Diplomatura en el último año de la titulación?**

Para ello hemos establecido cuatro problemas principales (PP) en la investigación. Los enunciaremos y los explicaremos para que el lector sea consciente del alcance.

Problema Principal 1 (PP1). ¿Cuál es la historia académica de los maestros en formación inicial? ¿Qué piensan de ella y cómo la valoran?

Para conocer a nuestros alumnos, entender sus preferencias o tendencias, sus necesidades formativas, etc. no es suficiente comprender su presente, establecer unos objetivos y ponernos a ello sin más, debemos saber qué experiencias académicas han tenido, de qué punto partimos. Creemos que debemos conocer la etapa previa a su formación universitaria, que abarca mucho tiempo y, sobre todo, la percepción que han tenido de la misma.

Aunque sean alumnos de tercero, cuando se ha vivido un modelo académico durante muchos años, probablemente se tienda a reproducirlo, sea o no su intención inicial. Si la forma en que les han enseñado o cómo han aprendido es semejante al de la formación que les planteamos, será más fácil la comprensión, la puesta en práctica, la transferencia... Pero si ese modelo ha sido muy diferente, nos costará mucho más hacer valer un modelo alternativo. Tengamos en cuenta que nosotros les proponemos *cómo debe hacerse*, pero ellos ya han vivido *cómo se hace*.

Es por ello que nos interesa mucho saber qué tipo de formación han recibido, los contenidos, las metodologías, su formación dentro y fuera del aula,...su experiencia en general. Y sobre todo qué opinan de ella ahora que están a punto de terminar su formación como docentes y disponen de herramientas y conocimientos para establecer un juicio fundamentado y mostrar ese espíritu crítico que sabemos que tienen.

Por una parte es un punto de partida para nosotros que nos permitirá comprender muchas cosas acerca de ellos, conocerlos mejor, y establecer en qué apartados debemos incidir más o hacer más propuestas. Por otro lado, nos va a permitir conocer su opinión y cómo la expresan, qué tipo de argumentos emplean y cómo se apoyan en su formación específica para hacerlo.

Problema Principal 2 (PP2). ¿Cómo fue su experiencia en el Practicum? ¿Cómo la perciben y cómo la valoran?

Queremos saber cómo perciben la práctica docente, una vez que ya habían recibido gran parte de su formación inicial. En este sentido, la única experiencia “pseudo-profesional” ha sido el Practicum. Queríamos que nos contaran qué experiencias habían tenido en las aulas y en los centros, cómo las valoraban y, en general, qué opinaban de ellas.

En este caso no habían sido meros receptores, habían actuado como docentes, habían visto “desde dentro” el modelo propuesto por los maestros tutores, habían hecho sus propias propuestas de formación y habían reflexionado sobre todo ello. Es cierto que en algunos casos dispusieron de más libertad que en otros, dependiendo de los tutores, pero toda esa experiencia les había aportado ideas, experiencias, juicios y conocimientos, y queríamos conocerlos.

Por otro lado, queríamos saber si los modelos que ellos habían vivido se mantenían o habían evolucionado, qué aportaciones novedosas habían hecho ellos, cómo habían sido recibidas por los docentes que les habían tutelado, y qué opinión global les merecía la enseñanza en este momento en relación con la que habían recibido.

Problema Principal 3 (PP3). ¿Qué conocimientos científicos tienen los futuros maestros? ¿Cómo los utilizan en diferentes contextos?

Ya hemos comentado que parece evidente que “el que sabe puede no saber enseñar” pero también que “el que no sabe tampoco sabe hacerlo”. El conocimiento científico que tenga un docente le condiciona su forma de pensar, planificar y actuar. Por ello, queremos conocer qué grado de adquisición de conocimientos científicos tenían los diplomados, objeto de nuestro estudio, sobre un tópico determinado.

A lo largo de la historia, se han ido sucediendo diferentes teorías (conductismo, desarrollo evolutivo, constructivismo...) que han tratado de responder a la pregunta de cómo se produce el aprendizaje y cómo puede valorarse. En los últimos tiempos, la irrupción del término competencias ha puesto el énfasis en la percepción de la utilidad por el que aprende y la utilización del conocimiento en diferentes situaciones (Pro, 2009). Nos situamos en esta última corriente y, por ello, tratamos de plantear distintos escenarios en los que el futuro profesor pueda utilizar lo que sabe.

Queríamos una temática cercana, cotidiana, relevante... y elegimos la Energía. Si bien es un tema amplio que se puede abarcar de formas muy diferentes, hemos decidido enfocarlo desde dos vertientes: a partir de un texto escrito (una noticia de prensa para ser exactos); y, a partir de una prueba experiencial. Con ambas pruebas consideramos que algunos de sus conocimientos sobre la energía deben transferirse para dar respuestas a las cuestiones que planteemos. De esta manera podemos responder a Qué conocimientos tienen; qué dificultades u obstáculos condicionan sus razonamientos; de qué tipo son... todo ello en el contexto de la energía.

Problema Principal 4 (PP4). ¿Qué ideas y opiniones tienen nuestros diplomados sobre qué y cómo enseñar? ¿Qué propuesta de enseñanza realizan?

Queríamos conocer también cómo enfocarían ellos una propuesta de enseñanza sobre el tema de la energía: qué contenidos consideran más importantes, cómo los enseñarían, qué tipo de actividades y recursos emplearían, cómo realizarían la evaluación... Con ello, trataríamos de indagar en otro tipo de conocimientos profesionales básicos: los contenidos didácticos

En este contexto se plantea el PP4, en el que deben utilizar lo que habían aprendido desde una perspectiva didáctica. Así, a través de sus propuestas, podremos ver qué van a enseñar y cómo lo van

a hacer. Y sobre todo, cómo plantean la alfabetización científica, ya que podremos ver qué contenidos consideran relevantes para los ciudadanos y cuáles proponen tratar en Educación Primaria.

Por lo tanto, para dar respuesta a estos problemas, usaremos los instrumentos que describiremos en el capítulo 2. Son cinco los cuestionarios que hemos diseñado. Se puede apreciar que cada uno, en su conjunto, está directamente enfocado a alguno de los problemas principales, así, la relación entre los problemas principales y los cuestionarios empleados queda reflejada en la Tabla 1.7.

PROBLEMA PRINCIPAL	INSTRUMENTO
PP1. Historia Académica	Cuestionario 1. Experiencia Académica Personal
PP2. Formación Práctica	Cuestionario 2. Experiencia Docente
PP3. Conocimientos científicos	Cuestionario 3. Molinillo Cuestionario 4. Noticia
PP4. Propuesta de enseñanza	Cuestionario 5. Cómo Enseñar

Tabla 1.7

Estos cuatro problemas principales a su vez, generan más preguntas, algunas de ellas claramente incluidas dentro de alguno de ellos, otras en cambio relacionan dos o más de los problemas principales. Estos problemas derivados son:

¿Qué similitudes y diferencias existen entre sus experiencias como alumnos y como futuros docentes?

Este problema derivado relaciona los problemas principales PP1 y PP2. Queremos contrastar los dos modelos vividos por los alumnos comparando las actividades, los recursos, las metodologías y la forma de evaluar. Queremos saber si se mantienen los modelos de enseñanza o hay diferencias entre ambos, así como si estos cambios afectan globalmente o algunos aspectos se mantienen mientras que otros han experimentado más modificaciones.

¿Qué perfiles de alumnos podemos establecer en base a su experiencia académica personal?

Sabemos que cada alumno tiene una historia académica personal diferente pero nos gustaría ver si podemos encontrar patrones en base a los que clasificar a nuestros alumnos. Esto nos permitiría intentar adecuar el enfoque de las asignaturas de didáctica en base a esos perfiles detectados, y nos daría una idea más precisa de los aspectos sobre los que la formación inicial debe incidir más.

¿Qué perfiles de alumnos podemos establecer en base a su experiencia docente?

Igualmente queremos saber si podemos clasificar a nuestros alumnos por su experiencia académica (la vivida en los Practicum) precedente de los maestros tutores y de su propia puesta en práctica.

¿Qué perfiles presentan los futuros maestros acerca del tema de la Energía en la prueba experiencial y en el análisis de una noticia de prensa?

Según Pro (2006; 2013) los alumnos pueden presentar unas dificultades que han sido clasificadas en siete tipos. ¿Están presentes estas dificultades en nuestros alumnos? ¿Todas? ¿Algunas? En el caso de que estén presentes en nuestros alumnos, ¿se observa alguna tendencia? ¿Se pueden establecer agrupaciones de dificultades? Analizaremos cuáles de ellas están presentes, en qué cantidad y si podemos encontrar patrones o agrupaciones de dificultades que se presenten juntas.

¿Qué perfiles de alumnos podemos establecer en función de sus propuestas de enseñanza del tema de la Energía?

También nos interesa ver, según el carácter de las propuestas que realicen, si podemos agrupar a nuestros alumnos y establecer unos perfiles.

1.3 Revisión de antecedentes

En el momento de plantearnos las cuestiones que han dado lugar a esta tesis, y la fundamentación de algunos de los resultados que esperamos encontrar, centramos nuestra revisión de la literatura en tres aspectos fundamentales que son:

A. Propuestas para Educación Infantil y Primaria sobre el tema de la Energía.

En este apartado hemos incluido tanto propuestas que se han llevado a la práctica y cuyos resultados se han analizado, como investigaciones que únicamente describen la propuesta educativa, sin llegar a la fase de puesta en práctica y análisis.

En ambos casos haremos referencia al autor o autores, su año de publicación, los intereses principales del trabajo y el marco teórico en que se fundamentan, así como el diseño de la investigación. En las del primer tipo reflejaremos, además, los participantes, los instrumentos empleados, la propuesta y las principales conclusiones que extraen. En cuanto a las del segundo tipo nos centraremos en los objetivos y la descripción de la propuesta planteada. En ambos casos indicaremos, si procede, las aportaciones (bien en forma de actividades o de cuestionarios) de dichos trabajos.

B. Investigaciones sobre Formación Inicial de Maestros.

Las investigaciones de este apartado son de carácter diagnóstico en su mayoría, se centran en diversos aspectos, como sus conocimientos, el enfoque NdC de los alumnos, sus características y actitudes o la valoración que hacen de la titulación. También en el diseño de instrumentos.

Muchos de estos trabajos reflexionan sobre las necesidades de mejora de la titulación, ya sea mediante la incorporación de determinados tipos de actividades o creando itinerarios de acceso más acordes con determinadas asignaturas de carácter científico del grado.

Los aspectos en los que nos hemos centrado son: autores y año, tema, intereses centrales, marco teórico, diseño, muestra, instrumentos, conclusiones, reflexiones y aportaciones.

C. Propuestas de formación en el grado de Maestro de Primaria relacionadas con las Ciencias.

En el tercer bloque hemos resumido algunas propuestas de formación para futuros maestros (aunque alguna de ellas está dirigida también a profesores de otros niveles), todas ellas relacionadas con las Ciencias, aunque no centradas exclusivamente en el tema de la Energía, pues encontramos temáticas que van desde la concepción de Ser Vivo a la Energía, pasando por la Ecopedagogía, la sostenibilidad o el teatro científico, por nombrar algunas.

En la mayoría de ellas, la propuesta va acompañada de una puesta en práctica y reflexión, que incluiremos en el resumen. En otros casos no ha sido evaluada y así lo indicaremos.

En los trabajos de este grupo comentaremos los mismos aspectos que en los del grupo anterior.

Presentamos los trabajos objeto de la revisión de la literatura en 3 tablas (tablas 1.8a a 1.10c) de manera que los aspectos mencionados anteriormente pueden ser fácilmente comparados y agrupados. Esto nos dará una visión global de los focos de la investigación relacionada con esta tesis que nos permitirán una discusión más clara.

1.3.1. Propuestas para alumnos de educación infantil y primaria sobre el tema de la energía.

Haremos mención a trabajos publicados entre los años 2008 y 2014 sobre la temática referida. Recogemos principalmente trabajos nacionales, aunque también algunos extranjeros que nos han parecido relevantes y acordes con el tema estudiado.

¿Qué se investigó?

En la tabla 1.8a podemos ver “qué” se estudió. Para cada trabajo haremos mención a los intereses o interrogantes principales planteados por los autores así como al marco teórico en el que se apoyan.

N.º	AUTOR /AÑO	OBJETIVOS CENTRALES	MARCO TEÓRICO
1	De Pro y Rodríguez (2008)	Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de los circuitos eléctricos en el tercer ciclo de EP.	Competencias. Currículo oficial.
2	Jiménez y Márquez (2010)	Transmitir conceptos básicos relativos a la energía, sus usos y fuentes, combinar la eficiencia energética y su consecuente reducción del gasto, potenciar las energías renovables.	Fundamentos CTS.
3	Glauert (2009)	Visiones de los niños sobre “cómo hacer circuitos”, “por qué los circuitos deben ser conectados de una determinada manera”.	Currículo EI y EP. Trabajos previos sobre electricidad. Actividades prácticas.
4	De Pro y Rodríguez (2010a)	Diseño de una propuesta para tercer ciclo de EP: el consumo y ahorro energético. Las fuentes de energía.	Currículo oficial LOE. Modelo de Sánchez y Valcárcel (1993).
5	De Pro y Rodríguez (2010b)	¿Qué efectos produce la propuesta “Jugando con los circuitos y la corriente eléctrica”, diseñada para el 3.º ciclo de EP, en la adquisición de algunas competencias por el alumnado?	Conocimientos, creencias y dificultades en el estudio de la electricidad. Propuestas E-A circuitos. Competencias. LOE.
6	Jaakkola et al. (2011)	Comparar el aprendizaje de alumnos que solo usan simuladores eléctricos con el de alumnos que usan simuladores y circuitos reales. Comparar también el tipo de enseñanza.	Ideas alumnos sobre electricidad. Dificultades. Simuladores circuitos. E-A electricidad.
7	De Pro y Rodríguez (2012)	Diseñar, aplicar y evaluar una propuesta de enseñanza, planificada para un grupo de alumnos de tercer ciclo de EP. Una de las actividades es la ecoauditoria.	E-A energía en EP.
8	Bermúdez y Martínez (2013)	Diseñar y aplicar una secuencia de actividades enfocada a la enseñanza de las fuerzas en EP. Evaluar grado de adquisición de conocimientos y dificultades de niños de 8 a 9 años.	Dificultades y errores concepto Fuerzas. Ciencia del sentido común.
9	De Pro y Rodríguez (2013a)	¿Qué conocimientos iniciales tenía el alumnado sobre circuitos eléctricos? ¿Cómo considerarlos al planificar la propuesta? ¿Cómo se desarrollaron las actividades prácticas? ¿Qué logros se obtuvieron, con qué dificultades se encontraron...? ¿Qué efectos produjo en relación con el aprendizaje?	E-A circuitos eléctricos. Currículo LOE.
10	De Pro y Rodríguez (2013b)	Diseño, aplicación y evaluación actividad experimental sobre un coche que funciona con energía solar en EP.	Carácter experimental de las ciencias. Competencias. Problemas energéticos.
11	García-Carmona y Criado (2013)	Propuesta, a modo de hipótesis, de tres niveles para la introducción progresiva de diversos conceptos relacionados con la energía en las máquinas.	Alfabetización científica. Currículo LOE. Problemática enseñanza de la energía.
12	López-Valentín et al. (2013)	¿Qué aspectos epistemológicos y resultados de investigación pueden incorporarse en una UD para promover la comprensión del concepto de energía eléctrica en estudiantes de 6.º de EP?	E-A Energía. Dificultades. Modelo constructivista Sanmartí.
13	De Pro (2014)	Reflexiones sobre la E-A de la energía en EP. Qué ideas debemos saber. Cómo planificar el estudio de la energía.	Ciencia escolar. E-A ciencias escolares. Competencias.

Tabla 1.8a

Como se puede ver, la mayoría de las contribuciones nacionales pertenecen a Rodríguez y de Pro, autores de 7 de los 13 trabajos revisados, todos ellos centrados en el desarrollo de propuestas para la

enseñanza de la energía y los circuitos en educación primaria. Las temáticas, acotadas a contenidos muy concretos, de estos trabajos son: circuitos eléctricos (5 de 13), energía (2 de 13), ecoauditoría como recurso (1 de 13), fuerzas (1 de 13), energías renovables (1 de 13), energía eléctrica (1 de 13), energía solar (1 de 13), máquinas y energía (1 de 13).

En general, aunque el número de trabajos no es grande, abarcan casi todos los aspectos del proceso de enseñanza: discusión del referencial deseable desde la ciencia escolar; la planificación, puesta en práctica y análisis de unidades y propuestas didácticas; el estudio de los conocimientos e ideas previas de alumnos; el diseño de secuencias progresivas de enseñanza; el análisis del aprendizaje producido y análisis del proceso de enseñanza.

Los marcos teóricos son acordes con estas temáticas, así pues encontramos el estudio de currículos, propuestas anteriores, errores, conocimientos, actitudes y dificultades de alumnos de primaria, necesidad y bondades de las actividades prácticas, y, sobre todo, competencias, dado que es un tema que un ciudadano del s.XXI no puede obviar.

¿Cómo se investigó?

De manera similar reflejamos en las tablas 1.8b y 1.8c “Cómo” se estudiaron estos interrogantes planteados, reflejando para ello el diseño empleado, una breve descripción de las muestras e instrumentos diseñados o empleados para la evaluación, en los casos que se llevó a término esta fase, ya que algunos de estos trabajos se limitaron al planteamiento y descripción de propuestas educativas.

N.º	DISEÑO	PARTICIPANTES	INSTRUMENTOS
1	Diseño propuesta de aula	No llevada al aula. 3.º ciclo.	No evaluada.
2	Diseño propuesta de aula	No llevada al aula.	No evaluada.
3	Propuesta de aula.	N = 28 niños 5-6 años. Reino Unido. No habían estudiado electricidad.	Entrevistas grabadas en audio: sobre las conexiones en un circuito (predicciones justificadas) y tras hacer las experiencias.
4	Diseño propuesta de aula	No llevada al aula. 3.º ciclo.	No evaluada.
5	Propuesta de aula.	N = 26. Alumnos 5.º EP. Jaén.	Pre y post-test. Protocolos de observación de las actividades. Libretas de trabajo alumnado. Diario del profesor.
6	Propuesta de aula.	N = 50. Alumnos 11-12 años (de 5.º y 6.º). Finlandia. No habían estudiado antes electricidad.	Pre y post test.
7	Propuesta de aula.	N = 17. Alumnos 6.º EP. Jaén	Diario profesor. Hojas de trabajo del alumnado. Grabaciones de la actuación y los debates de algunos grupos.
8	Propuesta de aula.	N = 24. Alumnos 4.º EP. La Coruña.	Producciones escritas de los alumnos.
9	Propuesta de aula.	Alumnado 5.º EP. Jaén.	Pre y post test. Cuestionario de preguntas cotidianas. Diario del maestro
10	Propuesta de aula.	N = 17. Alumnos 6.º EP. La Carolina.	Diario del maestro. Hojas de los alumnos.
11	Diseño propuesta de aula	No llevada al aula. Tres ciclos.	No evaluada.
12	Diseño propuesta de aula	Alumnos 6.º EP. México.	No especifica.
13	Diseño propuesta aula	No llevada al aula. 2.º y 3.º ciclo EP.	No evaluada.

Tabla 1.8b

De las propuestas de aula estudiadas, dado el tipo de contenidos, la mayoría están diseñadas para tercer ciclo, aunque encontramos también algunas para segundo ciclo, e incluso para niños de infantil.

Cinco de ellas se encontraban en fase de diseño cuando sus autores las publicaron, por lo que no habían sido llevadas a la práctica y no se evaluaron; y un sexto trabajo (López-Valentín et al., 2013) no especificaba los instrumentos empleados. De los demás podemos ver que, en la mayoría de los casos las muestras están constituidas por grupos-clase (17 a 28 niños) de 4.º a 6.º de educación primaria.

Entre los instrumentos podemos encontrar las producciones de los alumnos de manera mayoritaria, grabaciones, entrevistas, diarios del profesor, pre y post test o protocolos de observación.

La tabla 1.8c recoge una breve descripción de las propuestas diseñadas por los investigadores. De los trece trabajos, doce las describen más o menos detalladamente.

N.º	PROPUESTA
1	Secuencia con 19 actividades. En ellas se emplean comics, circuitos eléctricos, películas con máquinas y aparatos eléctricos cotidianos, juguetes, debates, un texto sobre la vida de Thomas Alva Edison.
2	Secuencia 14 actividades: conocer distintos tipos de energía, realizar un parque eólico, construir un horno solar, ver cómo afecta la luz solar al crecimiento de plantas... Resumen de 14 actividades: Conozcamos las energías limpias, Investigando la importancia del sol, La energía de mi "cole", Ojo con el sol, Apaga la luz, La maleta eficiente,... Definen las competencias de conocimientos (5), procedimientos (17) y actitudes (9) implicadas en el tema. Presentan un esquema con las ideas generales sobre energías renovables.
3	Les mostraban circuitos y les pedía predicciones y explicaciones. Se establecen 6 niveles de complejidad. Les dan componentes eléctricos y que hagan los circuitos que ellos quieran de los propuestos para las predicciones.
4	32 actividades agrupadas en 11 cuestiones: ¿Dónde hay energía en la vida cotidiana? ¿Cuánta gastamos en el cole? ¿Consumimos todos la misma cantidad?...
5	3 fases: contextualización, información y uso inmediato de la información. Diferentes recursos (cómic, producción de vídeos, construcción de juegos y juguetes...) y estrategias (trabajo colaborativo, argumentación, debate...).
6	Los estudiantes construyen los mismos circuitos pero hay 4 modalidades de enseñanza: - Simulación-implícita: guía completa. - Simulación-explicita: apoyo del maestro y preguntas guía. - Combinado-implícito: simulador y circuitos reales. Guía completa. - Combinado-explicito.
7	5 sesiones. Dos actividades: • Explicación qué es una ecoauditoría energética y cómo se va a realizar. • En pequeños grupos, recogida de información y realización de cálculos de cada dependencia. Puesta en común y aclaración de ideas confusas. Realización de un informe para enviarlo al director y al Consejo Escolar.
8	Secuencia de actividades sobre las Fuerzas. 7 sesiones: ideas previas, fuerzas por contacto y a distancia (laboratorio), debate sobre usos y aprovechamiento, videos educativos (gravedad, brújula,...), evaluación.
9	No describe.
10	Actividad 26 de una propuesta más amplia para tercer ciclo. Consiste en montar una parte del coche solar, salir al patio a probarlos y contestar a unas cuestiones.
11	Progresión de los conceptos según tres niveles (nivel I: 6-8 años; nivel II: 8-10 años, y nivel III: 10-12 años). Contenidos trabajados en la propuesta: Energía, tipos de energía, fuentes de energía, rendimiento energético, trabajo mecánico, potencia mecánica, temperatura, calor, motor, sostenibilidad, impacto ambiental
12	Unidad Didáctica Energía. 6 sesiones. 15 actividades. Trabaja ideas previas, concepto de energía, medidas de seguridad, funcionamiento de una central eléctrica.
13	Actividades para 2.º ciclo EP: • "¿Qué sabemos sobre energía?" Debate. • "¿Qué dice la prensa sobre la energía solar?" Análisis de los titulares de prensa. • Construir un coche solar e investigar. • "¿Quién va a pagar según el recibo de la luz?" Observación contadores de la luz. • "¿Podemos ahorrar energía en el cole?" Ecoauditoría energética. Actividades para 3.º ciclo de EP: • "¿Qué sabemos sobre energía?" Debate. • "¿Energía nuclear: sí o no?" Búsqueda de información y debate. • "¿Qué tenemos que saber sobre las energías renovables?" Investigación • "¿Por qué energía apostamos?" Aplicación de conocimientos.

Tabla 1.8c

Algunas propuestas establecen modelos a contrastar, como en el caso finés, o secuencias de actividades que introducen contenidos de manera progresiva sobre los conceptos ya comentados, que son la mayoría de los trabajos de este bloque. Casi todas proponen un tratamiento de este tema en tercer ciclo, aunque algunos, más innovadores llegan a plantearlo incluso a final de la etapa de educación infantil, como es el caso del trabajo británico, para niños de 5 y 6 años.

Un primer aspecto común a todos estos trabajos es su carácter empírico, todos ellos proponen actividades prácticas, manipulativas y de investigación, ya sea mediante componentes físicos o mediante simuladores, hecho fundamental para el tratamiento de conceptos a priori tan abstractos como la energía. El segundo aspecto común que nos parece fundamental es el enfoque que dan, la mayoría de ellos, al tema de las competencias. Podemos ver que muchos inciden de manera directa o tangencial en el tema del uso razonable de la energía o en el conocimiento de energías alternativas y el cuidado del medio ambiente, así como medidas de seguridad o cómo funcionan diversos aparatos, y la toma de decisiones a partir de la información recopilada y debatida.

La variedad de recursos empleados también nos parece un punto a señalar, encontramos: plantas, comics, componentes y circuitos eléctricos, películas con máquinas y aparatos eléctricos cotidianos, juguetes, debates, biografías de inventores, simuladores o noticias de prensa, entre otros. Así como el tipo de actividades: debates, simulaciones, individuales y grupales, juegos... Esto refleja la gran cantidad de recursos que podemos aplicar en el aula, además del libro de texto o las fichas del alumno.

¿A qué conclusiones llegaron?

En la tabla 1.8d podemos ver las principales conclusiones y propuestas de mejora de los autores de estos trabajos. En algunos casos, no hay, debido a que no fueron llevadas a la práctica y analizadas, al menos en el momento de la publicación. Así mismo, recogemos en las tablas si los trabajos publicados realizan aportaciones, completas o parciales, de las propuestas presentadas o de las secuencias de aprendizaje propuestas, mediante la codificación que registramos al final de la tabla.

N.º	CONCLUSIONES
1***	No hay.
2***	La secuencia acerca al alumno las energías renovables con una metodología innovadora y motivadora. Promueve la participación activa del alumnado, atiende situaciones reales de aprendizaje y hace hincapié en aspectos sociales y económicos (el uso de energías limpias es bueno para el medio ambiente o qué son fuentes no contaminantes). Tiene en cuenta la complejidad y la diversidad.
3	Respuestas similares a niños de 8-9 años de otros estudios. Explicaciones similares a niños mayores y algunos adultos. Los niños construyeron circuitos tanto de los que habían predicho que funcionarían como de los que no.
4**	No hay.
5**	Experiencia muy divertida. Evolución positiva en todas las variables aunque moderada, con diferentes niveles de evolución y diferencias según competencias. Necesidad de aprender nuevas estrategias de aprendizaje cuando el modelo de enseñanza no es el tradicional. Se pueden trabajar los circuitos sin introducir el modelo de corriente.
6*	La propuesta con la guía paso a paso fue insuficiente para generar comprensión de conceptos (ganancia marginal), son los alumnos que menos tiempo empleaban en hacer las tareas. Mejor resultado en la opción combinada, incluso mejor que simulador/explicito. La mejor opción fue combinado/implícito. Combinado/explicito requería demasiado tiempo, por eso es menos eficiente.
7*	La actividad de la Ecoauditoría ha resultado muy interesante, no sólo para el aprendizaje de unos conocimientos científicos sino para el desarrollo de algunas competencias básicas que son deseables para la ciudadanía (Pro y Miralles, 2009). Pero, sobre todo, les ha permitido hablar de ciencias, después de la clase de ciencias.
8**	Las actividades permitieron ampliar el conocimiento de los estudiantes sobre las fuerzas, tanto a distancia como de contacto. Sin embargo, los niños tuvieron problemas para utilizar el nuevo conocimiento en otras situaciones. Este grupo tuvo menos dificultades en las fuerzas por contacto, especialmente, al rozamiento. Por el contrario, mostraron mayores problemas en las actividades de las fuerzas a distancia pues se detectan dificultades para abstraer el conocimiento más allá de lo experimentado durante las sesiones. Con los imanes, el problema se centra en trasladar la aplicabilidad técnica del conocimiento a una situación cotidiana.
9	PP1: Aunque el alumnado no había trabajado estos conocimientos, sus experiencias les permitían distinguir aparatos eléctricos de su entorno, conocer algunas de las normas de seguridad o identificar los elementos de un circuito sencillo. No sentían la necesidad de utilizar un modelo de corriente en sus explicaciones y justificaciones. PP2: El trabajo en grupo favoreció el aprendizaje. Las prácticas de laboratorio incrementaron su interés. Resultó muy interesante el uso de cuadernos de trabajo, se pudo observar mejora sustantiva en la comunicación escrita. PP3: El alumnado mantuvo los logros iniciales y mejoró las respuestas en relación con la interpretación del funcionamiento de los circuitos. No obstante, aparecieron en algunos casos y mantuvieron en otros los modelos alternativos de corriente eléctrica; estos condicionaron muchos de los razonamientos realizados.

N.º	CONCLUSIONES
10*	Problemas para entender qué se les preguntaba y para justificar las respuestas dadas aunque fuesen correctas. La pregunta con menos problemas tenía la intención de describir una observación. Actividad motivadora, participativa, sugestiva desde el punto de vista de la acción pero que no va acompañada del “mismo éxito” desde la perspectiva de la reflexión y análisis de lo acontecido. Que el alumnado se divierta no es suficiente para producir aprendizaje.
11***	No hay.
12**	La Unidad Didáctica seguía en desarrollo en el momento de publicar este trabajo.
13***	No hay
* Aporta instrumentos/actividades desarrolladas. ** Aporta ejemplos/actividades sin desarrollar. *** Aporta listados actividades/clasificaciones.	

Tabla 1.8d

En cuanto a las conclusiones, éstas reflejan que las metodologías resultaron para los alumnos, que las sesiones fueron motivadoras y la participación fue buena. Principalmente destacable es el aprendizaje de aspectos sociales y económicos, debido al enfoque por competencias del que hablamos antes. Sin embargo, también se refleja que, en algunos casos, estas propuestas no fueron suficientes para generar conocimiento (o al menos no un conocimiento lo suficientemente profundo para extrapolar a otras situaciones), se detectaron dificultades y errores, falta de comprensión de las preguntas o del trabajo que debían realizar, evolución del conocimiento no homogénea.

Dependiendo del tipo de trabajo realizado podemos ver algunos aspectos puntuales que nos llaman la atención: en los trabajos de contraste, como el británico, se obtienen resultados positivos con niveles de respuestas similares a los de niños de cursos superiores. En el caso finés, destaca que el uso de simuladores no resulta más efectivo que el de materiales manipulativos y concluyen que resulta más efectivo un uso combinado de ambas técnicas, lo que nos debe hacer pensar en que un uso abusivo de las TIC, por el mero hecho de usarlas, no siempre resulta adecuado.

Entre las aportaciones podemos encontrar: esquemas con las actividades sin desarrollar, secuencias de trabajo con objetivos y características generales de las sesiones, ejemplos desarrollados de algunas de las actividades, organización del trabajo a lo largo de todas las sesiones, cuestionarios, protocolos de observación, hojas de actividades para el alumnos o niveles de progresión propuestos.

Reflexión final

Tras esta revisión de trabajos para alumnos de primaria sobre el tema de la energía, podemos aportar algunas reflexiones:

- Reconocemos que no es todo lo extensa que nos hubiese gustado, pero esto se debe a la escasa producción de propuestas de aula para estas edades que trabajen la energía, en este caso debemos a de Pro y Jiménez las mayores aportaciones.
- De los pocos trabajos que hemos podido encontrar, la mayoría de ellos se dedican a los circuitos eléctricos y diversos aspectos del tema de la energía. A nuestro modo de ver, hay otros temas que necesitan nuevas propuestas de enseñanza, que sean diseñadas, llevadas al aula y evaluadas. No obstante, no es el objeto de este análisis.

1.3.2. Investigaciones sobre formación inicial de maestros

Resumimos el siguiente bloque formado por 38 investigaciones centradas en la formación inicial de maestros, estos trabajos están publicados entre los años 2008 y 2013. En las siguientes tablas reflejaremos qué y cómo se realizaron y a qué conclusiones llegaron.

¿Qué se investigó?

La tabla 1.9a resume “qué” se estudió. En cada trabajo mencionamos, de manera esquemática, los objetivos o interrogantes principales planteados por los autores y el marco teórico en que se apoyan.

N.º	AUTOR/AÑO	OBJETIVOS CENTRALES	MARCO TEÓRICO
1	Cañal et al. (2008)	Diseñar un instrumento de análisis y codificación para detectar y catalogar los principales obstáculos (conceptuales, metodológicos y de actitud) que pueden encontrar los maestros en formación inicial en enfoques didácticos orientados hacia la investigación escolar actual, en el paradigma socio-constructivista.	Diseño de Unidades Didácticas. Obstáculos y dificultades.
2	Escobar y Vilchez (2008)	Continuar la investigación sobre las clases reales de ciencias en la etapa de primaria. Utilizar la percepción de los estudiantes de magisterio durante la realización de su practicum, para estudiar el uso de determinados recursos y estrategias en las aulas.	Distanciamiento investigación-práctica. Actividades prácticas.
3	Martín, R. et al. (2008)	¿Cuáles son las concepciones y obstáculos de diversas muestras de maestros en formación en relación con la presentación de los contenidos a los alumnos?	Dominio de los contenidos a enseñar. Conocimiento profesional y escolar.
4	Morentín y Guisasola (2008)	¿Qué interpretaciones realizan los estudiantes de los procesos de interacción entre dos o más cuerpos? ¿Utilizan los estudiantes el concepto de fuerza para describir dichas interacciones?	Concepciones alternativas. Organización proceso E-A.
5	Uskola y Mendiburu (2008)	Comprobar si los futuros maestros tienen una concepción acorde con la que la E-A persigue o no, si se sitúan en el Nuevo Paradigma Ambiental o Paradigma Ecológico.	Educación ambiental. Motivación profesorado. Concepciones futuros maestros.
6	Bonil y Márquez (2009)	Identificar características de la formación inicial del alumnado, vivencias respecto a esa formación e itinerario cursado en la Facultad. Identificar actitudes respecto a la enseñanza de las ciencias consecuencia de su formación científica escolar. Obtener tipologías de alumnado en función de las vivencias expresadas respecto a la formación científica recibida.	Formación profesorado. Conocimiento profesional profesorado. Disminución vocaciones científicas. Dimensión actitudinal.
7	Cañal (2009)	Explorar qué opciones del modelo transmisivo rechazan y cuáles no y con qué aspectos del modelo activista se sienten más identificados o más distantes, para establecer una base de conocimientos para promover el cambio y aproximación progresiva de los estudiantes a concepciones y prácticas cercanas a las de modelo investigador.	Modelo activista. Modelo investigador.
8	Acebal y Brero (2010)	Indagar acerca de la conciencia ambiental de futuros formadores. Detectar la determinación hacia la participación activa de los futuros maestros en su comunidad educativa, y su predisposición al uso de determinados instrumentos de actuación.	Rol ambiental. Educación ambiental.
9	Cebrián y Junyent (2010)	Construir marco de competencias profesionales en ES en la FIM. Elaborar instrumento evaluativo de competencias profesionales.	Desarrollo sostenible. EEES. Competencias profesionales. PISA.
10	Del Carmen (2010)	Ahondar en cuestiones como: situación de las escuelas y calidad de la enseñanza que se imparte, competencia de los maestros, formación inicial y condiciones necesarias para que mejore.	Bolonia. Libro blanco de la ANECA.
11	Gil et al. (2010)	Conocer aspectos que tiene en cuenta el profesorado de EP en formación al preparar las clases de Conocimiento del Medio. Identificar dificultades que se les plantean, tanto en el diseño como en la aplicación de sus propuestas docentes y en relación con la naturaleza técnico-experimental de esta materia.	Enseñanza por indagación. Ciencia escolar. Abandono de la actividad experimental.
12	Rodríguez y García (2011)	Diferencias entre las concepciones que se construyen en el ámbito escolar y en el ámbito cotidiano, referentes a la definición de energía.	Conocimiento profesional: concepto energía. Escuela como lugar de “enriquecimiento del conocimiento cotidiano”.

N.º	AUTOR/AÑO	OBJETIVOS CENTRALES	MARCO TEÓRICO
13	Aragüés (2012)	Detectar el grado de competencias de los maestros en formación para aplicar una enseñanza por indagación guiada e identificar qué dificultades entraña su transposición didáctica.	Investigación escolar. Descenso vocaciones científicas.
14	Cid y Bravo (2012)	Examinar perfil del alumnado de magisterio, identificar dificultades de los estudiantes durante la realización de las prácticas.	Formación profesorado EP en ciencias y sus dificultades.
15	Cortés et al. (2012)	¿Cómo conciben los futuros maestros la enseñanza de las ciencias? ¿Qué consideran necesario para poder enseñar las competencias científicas del currículo de EP? ¿Qué grado de aplicabilidad estiman que tienen los contenidos adquiridos en la universidad en el trabajo en el aula de EP?	Investigación escolar. Formación en ciencias de los estudiantes de magisterio. CDC. Relación colegios-universidad.
16	De la Gándara et al. (2012)	¿Qué aspectos valoran los futuros maestros respecto a la enseñanza de las ciencias por indagación dirigida? ¿Cómo evolucionan éstas en la formación en la universidad? ¿Qué dificultades manifiestan en la aplicación de propuestas docentes de indagación dirigida?	Indagación en el aula. Conocimiento didáctico del contenido. Modelo de la uve heurística.
17	De Pro Chereguini (2012)	¿Cómo utilizan sus conocimientos sobre la palanca los futuros maestros cuando realizan una actividad de laboratorio?	LOE. SDS futuros maestros. Trabajos prácticos en EP.
18	Escobar et al. (2012)	Explorar posibles relaciones entre estas diferencias y el rendimiento académico del estudiante.	EEES.
19	Esteve et al. (2012)	Diagnóstico inicial sobre nivel de comprensión ante un problema ambiental real que puede tener una derivada clara en su vida cotidiana, medidas de actuación que plantean para su resolución.	Educación sostenibilidad. Crisis ambiental. Resolución de Problemas.
20	García et al. (2012)	Determinar marco teórico científico/escolar de referencia para orientar la propuesta de enseñanza dirigida a la formación docente en dos materias del grado de Maestro EP. Situaciones y los aspectos clave que, sobre energía, se tratarán en las mismas.	Conocimiento científico de los maestros. Enseñanza de la energía como problema. Idea de energía en EP.
21	López y Pro (2012)	¿Qué están investigando los maestros, cómo lo están haciendo y a qué conclusiones están llegando?	Máster Investigación e Innovación en EI y EP. DCE. Maestros que investigan.
22	Muñoz et al. (2012)	Analizar las nociones del alumnado de tercer ciclo de EP y de sus futuros educadores (estudiantes del Grado EP) sobre conceptos básicos relacionados con los problemas ambientales globales.	Educación ambiental. LOE.
23	Ruiz-Gallardo, J.R. et al. (2012)	Explorar cómo representan los futuros maestros espacialmente una sección transversal humana, es decir, su nivel de pericia. Averiguar los conocimientos, y errores frecuentes en el gráfico.	Imágenes en los libros de texto. Textos de biología.
24	Uskola (2012)	¿Qué ideas previas y dificultades tiene el alumnado investigado en relación a los diversos dominios conceptuales sobre las fases de la luna? ¿A qué atribuye el alumnado el cambio en las fases de la luna?	COSCE 2011. Construcción compartida de conocimiento. E-A astronomía.
25	Aragües et al. (2013)	¿Qué tipo de medio didáctico se le ofrece al aula, en función del fenómeno abordado, cuando se le demanda una pregunta de carácter indagatorio?	Consumidores/productores de conocimiento. Situaciones problemáticas. Indagación.
26	Arias et al. (2013)	Concepciones del profesorado en formación inicial como referente de su formación para reflexionar sobre su propio sistema de creencias, concepciones e imágenes y avanzar en su desarrollo profesional. Reflexionar sobre la práctica docente y experimentar intervenciones ajustadas a las concepciones detectadas.	EEES. ENCIENDE. Paradigma de la complejidad
27	Catret et al. (2013)	Subrayar la importancia de la contextualización en el aprendizaje de la ciencia. Constatar la relevancia del entorno local como ámbito de referencia en la contextualización de la EdC. Describir acciones formativas en este sentido.	Entorno académico y cotidiano. Distanciamiento del currículo. Currículo EP y ESO Valencia.

N.º	AUTOR/AÑO	OBJETIVOS CENTRALES	MARCO TEÓRICO
28	Charro y Gómez (2013)	Importancia de una adecuada formación del futuro profesor de EP en el ámbito de la salud para adquirir las competencias necesarias para el ejercicio adecuado de su profesión.	Salud. Educación para la salud. Método Delphi.
29	Couto et al. (2013)	¿Qué objetivos plantean las actividades en las materias obligatorias de DCE? ¿Existe equilibrio entre los ámbitos científico y didáctico?	Competencias profesionales. Competencia Lingüística.
30	Escobar et al. (2013)	Identificar contenidos de ciencias del currículo actual de EP que más dificultades plantean a los futuros maestros, desde el punto de vista de su conocimiento científico y para su enseñanza. Analizar fuentes y recursos que usarán para enfrentarse a las dificultades que el currículo les plantee durante las prácticas.	Preocupaciones y dificultades ante el practicum. Formación científica futuros maestros.
31	García et al. (2013)	Concepciones de estudiantes del grado de Maestro EP al inicio de la primera materia de EdC, y cómo evolucionan. Objetivos de la educación científica en este nivel educativo y conocimientos que deberían adquirir para enseñar ciencias.	CDC. Dificultades del conocimiento científico.
32	Hamed (2013)	Concepciones de futuros maestros sobre cuatro elementos curriculares en la E-A de las ciencias (contenidos, ideas de los alumnos, metodología y evaluación) al final del curso.	FIM. Modelo tradicional. Modelo de Investigación Escolar.
33	Herrera et al. (2013)	Analizar las asignaturas de "E-A de las Ciencias Experimentales" del Grado en EP en diferentes universidades españolas para una visión descriptiva de las mismas (estructura, secuenciación, competencias, contenido, áreas de conocimiento implicadas...) y establecer convergencias/divergencias sobre el tipo de formación que se ofrece a los futuros maestros desde el ámbito universitario	Diplomaturas y grados. FIM.
34	López et al. (2013)	¿Cómo utilizan sus conocimientos unos estudiantes del Grado de EP cuando hablamos de la naturaleza de sustancias presentes en su vida cotidiana? ¿Qué implicaciones tiene para su formación?	CDC. Competencias profesionales. Ciencia escolar.
35	Martí (2013)	Desarrollo de un método que permite una aproximación a los modelos de actividad científica escolar (modelo-ACE) de estudiantes de maestro EP. Evolución (cambios y continuidades) de los modelos-ACE como resultado de un periodo formativo.	Ciencia escolar. FIM.
36	Núñez et al. (2013)	Encontrar las concepciones que los futuros maestros tienen sobre ecología y, en concreto, sobre sucesión ecológica.	Sucesión ecológica.
37	Rivero et al. (2013)	Modelo de Formación de Profesores para Investigar la Práctica (FOPIP). Valorar el cuaderno APENCIP como recursos formativo en la FIM.	Investigación de la práctica. Formación constructivista. Cambios en la formación.
38	Ocaña et al. (2013)	Elaborar un instrumento para medir la motivación de los alumnos del Grado de Maestro hacia la ciencia. Conocer su motivación hacia el aprendizaje de las ciencias.	Motivación e interés por la Ciencia. Grado de Maestro. Alfabetización científica.

Tabla 1.9a

De los 38 trabajos recogidos, más de la mitad son investigaciones de carácter general (20 de los 38). Sin embargo, algunos se han apoyado en temáticas concretas a la hora de estudiar diferentes aspectos del alumnado o las asignaturas: encontrando 5 investigaciones cuya temática es la educación ambiental, sostenibilidad y ecología, 2 sobre el cuerpo humano, 3 sobre energía, 1 sobre fuerzas, 1 sobre las fases de la luna, 1 sobre el cambio climático, 1 sobre la palanca, 1 sobre el concepto de entorno, 1 sobre disoluciones, 1 sobre la materia y 1 sobre educación para la salud.

La mayor parte de los interrogantes planteados se centran en las concepciones y obstáculos de los futuros maestros, seguidos por el nivel de conocimiento de determinados tipos de contenidos y por el nivel de adquisición de competencias profesionales. Pero otros trabajos se han planteado el estudio de recursos y estrategias que proponen los alumnos, la predisposición al cambio de modelo de enseñanza que muestran, el itinerario de acceso a la titulación y su formación previa, el diseño de propuestas para primaria que realizan, su rendimiento académico, su nivel de motivación, o qué investigan nuestros

alumnos. Por último, encontramos dos trabajos que se centran no en el estudio de los futuros maestros sino en la evaluación de las asignaturas de ciencias del grado.

Los marcos teóricos son acordes con las intenciones de las investigaciones, en resumen encontramos:

- Competencias profesionales: progresión del conocimiento didáctico, paradigmas, perspectiva sociocultural del aprendizaje, modelos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, diseño de secuencias de aprendizaje, conocimientos profesionales y escolares, competencia lingüística.
- Contenidos: sostenibilidad, fuerzas, astronomía, energía, educación para la salud, educación ambiental.
- Recursos, metodologías y actividades: libros de texto, actividades prácticas, investigaciones, resolución de problemas.
- Problemas y obstáculos de los futuros maestros: nivel de conocimiento científico, falta de confianza, desinterés por la ciencia, concepciones, formación previa.
- Pruebas de diagnóstico: PISA.
- Currículos y reglamentos: LOE, Bolonia, libro blanco ANECA, EEES.
- Otros: actitud y motivación.

Tras esta revisión apreciamos que las líneas de interés actuales de la investigación en formación inicial del profesorado abarcan prácticamente todos los campos, no cerrándose únicamente al diagnóstico de conocimientos (que también consideramos muy importante) si no que va más allá, llegando incluso a la evaluación de las propias titulaciones, punto este que consideramos fundamental en el momento de cambio que nos encontramos, con las primeras promociones de los grados ya en la calle, lo que hace que este sea el momento idóneo para la reflexión.

¿Cómo se ha investigado?

La siguiente tabla, la tabla 1.9b, resume “cómo” se realizaron las investigaciones. En ella indicaremos diseño, participantes e instrumentos para cada uno de los trabajos referenciados anteriormente.

N.º	DISEÑO	PARTICIPANTES	INSTRUMENTOS
1	No hay	No hay.	Inventario General de Obstáculos.
2	Diagnóstico	N = 284 (Magisterio. Sevilla).	Cuestionario de opciones múltiples
3	Diagnostico	3 grupos de 4-6 alumnos Magisterio. Madrid y Sevilla.	Producciones libres. Guiones de Reflexión.
4	Diagnóstico	N = 24 (2.º Magisterio EP, Bilbao).	3 cuestiones abiertas: ¿Qué son las fuerzas? ¿Cómo se lo explicarías a un amigo? ¿Cuáles son los efectos que producen las fuerzas? Describir situaciones usando el término “fuerza”.
5	Diagnóstico	N = 175 (1.º y 3.º Magisterio EP, País Vasco).	Cuestionario ad hoc: 5 tipo Likert y 1 tipo Q-sort.
6	Diagnóstico	N = 66 (3.º Magisterio. UAB).	“Mis clases de ciencias”: selección de un banco de imágenes la foto que refleja mejor su experiencia como alumno. Justificar por escrito la selección realizada.
7	Diagnóstico	(2.º maestro EI y EP).	Entrevistas simuladas a profesores. Los estudiantes las leen, debaten y valoran (de acuerdo o no y por qué).
8	Diagnóstico	N = 155 (Magisterio y Educación Ambiental, Málaga).	Cuestionario 2 preguntas abiertas.
9	Diagnóstico	N = 40 (3.º Magisterio EP).	Texto con situación de ES en Primaria. 3 preguntas abiertas, 2 de priorizar y 1 descriptiva.
10	Reflexiones	No hay.	No hay.
11	Diagnostico	N = 142 (3.º Maestro EP). Alumnos EP, maestros en formación y en activo. Zaragoza.	Cuestionario. Grabaciones audio y video. Actividades puestas en práctica con niños. Encuestas de opinión. Propuestas didácticas.

N.º	DISEÑO	PARTICIPANTES	INSTRUMENTOS
12	Diagnostico	N = 50 (Magisterio EP y Especial. Sevilla).	Cuestionario, primero individual, después en grupo con esas respuestas como base. Concepto de energía.
13	Diagnóstico	N = 3 (4.º Maestro EP. Zaragoza).	Grabaciones video. Formato de campo y aplicación informática Transana.
14	Diagnóstico	N = 136 (2.º Maestro EP. Santiago de Compostela).	Cuestionario sobre acceso al grado. Memorias escritas de los estudiantes sobre temas diversos desde el comportamiento de la luz hasta el magnetismo o la lectura de una factura de la luz.
15	Diagnóstico	N = 350 (Magisterio, 24 responden a las 3 encuestas).	Encuesta Inicial, Final y Encuesta-Practicum
16	Diagnóstico.	Encuesta 1, N = 85. Enc.2, N = 89. Enc.3, N = 52. (Estudiantes Maestro EP. Zaragoza)	Enc.-1. Inicio curso. Qué criterios utilizan para identificar una actividad de indagación frente a otro tipo, qué papel pueden tener en el aprendizaje de las ciencias. Enc.-2. Fin de curso. Cómo habían variado sus puntos de vista acerca los tópicos anteriores. Enc.-3. Fin prácticas escolares. Conocer si aplican enseñanza por indagación en el aula de EP, cómo percibían esa E-A, y dificultades encontradas en un escenario real (escuela).
17	Diagnóstico	N = 44 (3.º Maestro EP. Murcia).	Examen de prácticas
18	Diagnóstico	N = 340 (Magisterio y Grado EP).	Cuestionario sobre tiempos: dedicado por el estudiante; óptimo para el estudiante; planificado por el profesor.
19	Diagnóstico	N = 77 (2.º Maestro EP. Murcia).	Lectura sobre consecuencias ambientales, sociales y económicas tras introducir la perca del Nilo en el lago Victoria. Elaboración de esquema conceptual que relacione y jerarquice los elementos implicados.
20	Reflexiones	No hay.	No hay.
21	Análisis documental	TFMs del Máster Investigación e Innovación en EI y EP, Murcia.	Protocolo de análisis documental (Pro, 2009; 2010b; 2010c; Pro y Rodríguez (2011)
22	Diagnóstico	Alumnos EP de Madrid, estudiantes Maestro EP. Complutense Madrid.	Cuestionarios para evaluar el conocimiento de nociones relacionadas con el Cambio Global.
23	Diagnóstico	N = 90 (2.º Maestro EP).	Tras explicar y trabajar los aparatos del cuerpo humano dibujan qué se vería en una sección transversal a la altura del pecho. Revisión y análisis de los esquemas realizados; preguntas para aclarar aspectos, validar interpretaciones y ayudar a entender mejor los resultados y sus causas.
24	Diagnóstico	N = 87 (1.º Maestro EP).	Peguntas abiertas y cerradas.
25	Estudio de casos.	N = 4 (4.º Facultad de Educación. Zaragoza).	Grabaciones vídeo durante el practicum. Herramienta de observación.
26	Cualitativo.	N = 114 (alumnos DCE, grados Maestro EI/EP. Vigo).	Integrados en la dinámica de aula.
27	Diagnóstico	Alumnos Universidad Católica «San Vicente Mártir». Valencia.	No especifica.
28	Método Delphi.	Alumnos Maestro EP. Valladolid	Cuestionario a diferentes grupos de interés: estudiantes y profesores Grado EP, médicos de familia y pediatras, padres de alumnos, profesores de EP y ESO.
29	Análisis documental	N = 20. 23 actividades de materias obligatorias del Grado Maestro EP (11 interactivas, 12 de laboratorio). La Coruña.	No especifica.
30	Evolución ideas	N = 91 (Grado Maestro EP. Sevilla).	Cuestionario opciones múltiples previo al Practicum.
31	Diagnostico	N = 34 (2.º Maestro EP).	2 preguntas abiertas. 1 cerrada.
32	Diagnóstico	N = 404 (alumnos DCE. Sevilla).	Cuestionario 48 ítems Likert.
33	Análisis documental	Webs 16 universidades españolas. Asignaturas del Módulo E-A de las Ciencias Experimentales, plan de estudios título de Maestro EP.	Hoja de registro: denominación asignatura, créditos, ubicación en semestre y curso, tipo de competencias trabajadas, principales contenidos y área/s de conocimiento responsables.
34	Diagnóstico	N = 88 (3.º Maestro EP. Murcia).	Prueba escrita, grupos máximo 3 alumnos.

N.º	DISEÑO	PARTICIPANTES	INSTRUMENTOS
35	Evolución ideas	9 grupos de estudiantes Maestro EP. Vic.	Secuencias de actividades (SAC) iniciales y finales.
36	Diagnóstico	N = 95 (3.º Maestro EP, Extremadura).	Dos situaciones, cuestiones sobre plantas y animales.
37	Evaluación instrumento.	N = 6 (PDI de DCE de universidades españolas). 1 Moderador. 3 investigadores toman notas.	Grabación en video de la sesión de discusión. Documento de síntesis.
38	Diagnóstico	N = 63 (3.º Grado El. Jaén).	Escala Likert de elaboración propia.

Tabla 1.9b

Vemos que existe una gran mayoría de estudios que tienen un diseño diagnóstico. No es que sean iguales las intenciones de este diagnóstico (exploratorio, indagatorio, correlacional...) pero sí es cierto que no incluyen propuestas alternativas en la formación inicial de maestros.

Por otro lado, a excepción de tres trabajos (Cañal et al., 2008; Del Carmen, 2010; García et al., 2012) disponemos de descripciones, más o menos detalladas, de los participantes de todos los trabajos. Las muestras están compuestas en su mayoría por grupos-clase de distintas facultades de Educación de todo el país, tanto de alumnos de magisterio como de grado (Vigo, Murcia, Vic, Barcelona, Madrid, Zaragoza, Jaén, País Vasco, Bilbao, Valencia, Valladolid, Sevilla, Extremadura, Santiago de Compostela, Málaga). Además, en ocasiones han estado constituidas por maestros en activo y alumnos de primaria además de los futuros maestros (Gil et al., 2010) y por personal docente investigador (Couto et al., 2013),

Hay dos análisis documentales de páginas web (García et al., 2012), o incluso de TFMs del máster de Investigación e Innovación en Educación Infantil y Primaria (López y Pro, 2012).

En cuanto a los instrumentos, excepto cuatro trabajos (Del Carmen, 2010; García et al., 2012; Catret et al., 2013; Couto et al., 2013) todos especifican qué utilizaron. Entre los instrumentos encontramos las producciones de los alumnos, así como cuestionarios previos y posteriores a la intervención, individuales y grupales, de cuestiones abiertas o escala Lickert, entrevistas, observación directa, grabaciones de audio y video, hojas de registro y protocolos de análisis documentales.

¿A qué conclusiones se ha llegado?

Las principales conclusiones y reflexiones de estos trabajos las resumimos en la tabla 1.9c. Así mismo, recogemos en las tablas si los trabajos publicados realizan aportaciones, completas o parciales.

N.º	CONCLUSIONES Y REFLEXIONES.
1***	El mayor número de los obstáculos referenciados corresponde a conceptuales (74), seguidos de procedimientos (55) y de actitudes (28). No todos tienen los mismos valores de frecuencia, un aspecto que investigan los autores en la actualidad. Tampoco tienen la misma relevancia como barrera en el desarrollo profesional, pues dependerá de su naturaleza y situación jerárquica que tiene en el modelo didáctico personal de cada estudiante. Proponen diseñar estrategias de formación adecuadas para promover la superación de obstáculos más relevantes.
2*	Durante el practicum percibieron un uso dominante del libro de texto como material didáctico de referencia. Otros materiales (incluido el de laboratorio) tienen una presencia menor. Aunque su formación académica les permite identificar diferentes estrategias didácticas, reconocen prioritaria en los centros de EP la metodología expositiva por parte del profesor. El resto de estrategias están bastante igualadas, excepto el uso de la historia de la ciencia, claramente minoritaria. Señalan la coexistencia de un variado tipo de formas de organización, predomina el sistema de unidades didácticas, así como el trabajo individual del alumno respecto al grupal.

N.º	CONCLUSIONES Y REFLEXIONES.
3	Existe una contradicción entre el deseo de despertar el interés del alumno y motivarle hacia la temática seleccionada y presentarle los contenidos con una lógica disciplinar y conceptual. Se necesitan propuestas más atractivas y menos académicas. Los futuros maestros tienden a preocuparse más de ellos que de los alumnos, mientras que para los profesores más veteranos (los buenos profesores veteranos) su preocupación es ayudar a que los alumnos aprendan (Zemba-Saul, Blumenfeld y Krajcik, 2000). Los cambios más interesantes tienen que ver con la incorporación de la "perspectiva del alumno".
4*	La mayoría del alumnado utiliza el concepto de fuerza para describir una propiedad intrínseca de los cuerpos, mientras que el término interacción no aparece (o en muy contadas ocasiones) en sus explicaciones cuando se les pide describir situaciones en las que están interactuando varias fuerzas. Es necesario incidir en el tratamiento de las ideas de ciencia cotidiana que encontrarán en sus alumnos, pero también constatar que dichas ideas existen en sus propios modelos de pensamiento, para que a partir de implicarse en el tratamiento de situaciones problemáticas y buscar soluciones con metodología científica, puedan reorganizar sus esquemas y reflexionar sobre los contenidos científicos que tendrán que enseñar en el aula.
5	Existe una disposición positiva para trabajar en educación ambiental (EA); no obstante, es deseable que mejore, que la principal finalidad sea trabajar para mejorar el medio, y tener una mejor visión acerca de la relación ser humano-naturaleza cercana. Las tres variables se retroalimentan entre ellas, con correlaciones positivas entre la visión ecológica acerca del mundo, la motivación alta hacia la EA y comprensión de que la principal finalidad de la EA es trabajar para mejorar el medio. Plantean una reflexión: trabajar una educación científica que muestre la complejidad de la relación ser humano-naturaleza, que incida en las interrelaciones desde una visión sistémica y crítica, para repercutir en una motivación positiva del alumnado hacia la EA; y hacer que el alumnado construya la idea de que la finalidad de la EA es precisamente transformar dicha relación.
6	Objetivo 1: existe una baja formación científica del alumnado (considerando las horas de formación recibidas). Los futuros maestros abandonan su formación científica a medida que van avanzando en su itinerario académico. Objetivo 2: los alumnos que manifiestan actitudes positivas hacia la ciencia destacan la funcionalidad y significatividad del aprendizaje; los de actitudes negativas hacen referencia a actividades de carácter reproductivo. Objetivo 3: Tres tipos de alumnado: los que no hacen referencia a aspectos conceptuales en sus vivencias respecto a las experiencias en relación a las clases de ciencias; los que asocian un modelo didáctico transmisivo con emociones negativas; y los que destacan la importancia de las actividades realizadas a lo largo de su formación. Se observa bajo nivel de reflexión de los maestros respecto a sus vivencias como alumnos. Se realizan propuestas: promover que el alumnado manifieste sus experiencias en las clases y tome conciencia para reconsiderar su relación afectiva con la ciencia; garantizar máxima interrelación entre teoría y práctica, para lo que es imprescindible mecanismos que garanticen la calidad y coherencia de las clases y tutorías recibidas en la facultad y en el practicum; reconsiderar la forma en que se acoge al alumnado de Magisterio en los departamentos de DCE y, específicamente, al presentar el Itinerario Científico y su vinculación con las prácticas desarrolladas en las escuelas.
7*	Modelo transmisivo. Problemas didácticos que reconocen con más facilidad: memorístico, excesiva importancia libro de texto, no importancia de conocimientos previos, trabajo individual, no promover la inteligencia, catalogar alumnos, completar temarios, diferenciar juego y trabajo, evaluar mediante examen. Con más dificultad: considerar los conocimientos científicos verdaderos y estables, fragmentar el conocimiento escolar, pocos tipos de actividades, no preocupación por la funcionalidad del aprendizaje, estar desmotivado profesionalmente, no preparar la enseñanza. Tienden a justificar algunas opciones transmisivas y en el practicum se adaptan a ellas con facilidad. Modelo activista: mucha dificultad al principio para encontrar aspectos problemáticos, alto nivel de identificación. Cuando los encuentran hay también recelos de mentalidad transmisiva. Hay que luchar para que el profesorado firmemente transmisivo debilite y revierta los progresos didácticos del alumnado. Hay que lograr un cambio y mejora de la red de aulas de prácticas de enseñanza.
8*	La escuela tiene un papel importante para generar la responsabilidad ambiental que permita a los educandos sentirse protagonistas, reconozcan su rol y lo desempeñen exitosamente. El diseño y elaboración de campañas de difusión de problemáticas ambientales es un buen ejercicio para educadores y educandos.
9	No hay.
10	Problemas: profesión compleja criticada por la sociedad; los maestros no tienen colegio profesional; los formadores de maestros deberían ser maestros; practicum no conectado con la universidad; la evaluación debe centrarse en las competencias; las condiciones de iniciación profesional (se desaprovecha a los nuevos maestros). Marco institucional: mayor experimentalidad; menos cambios de currículo, innovación y formación; trabajo conjunto de las instituciones; creación de institutos dedicados a promover la mejora de la formación del profesorado, dotación de buenos profesionales, con financiación adecuada y con independencia; selección perfil de acceso a docencia. Formación inicial: centrada en competencias; sistema de evaluación adecuado; buena iniciación profesional, estabilidad y acompañamiento; tiempo en el horario de los docentes para realizar una buena tutoría; cambio radical en la política de materiales curriculares; potenciar materiales y experiencias innovadores; crear vías sencillas de acceso a la docencia universitaria para maestros que muestren buenas prácticas docentes y tengan perfil adecuado
11	En el momento de publicar el trabajo aun estaban analizando los resultados.

N.º	CONCLUSIONES Y REFLEXIONES.
12	Problemas para identificar todos los tipos de energías: el 17,78 % de las respuestas individuales y el 0 % de las grupales fueron capaces de identificar y clasificar todos los ejemplos con los tipos de energía. Reconocen más fácilmente aquellas formas de energías relacionadas con calor, movimiento y luz. Aunque se trata de conceptos que se trabajan en el ámbito escolar dentro del currículo de las Ciencias Naturales, al preguntar por ellos en un contexto diferente al escolar los sujetos ya no son capaces de reconocerlos. Los maestros en formación de la muestra tendrían dificultades para ayudar a sus alumnos en la construcción de un conocimiento cotidiano más complejo en relación con la temática de la energía.
13	En los tres casos se aproximan a este tipo de metodología. En todos se han reflejado códigos referentes a la indagación. La experimentación que se ha codificado en algunos casos no es realmente tal sino que se trata más bien de una demostración en la que los alumnos se limitan a observar un “experimento”. Se dan situaciones en las que la clase se inicia con una conclusión en lugar de originarse al final, como consecuencia de todo el proceso de la indagación. En otro caso, tras el proceso de indagación, no se establece una conclusión clara para el alumnado de EP. Los maestros muestran un claro interés en la metodología de indagación y existe una alta participación aunque no siempre como herramienta para aprender ciencias. Los futuros maestros se muestran más preocupados por la enseñanza como transmisión de contenidos que por un aprendizaje significativo. La metodología de enseñanza por indagación facilita este tipo de aprendizaje, al centrar su interés en la construcción de conocimiento específico. Realizan una reflexión: ahondar en el análisis del papel que juega el maestro tutor, es decir, investigar qué idea tiene de la Ciencia y en qué medida se la trasmite al maestro en formación; el ambiente aula clase, en qué medida se trabaja en equipo, la disposición etc.; analizar un mayor abanico de habilidades lingüísticas etc.
14*	Un porcentaje importante de alumnado evitó materias científicas en su formación en ESO, siendo más notable en cursos superiores (1º y 2º bachillerato). Muestran serias dificultades en la correcta utilización del lenguaje científico, con carencias conceptuales importantes en los principales bloques de contenido propio de primaria. Realizan una reflexión: qué perfil debería tener un futuro maestro de EP; que el currículo de las materias de ciencias experimentales del Grado de Magisterio insistan, tanto en las sesiones expositivas como en las interactivas, en el trabajo sobre contenidos científicos. Es necesario que el futuro profesorado de EP sea competente científicamente.
15*	Encuesta-Inicial: muestra la percepción del alumnado sobre sus verdaderas necesidades formativas y revela carencias relativas a los contenidos disciplinares. Pone el énfasis en su formación en contenidos disciplinares, pero a la vez se demanda una enseñanza basada en aspectos metodológicos. Encuesta-Final: el desempeño de la labor docente es mucho más compleja de lo que presuponían, pues incorporan en su lista de utilidades didácticas la mayor parte de los contenidos y herramientas concretas trabajados en las asignaturas (salidas al campo, lenguaje, planteamiento y resolución de problemas, etc.). Encuesta-Practicum: no tienen oportunidad de poner en práctica competencias adquiridas en su formación previa (Escobar y Vilchez, 2008). Algunos afirman que lo estudiado en la facultad no sirve de nada. Se constata la idea de que los maestros son los que mejor conocen la realidad del aula y que la metodología que emplean en la escuela es la que se puede y debe implementar. De esta manera, los modelos curriculares se perpetúan a lo largo del tiempo. La imprecisión en las respuestas apenas se aclara en las entrevistas posteriores. Se expresan en términos muy generales, suelen utilizar una terminología aparentemente adecuada y profesional pero vacía de contenido. Realizan la reflexión: conocer cómo y qué se les enseña en los niveles que preceden a su entrada en la universidad; examinar cómo se enseña a futuros maestros en otras áreas de conocimiento, comunicar a colegas de esas áreas qué hacemos y qué dificultades encontramos en nuestro quehacer en la formación del profesorado; desde el punto de vista de la universidad, el principal reto sería establecer cauces más definidos para la colaboración entre el profesorado de EP en ejercicio y el profesorado universitario para que exista verdadera integración entre practicum y asignaturas de las titulaciones de maestro.
16**	No perciben los problemas y limitaciones que tienen como futuros profesores (“escaso conocimiento profesional del maestro sobre la temática a trabajar” unido a la “concepción del conocimiento escolar como proceso simplificado del conocimiento científico”). Perciben que los problemas son externos a ellos mismos (capacidad del alumnado, falta de tiempo y condiciones que ofrece el centro). También se refieren a las pocas posibilidades de contravenir el contrato didáctico establecido por el tutor de Prácticas, pero no critican la metodología observada en el aula de EP. Realizan la reflexión: Es preciso abordar una cuestión epistemológica sobre la indagación en la escuela elemental. Un criterio clave es la autonomía real de quien realiza la actividad. Se hace imprescindible entrar en el aula, ver qué pasa, quién propone, quién toma las decisiones y en qué marco teórico y procedimental se realizan las acciones.
17**	Los futuros maestros parecen tener, en general, conocimientos y competencias para enseñar este tipo de contenidos. No obstante, existen carencias importantes respecto a algunos de ellos. Si es verdad que saber ciencias no implica saber enseñarla, también lo es que, si no se sabe ciencias, tampoco es factible hacerlo.

N.º	CONCLUSIONES Y REFLEXIONES.
18	El estudiante otorga menos importancia a actividades planificadas por el formador para generar conocimiento (gestión de información, ejercicios de respuesta abierta) pero considera que debe emplear más tiempo de su trabajo autónomo en actividades más tradicionales (ejercicios de aplicación, trabajo con apuntes y preparación de evaluación). Aunque reconozca los beneficios de metodologías de innovación y responda positivamente ante recursos novedosos, se resiste a no considerar su trabajo autónomo de acuerdo a un perfil clásico del proceso de E-A. Las calificaciones disminuyen en estudiantes que tienden a dedicar más tiempo a resolución de problemas numéricos y gestión de apuntes o que considerarían óptimo emplear más tiempo en este tipo de actividades y en la preparación de pruebas de evaluación; califican a este tipo de estudiante como "poco realistas", no son capaces de valorar adecuadamente la carga de trabajo para mejorar su rendimiento académico, considerando a veces como necesarios tiempos exageradamente altos. Los estudiantes que alcanzan superiores calificaciones ajustan mejor su carga de trabajo en este tipo de actividades. Realizan unas reflexiones: mejor metacognición del proceso de aprendizaje por parte del estudiante, al menos en lo respecta a lo que el profesorado persigue en su planificación; Es importante enfatizarlo al presentar las guías de trabajo autónomo, de forma que aspectos que el docente concibe como ventajosos e innovadores queden claros también para los estudiantes.
19*	Los alumnos plantean soluciones desde las tres perspectivas: ambiental, económica y social. Dominan las basadas en única dimensión, principalmente de carácter económico o ambiental. Sólo la mitad aceptan su responsabilidad de modo directo, expresándose en primera persona. Excepcionalmente se refieren a la responsabilidad del gobierno de la zona. Plantean medidas como la colaboración con ONGs u otras más generalistas como la exigencia de cambios legislativos, casi la mitad enfocan la solución a un consumo responsable. Se identifican seis modelos atendiendo a los criterios anteriormente señalados. Evolucionan desde propuestas básicas y meramente descriptivas, a otras que exponen la problemática de forma adecuada incluyendo impactos e interrelaciones y asumiendo responsabilidades personales y las posibles soluciones. Se detectan contradicciones que recomiendan un análisis más pormenorizado para lograr mejorar las conclusiones del estudio.
20***	Se demanda mayor relación entre materias de Física y Biología respecto a la concepción de energía para entender los procesos energéticos de la vida (Lin y Hu, 2003). Es necesario que los docentes reflexionen sobre el modelo científico más correcto y adecuado para EP, identificando sus limitaciones. El futuro maestro debe disponer de este modelo, aplicarlo a fenómenos cotidianos y determinar cuál es el modelo idóneo en la ciencia escolar. Ha de asociar la energía a los cambios que se aprecian en los sistemas, insistir en la transferencia e identificar dónde se almacena al principio y al final del proceso (Millar, 2004). Otro aspecto es el referente al impacto ambiental de su uso y abuso.
21	El escaso número existente lleva al estudio de una base documental con un cierto sesgo que impide extrapolar los resultados. Pese a estas limitaciones se puede afirmar que el maestro suele elegir temáticas que están próximas a su trabajo diario, tiene unos conocimientos profesionales útiles para la investigación, aporta aspectos insustituibles desde su investigación acción, es capaz de incidir en variables y aspectos complejos con "más facilidad" de la esperada y mantiene unas cualidades deseables en cualquier investigador sin dejar de ser un docente.
22**	Los universitarios identifican el cambio climático como principal problema pero no conocen cuál es su causa y confunden la naturaleza del agujero de la capa de ozono con los gases de efecto invernadero como el CO ₂ . En EP, aunque los alumnos consideran que la energía nuclear es el principal problema ambiental, hay un porcentaje significativo que considera que los combustibles fósiles son la causa del cambio climático. La escuela y los centros educativos no ofrecen suficiente información sobre estos aspectos, el alumnado recibe información sobre ellos a través de los medios de comunicación como la prensa, radio o televisión. En la población escolar, las nociones y las relaciones entre conceptos se crean mayoritariamente a partir de informaciones fragmentadas y conceptos erróneos de los que se habla en los medios de comunicación. Los centros educativos deben depurar y tejer esta información fragmentada para proporcionar un marco sólido a los alumnos, y así promover un entorno de reflexión que sea el primer paso para la concienciación. Sería conveniente incluir explícitamente y actualizar estos aspectos en los planes de estudio pues son la base para afrontar retos ambientales de la sociedad del futuro.
23	Resultados negativos: 30 (de 90) dejan la pregunta en blanco, 6 hacen un corte transversal de otra cosa. Escasa calidad de los esquemas: menos del 25 % colocan los elementos de forma razonable en el corte. Pese a que la pregunta especificaba un corte transversal casi el 28 % hace un corte frontal. La competencia de producción esquemática no está cultivada en estos alumnos y es necesario su adiestramiento para potenciarla. Sólo un 25% logra incluir la mayoría de los elementos que deben aparecer, casi la mitad dibuja otros que no deberían aparecer ya que estarían en un corte abdominal, no torácico. Realizan unas reflexiones: la producción de esquemas de cortes es una excelente herramienta para comprobar la visión que el alumno tiene del cuerpo humano en conjunto, y no parcelado por aparatos; permite detectar errores conceptuales serios e improcedentes en un futuro maestro de EP; y se puede usar como herramienta de aprendizaje, les hace conscientes de sus dudas y extrae errores que subsanar antes de ejercer (y que los trasladen a los niños).

N.º	CONCLUSIONES Y REFLEXIONES.
24	Las ideas previas del alumnado sobre las fases de la Luna y su causa son, en muchos casos, incompletas o erróneas. Lo poco que tienen claro es que la Luna orbita alrededor de la Tierra y que el periodo de esta órbita y el del ciclo de fases son cercanos a un mes. Comprender cómo se producen las fases de la luna implica, entre otros aspectos, superar las dificultades de visualizar el sistema desde la Tierra y desde fuera de ella. Se trata de una de las mayores dificultades. Pobres resultados de las representaciones gráficas realizadas por los estudiantes. Se han diseñado sesiones de contraste en las que los estudiantes tienen que reflexionar de diversas maneras sobre la relación entre la posición de la Luna en el cielo, la hora en que la vemos y la forma en que aparece. Queda investigar si la intervención diseñada facilita que el alumnado desarrolle esta capacidad y construya conocimiento en torno a las fases de la luna y su causa de forma satisfactoria.
25	Mayoritariamente, en las clases que disponen de material experimental, su uso está limitado al maestro y restringido al alumnado. Respecto a modelos complejos a gran escala (Modelo de río), sólo se trabaja experimentalmente un aspecto (Mezclas y disoluciones) dando más importancia a aspectos discursivos. La forma de trabajo en el aula es individual, las respuestas no son elaboradas en pequeños grupos aunque sí se comunican al conjunto de la clase.
26	<p>Sus concepciones sobre los roles de profesor y alumno obstaculizan la posibilidad de aprender metodologías innovadoras en enseñanza de las ciencias. Declaran que el alumnado debe ser "activo", pero entendido como esfuerzo por atender y realizar las actividades programadas por el profesor (nunca experimentales). Una intervención didáctica, que haga aflorar sus concepciones y las compare con modelos más acordes para la enseñanza de las ciencias, provoca cambios sólo a nivel declarativo. Las intervenciones que experimentan modelos innovadores generan mayor conflicto cognitivo y producen más familiarización con los roles. Se advierten resistencias, algunas proceden de su inseguridad ante la intervención docente. Consideran al alumnado copartícipe en el proceso de aprendizaje, pero creen que este rol surge sin necesidad de un proceso (visión espontaneísta) y colocan al profesorado fuera (como si el alumnado fuese autodidacta).</p> <p>Se necesita reconceptualizar roles de alumno y profesor. Las concepciones iniciales no permiten adoptar enfoques metodológicos adecuados para el aprendizaje de una ciencia escolar que eduque para la acción (Izquierdo et al, 2004). Se muestran interrelacionadas, su modificación requiere una metodología holística; ello obliga a repensar el rol docente para guiar hacia la construcción de alternativas en la formación inicial, reflexionando y contrastando sus concepciones, utilizando el trabajo cooperativo y las interacciones entre iguales.</p>
27	El proceso de E-A cobra sentido cuando permite conocer e interpretar el propio entorno. La FIM en este sentido busca dotarles de las herramientas y competencias necesarias para el dominio e interpretación del entorno y para el diseño de propuestas didácticas referidas al mismo. Sería interesante que aparecieran en materiales didácticos y publicaciones de carácter formativo referencias directas al uso del entorno local como recurso.
28	Creen que los conocimientos que deben abordarse son: alimentación (conocimiento de los alimentos saludables, los recomendados con moderación,...) hábitos de higiene (persona, bucal, en la vestimenta,...), hábitos saludables (actividad física, deporte, tiempos de videoconsolas o televisión,...). Respecto a las estrategias metodológicas, destacan las participativas, fomentando la investigación sobre los temas, y el debate en grupos. Muestran preocupación para que adquieran habilidades para inculcar los hábitos saludables; piensan que deben adquirirlos a través de ejemplos de casos y protocolos sobre temas de salud antes de llevarlos al aula.
29***	<p>Sólo 7 actividades desarrollan objetivos didácticos y 16 conjugan el ámbito didáctico y científico. Las actividades demandan el uso de distintas habilidades, entre las cognitivo-lingüísticas las más abundantes son la descripción y la justificación. Se conjugan equilibradamente los ámbitos de estudio didáctico y científico, pero hay sesgos en los objetivos planteados y en las habilidades requeridas. En los aspectos científicos, se potencia el conocimiento de hechos y fenómenos y su interpretación, frente al desarrollo de la indagación. En el ámbito didáctico se prioriza el análisis frente al diseño de propuestas. En cuanto a habilidades concretas, la descripción y la justificación son las más solicitadas entre las cognitivo-lingüísticas, en detrimento de la argumentación, en ambos ámbitos. Otras habilidades relacionadas con la indagación o asociadas al enunciado de preguntas, tienen menos presencia.</p> <p>Realizan reflexiones: insisten en la promoción de la indagación y en sus habilidades asociadas para ayudar al futuro maestro a superar problemas y a valorar su utilización en el aula; abundan en la argumentación desde el punto de vista científico (considerando el valor de las pruebas en la obtención de conclusiones) y didáctico; insisten en el análisis de propuestas/actividades de enseñanza y también en el de situaciones reales o ficticias que muestren resultados de E-A. Piensan que el estudio de estos resultados favorece la toma de decisiones profesionales desde la argumentación y mejoran los diseños de enseñanza, la formulación de preguntas interesantes, etc.</p>
30	Valoran la importancia que los futuros maestros otorgan a las deficiencias en su formación científica para enfrentarse a los contenidos de EP con los que tendrán que trabajar en sus practicum. El análisis realizado a partir de las Enseñanzas Mínimas permite identificar los contenidos que generan más inseguridad: tercer ciclo, bloque de Materia y Energía. En cuanto a cómo esperan enfrentarse a estas dificultades, confían en internet no sólo para dudas de conocimiento sino para la enseñanza de los contenidos. Realizan reflexiones: esta información es valiosa para perfilar asignaturas de ciencias y DCE para futuros maestros; servirá para optimizar cuestionario y muestra. Interesa volver a obtener datos cuando los estudiantes regresan de las prácticas (estudio longitudinal).

N.º	CONCLUSIONES Y REFLEXIONES.
31	<p>Otorgan especial importancia al conocimiento científico; tras cursar la primera materia de DCE se incrementa ligeramente la necesidad de adquirir competencias profesionales. Discriminan el valor de habilidades cognitivo-lingüísticas. La concepción de energía evoluciona tras cursar la primera asignatura de Enseñanza de las Ciencias. Definiciones inicialmente confusas e inadecuadas de energía conjugadas con referencias a sus características, pasan a otras más correctas, aunque disminuyen estas últimas referencias. Mayor insistencia en las dificultades de los niños de EP en estos temas y en las recomendaciones didácticas para su superación, deben ser atendidas más intensamente en nuestro proceso de formación docente. Se relatan necesidades: profundizar en el desarrollo y valoración de las competencias docentes menos valoradas (conocimiento de los niños, programación de la acción educativa...); buscar situaciones próximas al alumnado de EP, lo más diversas posibles, asociadas a distintos tópicos, en las que se puedan analizar manifestaciones energéticas, y sus características (tipos, transferencia, transformación, etc.), así como la relación de la energía con las sociedades humanas y el medio ambiente; incidir más en las dificultades de los niños de EP en estos temas y en las recomendaciones didácticas para su superación.</p>
32*	<p>En cuanto a las ideas de los alumnos, aparecen dos tendencias simultáneas: una orientada a la investigación, con declaraciones sobre un aprendizaje por construcción del conocimiento; y otra tradicional, casi la mitad consideran el aprendizaje como un proceso de retención de los contenidos científicos en la mente de los alumnos.</p> <p>En cuanto a los contenidos escolares, identifican el conocimiento para enseñar ciencias con el científico de la disciplina, casi el único referente. Muestran desacuerdo sobre que el escolar es un conocimiento alternativo y diferenciado del cotidiano y científico. Tiene más sentido investigar sobre problemas interesantes que el habitual listado de temas; la selección y presentación de contenidos se debe de realizar en función de varios factores (ideas y contexto de los alumnos,...), con contenidos importantes para la vida diaria y favoreciendo la integración social.</p> <p>En cuanto a la metodología, las actividades se conciben, simultáneamente, de formas distintas; permanecen las perspectivas tradicionales e innovadoras.</p> <p>En cuanto a la evaluación de E-A, mantienen dos visiones. Por un lado la que se centra en medir el nivel adquirido respecto a los objetivos previstos. Por otro expresan ideas de orientación investigativa al concebirla como un instrumento para comprender el proceso de E-A que permita la evolución significativa de las ideas de los alumnos.</p> <p>Es necesario moderar las expectativas respecto a la formación inicial, aunque adoptemos enfoques coherentes con las aportaciones de la investigación didáctica (Flores, López, Gallegos y Barojas, 2000). Para pasar de posiciones tradicionales a constructivistas e investigativas necesitamos profundizar sobre qué comprenden los futuros maestros sobre las estrategias y modelos de enseñanza de las ciencias en un contexto formativo (Abell, 2007).</p>
33***	<p>Pese a que el Grado de EP posee una legislación que determina las competencias que los estudiantes deben adquirir, así como los principales módulos que han de ser incluidos en la planificación de las enseñanzas, con sus competencias específicas por módulo (Orden ECI/3857/2007), y de que todas las universidades han partido de unas premisas dentro de la normativa común nacional respecto al diseño de los títulos de Grado, la autonomía conferida a cada CC.AA. y universidad ha tenido como consecuencia que la formación ofertada dentro del Módulo Didáctico y Disciplinar de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales sea bastante diversa entre universidades.</p> <p>Manifiestan una necesidad: análisis y reflexión conjunta de las universidades españolas sobre el modelo formativo que se quiere ofrecer desde este módulo obligatorio (contenidos, competencias, etc.). Si no el futuro maestro recibirá una formación diferente dependiendo de la universidad en que se forme y los procesos de E-A que desarrolle en el aula EP también lo podrán ser.</p>
34*	<p>Poseen conocimientos aprovechables y también importantes dificultades comunicativas y argumentativas. Los mayores problemas se dan al explicar propiedades de sustancias, incluso conocidas como el agua mineral, destilada o agua del grifo. Se plantea la necesidad de abordar o no ciertos contenidos en el Grado de EP, así como profundizar en otros aspectos, principalmente en cómo utilizan sus conocimientos para planificar actividades, y en la búsqueda de recursos diversos e innovadores para la enseñanza menos tradicional de las ciencias.</p>
35	<p>Desde un punto de vista metodológico, el uso de secuencias de actividades permite establecer patrones a partir de los cuales inferir los modelos-ACE de los estudiantes. La formación recibida no influye significativamente en el modelo-ACE de la mayoría de grupos, al menos a un nivel general y en relación a las dos dimensiones analizadas. Los cambios manifestados en la dimensión PRO parecen indicar el inicio de una transición desde modelos más activistas a modelos más equilibrados entre la investigación empírica y la interpretación teórica. Los cambios manifestados en la dimensión ROL siempre suponen el aumento del protagonismo de los alumnos en las actividades, nunca aparecen cambios en la dirección contraria. Se pueden producir cambios de patrones en una dimensión mientras se mantiene el mismo patrón inicial en la otra.</p> <p>Sugieren: realizar un análisis más detallado de los microcambios una vez identificadas las grandes tendencias. A los modelos-ACE implícitos e iniciales de los estudiantes se incorporarían, por un proceso de enriquecimiento, nuevas informaciones introducidas durante la formación, pero sin que ello suponga un cambio radical en sus concepciones sobre la naturaleza de la actividad científica o sobre el rol de los alumnos en el aprendizaje.</p>

N.º	CONCLUSIONES Y REFLEXIONES.
36**	<p>Detectan dificultad para predecir formaciones paisajísticas futuras, especialmente en la sucesión primaria. Deben imaginar qué ocurrirá en 50 y 100 años, en los que el paisaje se transformará completamente. Dificultad: el tiempo de referencia con el que pueden comparar es el propio tiempo vivido (en la mayoría de casos entre 20 y 24 años). En la sucesión secundaria el tiempo necesario es menor, por lo que es más posible predecir su apariencia futura. Los encuestados encuentran más fácil predecir los cambios en ecosistemas a corto que a largo plazo. También interfiere el desconocimiento de la procedencia de las especies que colonizarán los terrenos.</p>
37	<p>Reflexiones sobre la propuesta formativa y sobre el papel de la DCE en la formación inicial de los maestros EP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué perspectivas teóricas son un referente especialmente relevante para la asignatura “Didáctica de las Ciencias”? ¿Son el socioconstructivismo, la perspectiva crítica y la complejidad ineludibles? • ¿Para qué enseñamos DCE a los futuros Maestros de EP?, ¿formamos especialistas en la enseñanza de las ciencias o maestros con capacidad de usar el referente científico en la EP? • ¿Qué enseñar en la asignatura “DCE”? ¿qué contenidos seleccionar de entre todos los disponibles en el área?, ¿qué contenidos ayudan a la liberación de los futuros profesores respecto a la cultura tradicional? • ¿Qué aportaciones genuinas puede realizar nuestro área a la formación de maestros?, ¿es el tratamiento de los contenidos nuestra principal aportación?, ¿es la cultura científica que los maestros deben adoptar para analizar e intervenir en la enseñanza (plantearse problemas, rigor en su resolución, interés por mejorar la enseñanza, etc.)? • ¿Cómo presentar los contenidos de DCE para que tengan sentido para los futuros profesores y nos permitan abordar lo que consideramos relevante? ¿Cuáles son los problemas de investigación adecuados en la formación inicial de los maestros? • ¿Hay actividades y recursos especialmente apropiados para esta asignatura? ¿Cuáles ayudan más a generar conocimiento práctico profesional? ¿Qué papel pueden jugar estudios de caso, incidentes críticos, debates, o audiovisuales? • ¿Cómo debemos validar lo que aprenden los futuros maestros sobre DCE?, ¿debemos usar estrategias similares a las que se proponen desde nuestro área para la EP?
38	<p>A la mitad no les gustan las ciencias. Falta motivación hacia la ciencia; los alumnos no demuestran interés ni hacia ella ni hacia su aprendizaje. Dos tercios creen que los contenidos de ciencias adquiridos en etapas educativas anteriores no son suficientes. Esto contrasta con otros ítems sobre sus errores y dificultades, lo que lleva a pensar que no tienen claro su grado de conocimiento sobre los contenidos de ciencias. Son conscientes tanto de su necesidad como la de los niños de aprender ciencias. Precisan un aprendizaje significativo y motivado de las materias de ciencias para, así, poder desempeñar en el futuro su labor como docentes de ciencias de una manera consciente, sustentada en el conocimiento de la materia y motivadora para sus futuros alumnos.</p>
<p>* Aporta instrumentos/actividades desarrolladas. ** Aporta ejemplos/actividades sin desarrollar. *** Aporta listados/clasificaciones.</p>	

Tabla 1.9c

Solo dos trabajos (Cebrián y Junyent, 2010; Gil et al., 2010) no contemplan conclusiones. El resto sí las aportan y, en muchos casos, además realizan reflexiones sobre mejoras o sobre las aplicaciones a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y a la formación inicial de maestros. Encontramos varios tipos de trabajos según las conclusiones aportadas:

- Un primer grupo centrado en el nivel de conocimientos científicos, generales o sobre temas concretos (energía, fuerzas, cuerpo humano,...). En este grupo la conclusión principal es que el nivel de conocimiento de los futuros maestros está por debajo del deseable, especialmente teniendo en cuenta su formación en los años previos a la etapa universitario y al carácter más bien básico que se les exige. Hemos incluido en este grupo trabajos que investigan sobre el itinerario de acceso a esta titulación y lo establecen como posible causante del bajo nivel de conocimientos científicos. A este grupo pertenecen los de Morentín y Guisasaola, 2008; Bonil y Márquez, 2009; Rodríguez y García, 2011; Uskola, 2012; Muñoz et al., 2012; De Pro Chereguini, 2012; Ruiz-Gallardo et al., 2012; Cid y Bravo, 2012; Núñez et al., 2013; López et al., García et al., 2013; 2013; Escobar et al., 2013; Ocaña et al., 2013. Nos parece una frase perfecta para resumir este bloque y las implicaciones de sus conclusiones que, como afirma De Pro Chereguini (2012), “si es verdad que saber ciencias no implica saber enseñarlas, también lo es que, si no se sabe ciencias, tampoco es factible hacerlo”.

- Sobre competencias profesionales y preocupaciones de los alumnos respecto al desarrollo de su profesión también encontramos trabajos: Martín del Pozo et al., 2008; Charro y Gómez, 2013. En estos se concluye que los alumnos dan más peso a unas competencias que a otras; por ejemplo: valoran más el conocimiento científico que la capacidad de argumentar. Todo esto es debido a una visión algo distorsionada del aula.
- Otro ámbito de estudio importante ha sido el de los modelos de enseñanza-aprendizaje que conocen los alumnos, cómo los valoran y sus preferencias o actitudes hacia ellos. En este grupo podríamos integrar los de Cañal, 2009; García, S. et al., 2012; Aragüés, 2012; Catret et al., 2013; Couto, P. et al. 2013; Martí, 2013; Arias et al., 2013; Hamed, 2013. Resulta curioso, a la vez que preocupante, la contradicción que se produce: los alumnos valoran negativamente el modelo transmisivo y positivamente modelos basados en el entorno o en la indagación; sin embargo a la hora de llevarlos a la práctica caen, e incluso, justifican, modelos del primer tipo. Sin duda este modelo tiene un enorme asentamiento y tendremos que dar las herramientas y ejemplos (la teoría ya la tienen clara) que les ayude al cambio por el que apostamos.
- Hemos considerado importante agrupar unos trabajos que investigan sobre las percepciones de los alumnos durante las prácticas escolares: los modelos que observaron, lo que pudieron o no llevar a la práctica y la separación entre universidad y escuela, que es una realidad y, en muchos casos, tiene una influencia negativa en ese cambio de modelo que hemos mencionado. En este grupo estarían las investigaciones de Escobar y Vílchez, 2008; Cortés et al., 2012; De la Gándara et al. 2012; Aragües et al., 2013.
- Por último tenemos un grupo que, por su variedad, nos dan una idea del amplio campo de estudio que es la formación inicial de maestros. Son los trabajos de Uskola y Mendiburu, 2008; Cañal et al., 2008; Acebal y Brero, 2010; Del Carmen, 2010; Esteve et al., 2012; Escobar et al., 2012; López y Pro, 2012; Rivero et al., 2013; Herrera et al., 2013. De ellos hay conclusiones como que las distintas facultades de educación de España deberían unificar sus criterios de formación en didáctica de las ciencias, que hay actitudes positivas en nuestro alumnado hacia la educación ambiental y su implicación en la sociedad, listados de obstáculos y dificultades de nuestros alumnos, su forma de estudiar, o el valor de los maestros como investigadores.

Por otro lado, se recogen en muchos de los trabajos las propuestas estudiadas o de las secuencias de aprendizaje propuestas, mediante la codificación que registramos al final de la tabla. Estas aportaciones son: cuestionarios, entrevistas, inventarios de obstáculos, actividades, prueba escrita, descripción de asignaturas.

Reflexión final

Todo esto muestra, de nuevo, que el principal reto de las materias de Didáctica de las Ciencias Experimentales de los nuevos grados es:

- revertir el fuerte arraigo de los métodos y modelos tradicionales en nuestro alumnado y en los maestros en activo.
- es necesario establecer un itinerario de acceso a la titulación que garantice unos conocimientos científicos mínimos de calidad que nos permitan centrar el trabajo más las competencias profesionales y menos en rellenar esas lagunas de conocimiento;
- y, por último, es obligada una mayor y mejor coordinación entre escuela y universidad para que los alumnos no tengan la impresión de que perseguimos objetivos y enfoques diferentes, y nos permita que el trabajo de unos se apoye en el de los otros.

1.3.3. Propuestas de formación en el grado de Maestro de Primaria relacionadas con las Ciencias

Recogemos a continuación 43 trabajos publicados entre los años 2008 y 2013 sobre propuestas de formación inicial de maestros. En las siguientes tablas resumimos qué y cómo se realizaron y a qué conclusiones llegaron.

¿Qué se ha investigado?

En la tabla 1.10a reflejamos, de forma resumida, “qué” se estudió. Para cada trabajo haremos mención a los intereses o interrogantes principales planteados por los autores así como al marco teórico en el que se apoyan.

N.º	AUTOR/AÑO	OBJETIVOS CENTRALES	MARCO TEÓRICO
1	Bonil y Pujol (2008)	Valorar la asignatura “Didáctica de las ciencias Experimentales” para estimular en futuros maestros la evolución de su modelo mental de ser vivo hacia el modelo conceptual complejo. Definir orientaciones didácticas favorecedoras del proceso de modelización hacia modelos conceptuales complejos.	Educación científica. Principio de la complejidad. Modelo de ser vivo.
2	Gándara y Cortés (2008)	Introducir la noción de “indagación” como objetivo prioritario a construir en esta asignatura.	Indagación dirigida. FIM.
3	Junyent y Ochoa (2008)	Exponer la innovación docente introducida en las asignaturas de “Conocimiento del medio natural, social y cultural” y de “Ciencias Naturales y su Didáctica I”.	Proyecto POLEN y Feria de la Ciencia. Investigación Escolar. Competencias profesionales
4	Pérez y Varela (2008)	Conseguir las competencias: diseñar currículos de ciencias para EP; incrementar la cultura básica de ciencias; trascender del conocimiento de las ciencias a los acontecimientos personales y sociales; desarrollar hábitos para la mejora personal y social; utilizar de forma adecuada la información, la tecnología y el lenguaje; adquirir capacidad para seleccionar, preparar y utilizar contenidos de ciencias y para promover aprendizaje autónomo y cooperativo.	Contenidos ciencias FIM. EEES.
5	López-Gay y Jiménez (2009)	Reconocer los problemas que van a dar sentido al estudio de la unidad didáctica para estudiar el movimiento del sistema Sol-Tierra.	Modelo transmisivo. Dificultades y obstáculos asociados al cambio de modelo de E-A.
6	Martínez y Varela (2009)	¿La utilización de la MRPI (Metodología de Resolución de Problemas como Investigación) permitirá a los futuros maestros mejorar el aprendizaje en los procedimientos científicos involucrados en esta propuesta? ¿Favorecerá la evolución de los contenidos científicos de los estudiantes hacia planteamientos más complejos y próximos a los mantenidos por la comunidad científica?	MRPI. EEES.
7	Abril et al. (2010)	Informar y dar soporte al profesorado de EP y ESO europeo sobre pedagogías basadas en el IBL en ciencias y matemáticas (concretado en 7 objetivos).	Desinterés y falta de vocaciones científicas. Educación de calidad. Desarrollo profesional efectivo.
8	Ceballos y Varela (2010)	Análisis crítico del diseño de dos asignaturas del área de DCE del grado de Maestro EP de la Universidad de La Laguna, señalando incoherencias, dificultades y limitaciones.	EEES. VERIFICA.
9	Calvo (2011)	Adaptar y representar obras hechas con fin pedagógico. Crear obras de teatro científico. Combinar con seriedad enseñanza, teatro y ciencia en una actividad realizada con futuros profesores, ¿puede ser un recurso útil para enriquecer su formación?	El teatro como recurso didáctico. Destrezas de un docente eficaz.

N.º	AUTOR/AÑO	OBJETIVOS CENTRALES	MARCO TEÓRICO
10	Criado y García-Carmona (2011)	Descripción general de la asignatura Taller de Ciencia Recreativa, destacando los objetivos, las competencias y la metodología.	Rechazo a las ciencias. Falta de confianza de los maestros para enseñar Ciencias.
11	Porlán et al. (2011a y 2011b)	Estado actual de la escuela y de la enseñanza de las ciencias, obstáculos de los profesores para el cambio poniendo especial énfasis en los procesos formativos. Presentar modelo de formación alternativo basado en la investigación de problemas profesionales.	Cambio en la enseñanza de las ciencias centrado en el alumno. Progresión de las concepciones del profesorado de ciencias. Modelo FOPIP.
12		¿Cómo progresan las concepciones de los profesores en formación en relación con las ideas de los alumnos, los contenidos y la metodología cuando participan en un curso de orientación constructivista (y qué obstáculos aparecen)?	
13	Álvarez-Lires et al. (2012)	Desarrollar competencias científicas utilizando el trabajo por proyectos, mostrar los obstáculos que representan las concepciones previas del alumnado de magisterio para aprender y enseñar ciencias y experimentar el aprendizaje semipresencial.	Competencias. DCE. LOE. Trabajo por proyectos.
14	García et al. (2012)	Destacar la importancia del estudio de los ecosistemas para los futuros maestros de EP como lugar de trabajo donde se produce una elevada actividad colaborativa y se permite la aproximación a determinados contenidos físico-químicos compatibles con las exigencias del currículo de ciencias.	Física y química en laboratorio. FIM.
15	Jiménez-Tenorio et al. (2012)	¿Qué percepciones tienen los futuros maestros en torno al valor y la utilidad de los modelos analógicos empleados en el proceso formativo que han vivido, con vistas a su futura actividad docente? ¿Qué valor asignan a estos recursos desde el punto de vista de su propia formación científica? ¿Qué valor les asignan con vistas a la formación de sus futuros alumnos de Primaria? ¿En qué medida guardan relación unas valoraciones y otras?	Modelos de enseñanza de las ciencias. Modelos analógicos escolares. Libros de texto.
16	Lorca-Marín et al. (2012)	Descripción de una propuesta.	EEES. Web 2.0 Redes sociales.
17	Maguregi (2012)	¿Cuáles son las hipótesis que plantea el alumnado respecto a los factores necesarios para la germinación de las semillas? ¿Las conclusiones respecto a las hipótesis iniciales se basan en los datos obtenidos de las investigaciones que el propio alumnado ha diseñado y puesto en práctica?	Resolución de problemas. Aprender ciencia/hacer ciencia.
18	Martín et al. (2012)	Recurso para que los alumnos cuestionen sus planteamientos respecto a los problemas curriculares fundamentales (qué enseñar y para qué, qué tareas poner en marcha en clase, cómo hacer un seguimiento de la evolución de la clase y del aprendizaje de los alumnos, etc.) e inicien cambios hacia un conocimiento didáctico deseable, con enfoques basados en la investigación escolar.	Progresión del conocimiento didáctico de los futuros maestros de EP. Recursos formativos.
19	Ponz (2012)	Analizar la utilidad didáctica del herbario virtual en el aprendizaje de contenidos de botánica. Comprobar si es necesario complementar o sustituir el herbario tradicional por éste más acorde a los tiempos y sensibilidades (evita daños en el medio natural), aunque requiera conocimientos en el uso de TIC pero despierta interés y motivación.	Herbarios. Uso de las TICs.
20	Sáez y Cortés (2012)	Información sobre los obstáculos o dificultades encontradas y búsqueda de estrategias para mejorar las propuestas presentadas al alumnado.	PISA. FIM. Dificultades para planificar y aplicar propuestas de indagación.
21	Vicente et al. (2012)	Describir y valorar las prácticas de la asignatura DCE, del grado de Maestro en EP en la E.U. de Magisterio de Segovia.	Educación científica. Actividades prácticas.
22	Botella et al. (2013)	Presentar un proyecto de innovación educativa basado en el huerto escolar cuyos objetivos son educar en el medio, sobre el medio y a favor del medio.	Huerto escolar. Competencias.

N.º	AUTOR/AÑO	OBJETIVOS CENTRALES	MARCO TEÓRICO
23	Bugallo et al. (2013)	Diseñar una prueba experimental que permita simular la formación de una nube y los factores que inciden sobre ella. Analizar el potencial educativo de este tipo de actividades para EP.	Modelos para enseñar Ciencia. Conocimiento científico. FIM.
24	Calabuig et al. (2013)	Contribuir a la mejora de la FIM en matemáticas a través de la educación para la sostenibilidad. Definir un modelo de maestro de matemáticas coherente con la educación para la sostenibilidad.	Paradigma complejidad. Perspectiva sociocultural del aprendizaje. TIMSS, PISA.
25	Cantó et al. (2013)	Hipótesis: si se preparan adecuadamente actividades propias de la educación no reglada, destinadas a futuros docentes, se contribuye a incrementar su alfabetización científica y su sensibilización e implicación en la construcción de un futuro sostenible.	Desarrollo sostenible. Educación no formal.
26	Ceballos et al. (2013)	Identificar los problemas ambientales que preocupan a los futuros maestros a través de su valoración de los proyectos participantes en la iniciativa BBC World Challenge. Analizar la valoración de los aspectos formativos para la solución a problemas ambientales.	Educación ambiental. Medios de comunicación.
27	Charro et al. (2013)	Analizar la enseñanza de contenidos relacionados con la salud en la Universidad de Valladolid, en los planes de estudio del Grado de EP, así como a la legislación existente en el currículum de EP. Proponer una estrategia de E-A basada en la indagación para que adquieran las competencias necesarias en el ámbito de la salud.	Educación para la salud. LOE.
28	Diez et al. (2013)	Presentar las prácticas de laboratorio de la asignatura de 1.º del Grado de EP "Ciencias de la Naturaleza en el aula de EP" de Magisterio de Vitoria-Gasteiz. Evaluar la consecución de competencias y contenidos propuestos.	Enseñanza por indagación. Uso de TIC. Conservación del Medio Natural.
29	Esteve et al. (2013)	Descripción y justificación de la propuesta formativa relacionada con la situación actual de pérdida de biodiversidad "¿Cuánta biodiversidad necesitamos para sobrevivir en este planeta?".	Problemas ambientales. Comportamiento pro-ambiental. Biodiversidad.
30	Fernández et al. (2013)	Evaluar la secuencia de actividades propuesta (los terremotos) viendo la conveniencia de la misma mediante el análisis del proceso seguido por el grupo-clase y los resultados obtenidos.	EEES. Competencias. Lenguaje.
31	Furió y Furió (2013)	¿Cómo diseñar e implementar una secuencia de enseñanza socio-constructivista para que estudiantes de Magisterio apliquen los conceptos de energía y calor? ¿Ha resultado efectiva?	Diseño de secuencias de enseñanza. Investigación orientada. FIM.
32	González et al. (2013)	Características de propuestas de enseñanza elaboradas por futuros maestros sobre la energía: a) En qué medida los objetivos/ contenidos seleccionados y las actividades propuestas tienen en cuenta las habilidades y actitudes asociadas a la explicación de fenómenos, b) Cómo es la secuencia de enseñanza que plantean.	Energía. Desarrollo del conocimiento científico y de las competencias profesionales.
33	Grau et al. (2013)	Reflexionar sobre el aprendizaje de alumnos de 4.º del Grado de EP, con una propuesta de innovación en el campo de la óptica.	Luz y óptica. Ideas previas de los niños.
34	Hernández (2013)	Diseñar una propuesta de enseñanza de la energía que abarque la formación científica, y en el ámbito profesional.	Nuevo modelo de profesor. Integración de contenidos.
35	López et al. (2013)	¿Cómo utilizan sus conocimientos unos estudiantes de la titulación de Maestro EP durante una actividad de ocio en su vida cotidiana? ¿Qué implicaciones tiene de cara a su FIM?	Competencias. FIM. Reformas curriculares.
36	Maguregui (2013)	Conocer el modelo de ser vivo del alumnado del Grado de EP, las hipótesis respecto a los factores necesarios para la germinación de las semillas y el crecimiento de las plantas y, si una vez que diseñan y realizan una investigación para corroborar sus hipótesis, sus conclusiones están basadas en los datos obtenidos.	Informe ENCIENDE. Enseñar Ciencias mediante la indagación. Modelo de Ser vivo.
37	Martínez et al. (2013)	Diseñar, implementación y evaluación de una propuesta de FIM para promover el pensamiento de sentido común sobre la E-A de las ciencias, reconocer las características de una enseñanza basada en la indagación y adquirir dominio en el contenido científico y en cómo se construye de manera integrada.	FIM, contenidos y enfoques. Pensamiento docente. Enseñanza por indagación.
38	Morentín (2013)	Diseñar e implementar una UD que incorpore diferentes tipos de actividades además de la propia visita a un centro de ciencias.	Visitas centradas en el aprendizaje.

N.º	AUTOR/AÑO	OBJETIVOS CENTRALES	MARCO TEÓRICO
39	Sáez y Cortes (2013)	Identificar e interpretar cómo evoluciona el autoaprendizaje de los maestros en formación y sus destrezas metacognitivas, a lo largo de una actividad práctica.	Grabación de situaciones de aula. Dificultades del alumnado y estrategias de resolución de problemas. Proceso de indagación.
40	Uskola (2013)	Profundizar en el estudio de las ideas acerca de las fases de la Luna y cómo evolucionan éstas a lo largo de una intervención que incluye observación y posterior análisis y discusión grupal de datos.	E-A fases de la Luna. Conocimientos Fases de la Luna.
41	Varela et al. (2013a)	Comprobar la persistencia de concepciones alternativas sobre Astronomía de profesorado en formación tras el desarrollo de una intervención educativa con actividades de simulación.	Astronomía. Errores en libros de texto. Problemas para enseñar ciencias.
42	Varela et al. (2013b)	Mejorar las competencias del alumnado de Grado Maestro EP (saber trabajar en equipo para compartir experiencias y reflexionar sobre la práctica docente, ampliar su formación en contenidos medioambientales) tras una intervención basada en metodologías en torno a la Educación Ambiental para la Sostenibilidad.	Educación Ambiental para la Sostenibilidad. Enfoque globalizador de la E-A. Aprendizaje basado en problemas.
43	Vila et al. (2013)	Analizar el uso del aula virtual de la parte de didáctica de la biología de la asignatura "Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias Naturales" del Grado EP. Observar si hay correlación entre la forma de utilización del aula virtual y el rendimiento académico.	Sociedad del conocimiento. e-learning, b-learning.

Tabla 1.10a

Dentro de una materia común, la Didáctica de las Ciencias Experimentales, las temáticas investigadas son muy variadas. La mayoría de los trabajos recogidos estudian la adecuación de asignaturas completas o de propuestas de tipo general (13/43), pero otras hacen propuestas sobre contenidos más concretos como energía (5/43), astronomía (4/43), botánica (3/43), sostenibilidad (3/43), concepto de ser vivo (2/43), materia (1/43), luz (1/43), fuerzas (1/43), ecosistemas (1/43), estaciones (1/43), biodiversidad (1/43), salud (1/43), alimentos y materiales (1/43), huerto escolar (1/43), conservación de los ríos (1/43), terremotos (1/43), ciencia recreativa (1/43) o el proyecto europeo POLEN (1/43).

Los objetivos centrales, debido al volumen de trabajos citados, son también muy variados, pero destacan algunos por estar más presentes: propuestas de nuevos enfoques para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias basados en la indagación, la resolución de problemas, el trabajo por proyectos o la adquisición de competencias profesionales (diseño de actividades, variedad de recursos, metodologías,...).

En general, la mayoría de estos trabajos, en el marco del cambio de las anteriores diplomaturas a los nuevos grados, se centran en el análisis y la valoración de distintas asignaturas del ámbito de la Didáctica de las Ciencias: descripción de asignaturas o prácticas, valoración de los resultados obtenidos, adecuación a las necesidades de futuros maestros, incidencia en el cambio de modelos de enseñanza y apreciación por parte de los alumnos, percepciones e ideas de los futuros maestros sobre diversos tipos de contenidos (óptica, modelo de ser vivo, energía, salud,...) así como de modelos de enseñanza, recursos, etc., profundización en el estudio de diversos contenidos, reflexiones de los alumnos sobre el aprendizaje producido por estas propuestas, pero también incoherencias, dificultades y limitaciones en los diseños de estas nuevas asignaturas.

Vemos, pues, un interés por compartir estas nuevas propuestas surgidas a raíz de las nuevas titulaciones, con un punto de vista muy crítico centrado en las mejoras que aportan, pero también en las limitaciones posibilidades de mejora de las mismas.

Los marcos teóricos son acordes con las intenciones de las investigaciones, podemos hacer un resumen agrupando por categorías:

- Competencias profesionales: progresión del conocimiento didáctico, paradigmas, perspectiva sociocultural del aprendizaje, modelos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, diseño de secuencias de aprendizaje, ideas previas de los niños.
- Contenidos: sostenibilidad, luz y óptica, modelo de ser vivo, herbarios, fases de la luna, astronomía, energía, educación para la salud.
- Recursos y actividades: libros de texto, laboratorios, herbarios, TIC, plataformas virtuales, huerto escolar, visitas.
- Metodologías: resolución de problemas, indagación, enseñanza por proyectos.
- Problemas de los futuros maestros: nivel de conocimiento científico, falta de confianza, desinterés por la ciencia.
- Pruebas de diagnóstico: TIMMS, PISA.
- Otros: educación no formal, marco europeo de enseñanzas superiores, currículos.

¿Cómo se ha realizado?

Las tablas 1.10b y 1.10c reflejan “cómo” se realizaron las investigaciones recogidas. En la primera de ellas resumimos el diseño, los participantes y los instrumentos empleados. En la segunda describimos brevemente las propuestas diseñadas por los investigadores.

N.º	DISEÑO	PARTICIPANTES	INSTRUMENTOS
1	Propuesta de aula.	Alumnos 3.º Grado Maestro EP. UAB.	Unidades didácticas iniciales y finales de 4 grupos al azar. Instrumentos de evaluación en 3 niveles: ámbitos, categorías, indicadores.
2	Diseño propuesta de aula.	Equipos de 2-4 estudiantes de grupos de clase de 20-25. Magisterio EP. Zaragoza	No indica.
3	Propuesta de aula.	Alumnos 1.º Magisterio EI y EP. Gerona.	Cuestionarios individuales y grupales; trabajos prácticos diseñados y aplicados; evaluaciones diseñadas y aplicadas por los estudiantes de los talleres; portafolios de los profesores-investigadores de las asignaturas implicadas.
4	Propuesta de aula.	N = 70. Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica. Grado Maestro EP. La Laguna	Guía del alumno (Ceballos y Varela, 2007). Diarios de los alumnos, entrevistas informales, cuestionarios tras actividad y otro al final.
5	Diseño propuesta de aula.	Alumnos de magisterio de Almería y Alicante.	No especifica.
6	Propuestas de aula.	N = 35. 1.º Grado Maestro EP. UCM de Madrid.	Unidad didáctica. Pre y postest.
7	Propuestas de formación.	14 universidades europeas de 12 países. (Universidad de Jaén).	Cuestionarios, producciones alumnos, observación directa.
8	Propuestas de formación.	No especifica.	VERIFICA
9	Diseño propuesta de aula.	Futuros profesores de cualquier nivel de enseñanza.	No evaluada.
10	Diseño propuestas de aula.	No especifica.	No especifica.
11	Revisión de la literatura.	FIM, de formación inicial profesorado ESO y formación permanente.	No hay. Solo revisión de la literatura y marco teórico.
12	Propuestas de formación.	Equipos de 4-6 estudiantes de maestro de ciencias y matemáticas de España y Brasil.	Datos inicial, intermedio, final. Producciones libres (abiertas, sin restricciones) y guiones de reflexión (abiertas, orientan la discusión y toma de decisiones).
13	Propuesta de aula.	Alumnos 2.º Grado Maestro EP. Vigo	Pretest. Software (Celestia, Estellarium). Post test.
14	Diseño de propuesta de aula.	No especifica.	No especifica.

N.º	DISEÑO	PARTICIPANTES	INSTRUMENTOS
15	Propuesta de aula.	N = 47. 3.º Diplomatura Maestro EP. Cádiz	Cuestionario apreciaciones futuros maestros en torno a ocho de los modelos analógicos empleados en el aula
16	Diseño de propuesta de aula.	Alumnos Grado Maestro EP. Asignatura Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural. Huelva.	No especifica.
17	Propuesta de aula.	N = 72 (grupos de 4). 1.º Grado Maestro EP. UPV.	Cuestionario. Grabación video sesión 2 y 3. Informes de los alumnos.
18	Propuesta de aula.	Estudiantes de Magisterio (no especifica).	Cuestionario inicial, materiales de apoyo, producciones alumnos.
19	Propuesta de aula.	N = 43. 2.º Magisterio (EP) curso 2010/11. N = 85. 3.º (EI) curso 2011/12. Zaragoza.	Encuesta de utilidad al final de la propuesta.
20	Propuesta de aula.	N = 97. 3.º Diplomatura Maestro EP, divididos en 4 grupos. Zaragoza.	Grabaciones de video. Producciones de los alumnos.
21	Propuesta de aula.	N = 56. DCE, Grado Maestro EP. Segovia.	Informes de los alumnos. Encuesta de satisfacción de los alumnos.
22	Propuesta de aula.	10 profesores y 500 a 1000 alumnos grados de EI, EP, Pedagogía, Geografía y Filosofía.	Blog, chat y foros. Cuestionarios de calidad. Evaluaciones y trabajos.
23	Propuesta de aula.	N = 87. 3.º Grado Maestro EP. La Coruña	Análisis de una actividad de laboratorio en pequeño grupo.
24	Cualitativo.	9 informantes del ámbito matemático y 9 del de la educación para la sostenibilidad, dedicados a la FIM. Gerona.	Cuestionario sobre cómo se concibe la educación matemática, la educación para la sostenibilidad, sus conexiones y el papel que deberían tener en la FIM de matemáticas de EP.
25	Propuesta de formación	Más de 250 estudiantes Grados EI y EP, y Máster Profesorado Secundaria, diseños adaptados a cada nivel. Valencia.	Cuestionario preguntas abiertas. Materiales educativos según nivel y visita.
26	Propuesta de aula.	N = 162. Fundamentos de Ciencias Naturales, 1.º Grado Maestro EP. Sevilla	Argumentos de los alumnos.
27	Propuesta de aula.	Alumnos 4.º Grado EP. Valladolid.	PROFILES.
28	Propuesta de aula.	N = 259. Dos cursos académicos. UPV.	Encuesta autoevaluación individual sobre el grado de adquisición de las competencias específicas y generales con una encuesta cuantitativa (escala del grado de acuerdo) y otra cualitativa (valoración prácticas y aspectos a modificar).
29	Propuesta de aula.	N = 90. 2.º curso Grado Maestro EP. Murcia	No especifica.
30	Propuesta de aula.	N = 22. 1.º Grado Maestro EP. Bilbao.	Pretest. Postest. Producciones de los alumnos.
31	Propuesta de aula.	N = 41. Magisterio. Valencia	Pre y postest 5 ítems abiertos concepciones iniciales sobre energía y calor y cómo las aplican en distintas situaciones.
32	Propuesta de aula.	N = 51 (14 grupos). 2.º Grado Maestro EP. La Coruña.	Análisis tipos de habilidades y actitudes, grado de contextualización de las producciones de los alumnos.
33	Propuesta de aula.	Alumnos 4.º Grado Maestro EP. Universidad de Vic.	Producciones de los alumnos.
34	Propuesta de aula.	Alumnos Grado Maestro EP. Murcia.	No especifica.
35	Propuesta de aula.	N = 88. 3.º Grado Maestro EP. Murcia	Producciones de los alumnos.
36	Propuesta de aula.	N = 72. 1.º Grado Maestro EP, 18 grupos de trabajo. Bilbao.	Cuestionarios individuales y grupos. Grabación audio (sesión 2 y 3). Informes grupales.
37	Propuesta de aula.	N = 280. 2.º Grado Maestro EP. Almería.	Cuestionario (pre y post), diario de clase profesores, diario y producciones alumnos, entrevistas semi-estructuradas a alumnos.
38	Propuesta de aula.	N = 38. Grado Maestro EP.	Pre y post test (4 ítems). Informes estudiantes.
39	Cualitativo.	Maestros en formación. Zaragoza.	Argumentos de los alumnos.

N.º	DISEÑO	PARTICIPANTES	INSTRUMENTOS
40	Propuesta de aula.	N = 84. 1.º Grado Maestro EP. UPV.	Cuestionarios individuales (pre y post test). Trabajos grupales. Informes de observación.
41	Propuesta de aula.	Alumnos 2.º Grado Maestro EP. Vigo.	Cuestionario KPSI inicial como pre y post test. Debates y estudios de casos. Producciones alumnos.
42	Propuesta de aula.	Alumnos Grado Maestro EP. Vigo.	Cuestionarios, producciones alumnos, observación directa.
43	Propuesta de aula.	N = 23, N =33. Dos cursos académicos.	Moodle (9266 registros entre los dos grupos), Excel 2007, PASW 18.0

Tabla 1.10b

La mayoría de los trabajos incluidos son investigaciones sobre propuestas de aula; especial mención haríamos a Porlán et al. (2011a), que es la revisión de la literatura y el marco teórico previo a Porlán et al. (2011b). Hay otras aportaciones que se circunscriben al diseño de propuestas pero sin llevarlas al aula ni evaluarlas. Por último, hay valoraciones de programas completos de formación.

Como hemos dicho, la mayoría de las propuestas se han llevado a las aulas de futuros maestros, estando las muestras constituidas generalmente por un grupo clase, aunque también encontramos trabajos realizados con grupos de distinto curso o incluso de distintas titulaciones, dependiendo del objetivo de cada uno. Algunas muestras incluyen, además, profesorado (de primaria, secundaria o universidad) o personas externas a las titulaciones de maestro. Sólo en el caso de tres investigaciones (Ceballos y Varela, 2010; Criado y García-Carmona, 2011; García, 2012) no tenemos información de la muestra, probablemente porque en el momento de la publicación aun no se habían llevado al aula.

Las facultades de procedencia de estas muestras abarcan casi todo el estado (Vigo, La Laguna, Murcia, Vic, Barcelona, Madrid, La Coruña, Gerona, Zaragoza, Almería, Alicante, Jaén, Cádiz, Huelva, País Vasco, Segovia, Bilbao, Valencia, Valladolid, Sevilla), lo que nos da una idea de la tendencia y la preocupación, a nivel nacional, por este tipo de investigaciones y nuevas propuestas de aula para mejorar la formación inicial de maestros de ciencias.

En cuanto a los instrumentos, en la mayoría de los trabajos se analizaron las producciones de los alumnos, así como cuestionarios previos y posteriores a la intervención, pero además encontramos diarios de alumnos y profesores, entrevistas, observación directa, grabaciones de audio y video, blogs, chats, foros y plataformas virtuales.

La redacción de las propuestas, aunque de manera muy resumida, nos da una idea de la cantidad de ideas, recursos y metodologías que los investigadores están llevando a las aulas, destacando la enseñanza a través de la resolución de problemas, la indagación y el trabajo colaborativo, así como los debates, informes sobre los conocimientos elaborados, así como de las conclusiones extraídas de estas actividades en relación a la labor como futuros docentes.

N.º	PROPUESTAS
1	Dos contextos: presencial, en grupo. Otro no presencial, de elaboración de unidades didácticas. Preguntas de partida: ¿Cómo llega el calcio de la leche a mis huesos? ¿Cómo sabemos que la leche tiene calcio? ¿Qué camino sigue la leche en el interior del cuerpo? Para responder planifican actividades sobre las interacciones entre el medio externo y el interno lo que explica los fenómenos y los procesos autoorganizadores que realizan los sistemas vivos. Los alumnos escogieron un animal que pudiera mantenerse vivo en un aula de EP, lo cuidaron todo el curso y diseñaron una UD (1.º cuatrimestre). La reformularon con los nuevos conocimientos (2.º cuatrimestre)

N.º	PROPUESTAS
2	<p>Discusión sobre conceptos de masa, volumen y densidad; unidades de medida; equivalencias entre unidades; posibilidades técnicas e instrumentales del laboratorio, etc.</p> <p>Entrega de un guión de prácticas y orientación adicional que ayudará a la metacognición durante el desarrollo de la actividad. El profesor introduce unas dificultades generadoras de situaciones problemáticas durante la actividad.</p> <p>Revisión de objetivos y conocimientos previos por parte del alumnado y diseño en equipo de estrategia de trabajo conforme a la orientación.</p> <p>Registro de datos (masa y volumen) y cálculo de densidad.</p> <p>Puesta en común y discusión de resultados, revisando y modificando los valores cuestionables.</p> <p>Elaboración de conclusiones (basado en los datos empíricos) y su interés didáctico.</p>
3	<p>Taller de Ciencia: estrategia didáctica diseñada como trabajo práctico de las asignaturas troncales “Conocimiento del medio natural, social y cultural” y “Ciencias Naturales y su Didáctica I” para niños de EI y EP de centros escolares.</p> <p>Grupal (3 a 6 estudiantes). Podían escoger sobre qué tema desarrollar el taller.</p> <p>Diversos criterios (nivel de concreción y adecuación, rigor científico, adecuación a espacios disponibles, material necesario y diversidad temática).</p>
4	<p>El profesor expone los contenidos de ciencias impartidos en las aulas de EP de uno o varios países (contenidos puntuales relevantes en las ciencias o para la ciudadanía).</p> <p>Cada equipo elabora un índice detallado de los contenidos de un tema, asignado por el profesor, para ser impartido a lo largo de toda la EP, que sean importantes para la educación ciudadana y que el tiempo sea proporcional al que corresponda en el currículo. Hay que justificar la selección de contenidos, en particular los innovadores; no se indica la secuencia ni ninguna otra cuestión metodológica; incluye una pequeña bibliografía.</p> <p>Presenta y desarrolla las cuestiones de mayor relevancia del tema asignado, seleccionadas del índice anterior, de manera que cada miembro del equipo elabore dos.</p> <p>Se responde a “¿Qué debe conocerse de este contenido?”.</p> <p>El informe anterior, que agrupa más de un centenar de cuestiones, integra el contenido de ciencias a aprender por todos, el cual es objeto de una prueba escrita.</p>
5	<p>UD basada en la resolución del problema: “¿Cómo cambia el movimiento del Sol a lo largo del año? ¿Por qué?”. Para resolverlo disponen de un guión, sitios en internet, dibujos, modelos, experimentación...</p> <p>Además: revisar libros de texto, entrevistar a maestros en activo acerca de cómo dan este contenido.</p>
6	<p>“La energía, una realidad que nos envuelve”. Resolución de problemas: alimentación, usos domésticos, máquinas y aparatos, y producción de energía eléctrica. Grupos de 4 o 5 alumnos. Entrega del problema y materiales, discusión, propuesta común verbalizando el proceso seguido.</p> <ul style="list-style-type: none"> • P1: ¿Qué energía necesitamos y como la conseguimos? • P2: El gasto eléctrico que hacemos en casa, ¿está dentro de la media de consumo? • P3: ¿Existe alguna transformación energética eficaz al 100 %? • P4: ¿Qué procesos han tenido lugar para disponer de energía eléctrica en nuestros hogares?
7	<p>Proyecto PRIMAS. Se establecen 6 niveles: tareas y materiales; formadores de profesores; profesores en activo; profesores en formación; grupos fuera del aula; ámbito político.</p> <p>Se crean 9 grupos de trabajo con gente de todas las universidades. La universidad de Jaén lidera el grupo de trabajo 4 (“Diseminación a través y para la formación del profesorado”).</p> <p>Los programas diseñados se implementan de modo piramidal.</p>
8	<p>Se describen: créditos asignados a las 2 asignaturas; 18 competencias generales y 6 específicas; 13 resultados del aprendizaje de la material; contenidos de las 2 asignaturas; actividades formativas; metodología de E-A Evaluación.</p>
9	<p>Objetivo: desarrollar destrezas fundamentales para la profesión docente; estudiar ciencia desde otra perspectiva que motive y permita adquirir recursos para su profesión docente; contribuir a la divulgación científica en la sociedad.</p> <p>2 modalidades: representar o adaptar obras de otros autores, ya puestas en escena con fin pedagógico (Cachapuz, 2007), u obras referentes del teatro científico (Presas, 2003). Crear obras de teatro científico.</p> <p>Adaptación a estudios de grado de EI y EP: tanto en asignaturas dedicadas a la formación científica como dedicadas a formación en didáctica de la ciencia. También en coordinación con profesores de otras asignaturas.</p> <p>Los alumnos (grupos 5-6 miembros) crean una pequeña pieza de teatro de unos 15 minutos, de tema científico que eligen entre los que el profesor sugiera, cuidando su contenido, tanto en el lenguaje como en el rigor científico. Primero se realiza una búsqueda de información individual y luego una puesta en común (consenso y decidir los distintos papeles); cada alumno busca información sobre su personaje. Durante el proceso los alumnos aprenden ciencia, mejoran sus habilidades de comunicación escrita y oral, fundamentales para su futura labor docente, y conocen un recurso que pueden utilizar en su vida profesional. Tras cada representación análisis de la obra para desarrollar la capacidad crítica, resaltando los contenidos más importantes. Otro objetivo: crear obras que se representen fuera del aula (universidad y colegios del practicum).</p>
10	<p>En equipo, en el aula laboratorio. Reflexión sobre experiencias, carencias, miedos, inquietudes, intereses. El profesor no aporta soluciones, solo orienta. Cada equipo un proyecto, semanalmente implementan micro-experiencias.</p>

N.º	PROPUESTAS
11	Concepciones de los Alumnos e Innovación Curricular (CAIC), 12 semanas de duración.
12	Secuencia flexible de actividades en torno a 3 PPP: ¿Qué ideas tienen los alumnos? (7 actividades); ¿Qué contenidos enseñar? (3 actividades); ¿Qué plan de actividades elaborar? (3 actividades).
13	Módulo "Un modelo de la materia". Actividades experimentales, presentación modelo simplificado de la materia, mapas conceptuales, video "El comportamiento de la materia" para realizar una actividad de reestructuración y hacer más complejo el modelo inicial. Proyecto Gestión de Recursos Autosuficiente y Sostenible: fabricar jabón. Tres sesiones de coevaluación en las que se abordaron: ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué propuestas de mejora podemos hacer? ¿Cómo continuar el proyecto?
14	Actividades prácticas en un ecosistema acuático. Conceptos de física: fenómenos atmosféricos, uso de estaciones meteorológicas, influencia de las estaciones del calor y la temperatura, reflexión y refracción de la luz en el agua, luz en la atmósfera, cambios de estado, transmisión de ondas en el aire y el agua, comparar dureza de distintas rocas, energía cinética y potencial, evaporación y evapotranspiración, etc. Conceptos de química: diferencia entre disolución y suspensión, turbidez, pH, conductividad, demanda biológica y química de oxígeno, alcalinidad, estados de agregación, formación de estructuras cristalinas, medidas de concentración, etc. En el laboratorio deben procesar los datos y analizar muestras de agua, suelo o rocas recogidas in situ, interpretar los resultados y extraer conclusiones.
15	Grupos (4-5 alumnos). Ocho días movimientos relativos del sistema Sol-Tierra. Fase 1: Trabajo con las ideas o concepciones de los futuros maestros. Fase 2: Experimentación. Materiales y recursos: plastilina, globos terráqueos, flexos, palillos, cuerda, pelotas de diferente tamaño, rotuladores, cinta métrica, etc. Fase 3: Elaboración, contraste y revisión de conclusiones. Cuando la mayoría de los grupos tienen capacidad para integrar en un sólo modelo las explicaciones a los diferentes hechos de la realidad sobre los que se han estado cuestionando, se les invita a que elaboren sus conclusiones explicitando el modelo construido.
16	Planificar una salida: ¿Dónde podemos ir? ¿Para qué vamos? ¿Qué podemos hacer? ¿Cómo lo podemos organizar? En "Cómo" se encuadra la experiencia "El Descubridor de lo Insólito". Se decide entre todos cuál será la red social a utilizar; en este caso Facebook. El entorno donde el alumno hace el descubrimiento está abierto y es decisión del alumno, no existen barreras geográficas ni temporales. El descubrimiento se hace público a través de los medios de las redes sociales (fotos, videos, etc.) y de recursos web2.0 que se puedan enlazar (podcast, google map, web, etc.). Los resultados se discuten online por los alumnos, argumentando, reflexionando, analizando, etc., a través de las aportaciones necesarias para clarificar y dar sentido a aquello que resultaba insólito
17	Sesión 1. Cuestionario individual ideas iniciales. Emitir hipótesis. Proponer investigación. Repetir el cuestionario en grupo. Entrega a los alumnos de un sobre con semillas. Sesión 2. 4 semanas. Entregar informes individuales y traer las plantas. Intercambio de experiencias y conclusiones. Sesión 3. Reflexión entre las diferencias de las ideas iniciales y finales. Entrega de informes.
18	Actividad inicial: equipos de 3 a 4. Cuestionario con declaraciones sobre la E-A de las ciencias. Primera parte, se elabora en equipo una propuesta para enseñar. La puesta en común y el análisis de dichas propuestas servirán para hacer un primer contraste entre los diferentes equipos. Segunda parte, se caracteriza cada elemento curricular de la primera versión y se confronta con documentos (incluidos en el cuaderno) que aporten otros puntos de vista. Puesta en común de informaciones que desemboca en un guión de reflexión para cada elemento curricular y servirá para ir señalando posibles modificaciones. Elaboración de una segunda versión. Tercera parte, debatir sobre ello, realizar guión de reflexión y tercera versión de la propuesta. Para ello usan videos obtenidos en los proyectos de innovación educativa. Actividad final: comparar las versiones elaboradas, repetir el cuestionario inicial y valorar todo el proceso.
19	Obligación del alumnado: realizar mínimo una visita al campo para tomar una fotografía de cada ejemplar de planta junto al alumno para justificar su presencia allí. • Modalidad 1 de herbario virtual. Curso 2010-2011. Realización de diez láminas, una por especie, con los elementos obligatorios: Etiqueta de datos de la especie, fotografías de la hoja, flor, fruto o semilla. • Modalidad 2. Curso 2011-2012. Reducir a cinco especies, al exigir tomar un mayor número de datos anatómicos de la planta, a través de una ficha, manteniéndose igualmente la lámina exigida en la modalidad primera.

N.º	PROPUESTAS
20	<p>“Los árboles y arbustos del campus universitario”. Familiarizar a futuros maestros con la observación de elementos naturales, toma de datos, realización de esquemas e identificación de ejemplares mediante claves sencillas. Apoyo de dos profesores, material de consulta en Internet, bases de orientación con fichas de observación y libros para identificación de plantas.</p> <p>4 tareas: presentación actividad, toma de datos (campo), identificación de ejemplares (laboratorio), informe final.</p>
21	<ul style="list-style-type: none"> • Despertar la imaginación y la creatividad en Ciencias: 2 prácticas. Una individual (crear un aparato) y otra grupal (estudiar y exponer un invento y su evolución a lo largo de la historia). • Observar no sólo es mirar: 1 práctica. Familiarizarlos con los elementos del laboratorio. • Estudiar los seres vivos: 1 práctica. Estudio de un ser vivo. • La salida de campo para interpretar la geología del entorno: 1 práctica + la preparación anterior en el aula.
22	<p>Investigaciones, colaborativo, interdisciplinar. 3 fases: preparación y diseño del entorno web distribuido en 6 áreas (ciencias experimentales y salud, medioambiente y territorio, matemáticas, lengua y literatura, plástica y música, educación en valores y ciudadanía); elaboración de materiales seleccionando los mas aplicables y adecuados a las clases; revisión y evaluación de los materiales, utilidad en el aula y eficacia en proceso de aprendizaje.</p> <p>Modalidades: a) visitas al huerto escolar y diseño de actividades multidisciplinares. b) Elaboración de proyectos y materiales para su difusión previa autorización. c) Participación activa en foros y blog y posible realización de tutorías virtuales. d) Conexión con blogs y webs desarrolladas por los alumnos (Programa ESTIC) e intercambio de materiales y documentos.</p>
23	<p>Diseñar una prueba experimental que permita simular la formación de una nube y señale los factores que inciden sobre dicha formación. Después analizar didácticamente lo realizado.</p>
24	<p>Dos fases: determinar el grado de ambientalización curricular de programas de didáctica de las matemáticas de los estudios de maestro de la Universidad de Girona antes de la revisión de los planes de estudio marco EEES. Diseño modelo de formación que defina las capacidades profesionales que debería tener un maestro para ser un buen educador en matemáticas en consonancia con los criterios de sostenibilidad.</p>
25	<p>Visitas a distintos centros.</p> <p>Fase 1: Preparación. Se plantean cuáles son las expectativas de los participantes antes de la visita para contribuir a su implicación en la tarea desde el principio. Previamente estudio curricular en el aula de un tema vinculado a la temática del centro o espacio a visitar. Cuestionario con preguntas abiertas.</p> <p>Fase 2: Realización de la visita. Materiales preparados por el equipo. Constatan si sus expectativas acerca de la utilidad de la visita y lo que allí se encuentran se ven o no satisfechas.</p> <p>Fase 3: Tras la visita. Cuestionario individual con respuestas abiertas y reflexión colectiva sobre la actividad. Evaluación del aprovechamiento tanto profesional como personal, en cuanto a una mejora de su alfabetización científica y su implicación en la educación para la sostenibilidad.</p>
26	<p>Análisis de una actividad enfocada a la Educación Ambiental y basada en un programa de la BBC internacional. Simulacro de votación en clase similar al hecho a nivel mundial por internet. Cada alumno debía documentarse sobre los doce proyectos y elegir los dos que le parecían más interesantes, especificando orden de preferencia. En debate posterior debía ser capaz de argumentar por qué seleccionaba esos dos y qué beneficios se obtenían con ellos.</p>
27	<p>La mitad de las horas lectivas se dedican a seguir una enseñanza aprendizaje basada en la indagación. Este tipo de estrategia es la que apoya y fomenta el proyecto europeo PROFILES (Bolte et al. 2011), que pretende formar a los futuros profesores en la educación obligatoria y bachillerato en esta estrategia de enseñanza.</p>
28	<p>8 sesiones de laboratorio de 2 h. Grupos 3-4 personas, cada una asumió un rol rotatorio: responsable de material, secretario, gestor de la plataforma digital y portavoz.</p> <p>Dos primeras sesiones: introducción general sobre ecosistemas fluviales, guía de prácticas, evaluación y rúbrica, manejo de lupas binoculares y claves dicotómicas. Cada grupo eligió el tramo a muestrear en arroyos de escasa entidad, visita para caracterizarlo y muestrear macroinvertebrados bentónicos.</p> <p>Resto de sesiones: identificación de los especímenes obtenidos y cálculo del índice biológico IBMWP para determinar el estado de conservación y redacción informe científico.</p> <p>Última sesión: cada grupo una exposición.</p>
29	<p>5 situaciones problemáticas socioambientales, 5 sesiones de 2 horas: Las abejas y nuestro barrio; Viaje a la Isla Basura; ¿Biodiversidad en tu plato?; ¿Por qué hay ahora tantas medusas en el Mar Menor?; Amigo Monte: los vecinos del Garrotillo hablan.</p> <p>6 etapas: Fase diagnóstica, Fase analítica e investigadora, Búsqueda de información/ Recogida de datos, Generación de ideas, Soluciones y actuaciones ciudadanas, Estrategias educativas para el aula.</p>

N.º	PROPUESTAS
30	<p>Sesión 1: cuestionario abierto ideas sobre el origen y ubicación de los terremotos, y opiniones sobre la posibilidad de controlarlos o evitarlos. En grupos de 4 o 5 elaborar un texto consensuado. Puesta en común de las preguntas generadas (en cada grupo cada uno busca información sobre una parte).</p> <p>Sesión 2: cinco semanas después, puesta en común de la información encontrada y acordar lo fundamental, realizar un esquema para explicar su parte al grupo original. Elaborar informe que reorganice sus conocimientos acerca de los terremotos y volver a responder a las preguntas iniciales.</p> <p>Sesión 3: cada grupo un póster de conocimientos sobre terremotos. Equipos mixtos para evaluar los carteles en base a criterios predeterminados. Cuestionario on-line sobre la propuesta.</p>
31	<p>Programa con 30 actividades, secuencia de enseñanza tema 'Energía, Trabajo y Calor' de la asignatura de 'Ciencias para Maestros'. 8 sesiones. Introducción simultánea de conceptos trabajo y energía. Actividades CTSA con aspectos ambientales, sociales y técnicos de la termodinámica que conectan con los intereses de los estudiantes.</p>
32	<p>Analizar qué y cómo enseñar "Los materiales y sus cambios" en EP, introducción idea de energía como propiedad de los sistemas que permite explicar cambios. Estudio de situaciones próximas y creación de modelo.</p> <p>Discusión/ valoración de diferentes propuestas de enseñanza. Extensión del estudio a otras situaciones relacionadas con el uso y obtención de energía en las sociedades humanas.</p> <p>Actividad de síntesis/aplicación: propuesta de enseñanza sobre "pequeños aparatos de uso habitual" o "materiales más empleados como recursos energéticos".</p>
33	<p>Conocer las ideas de los niños sobre la luz, su propagación, localización, reflexión, color y sombras para establecer los puntos clave que debe consolidar en primaria para poder profundizar en el posterior aprendizaje de la óptica. Esbozo de 7 experiencias sobre los puntos clave: construcción de una caja oscura; observación de cuerpos brillantes con la caja oscura. Reflexión; como hacer llegar la luz. Experimentos con espejos; cómo se refleja la luz en un espejo. Representaciones con materiales; construcción de una caja de humo; observación de la trayectoria de la luz en la caja de humo; observación de la reflexión en la caja de humo; los colores de la luz con la caja de humo.</p>
34	<p>Unidad temática "la energía y los recursos energéticos" de una propuesta más amplia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenidos. Nivel A: Formación cultural básica. Nivel B: Formación en el ámbito didáctico y profesional. • Actividades prácticas: de tipo didáctico y realización de experiencias. Ejemplos: selección y diseño de actividades de enseñanza; análisis de proyectos curriculares sobre la energía y los recursos energéticos... • Informes para debates. Propuesta del profesor al grupo de trabajo; tareas de organización y realización del trabajo; preparación del debate; desarrollo del debate y recogida de conclusiones; entrega del informe con reflexión de todo lo realizado. Ejemplos: "Necesidades del profesor para la planificación y desarrollo de contenidos sobre la energía y los recursos energéticos"; "Informe sobre los conocimientos de los alumnos de un Centro de Educación Primaria sobre situaciones, problemas y fenómenos del Medio y la importancia de favorecer su sostenibilidad",... • Realización de seminarios: actividades de "acción tutorial" a través de un tema monográfico. • Consideraciones finales.
35	<p>Posibilidad de usar algún documento o libro de texto. Grupos de no más de tres personas.</p>
36	<p>Sesión 1: cuestionario individual sobre si las semillas son seres vivos, qué propondrían para demostrar sus ideas, qué factores influyen en su germinación y desarrollo posterior, que emitan sus ideas iniciales, planteen hipótesis y propongan una investigación para comprobarlo. Mismo cuestionario en grupos con ideas consensuadas. Se proporciona a cada estudiante un sobre con semillas de alubia, solicitándoles el diseño y realización de una investigación y un informe en el que recogieran las conclusiones en base a los datos obtenidos tras 4 semanas.</p> <p>Sesión 2: entrega de informes individuales escritos y traer plantas de alubia. Intercambio de experiencias en grupo y conclusiones basadas en las investigaciones realizadas.</p> <p>Sesión 3: reflexión sobre la diferencia entre las ideas iniciales y finales, basándose en las investigaciones.</p>
37	<p>Propuesta centrada en un enfoque de enseñanza por indagación y en la construcción y uso de modelos.</p> <p>Primera reflexión explícita sobre la experiencia escolar y creencias de los maestros en formación en torno a cuestiones fundamentales: qué es la ciencia y cómo funciona, por qué es necesario aprender ciencias, cómo se produce el aprendizaje de las ciencias, y cómo enseñar ciencias de manera fundamentada.</p> <p>Experiencia de aprendizaje con un enfoque indagativo sobre el contenido Sol-Tierra. Se inicia planteando un problema que logre involucrar a los estudiantes y dé sentido a la enseñanza: ¿Cómo debería colocarse una placa fotovoltaica para que alcance la mayor eficiencia durante el día de hoy? ¿Cómo deben moverse el Sol y/o la Tierra para explicar los cambios en la trayectoria diaria del Sol en Almería?, ¿qué predicciones podemos realizar?</p>
38	<p>UD "Fuerzas en acción". 30 actividades, 6 sesiones. Informes de los estudiantes sobre un "Proyecto de visita al Eureka con escolares de 6.º de E. P."</p>
39	<p>Se apoya en la propuesta ya descrita en el trabajo 20.</p>
40	<p>Actividades de tipo indagativo basadas en dibujar las distintas fases de la Luna: Pre test; dibujar la Luna 2 veces al día (individual); Actividad 1 (puesta en común observaciones, grupal); Actividad 2 (dibujar las 8 fases); Post-test.</p>

N.º	PROPUESTAS
41	4 horas. Cuestionario opción múltiple de diez preguntas en cuyas respuestas es frecuente que se hagan patentes concepciones alternativas. Presentación de resultados de las respuestas del grupo. Observaciones con Estellarium y Celestia. Explicación de fenómenos relacionados con las preguntas. Cuestionario final.
42	Grupal. 6 etapas: 1. Evaluación inicial. 2. Realización de un artículo. 3. Puzle sobre contenidos ecológicos. 4. Intervención didáctica ABP. 5. Análisis de la propuesta. 6. Evaluación del proceso.
43	Acciones obligatorias para aprobar la asignatura (AO). Acciones Fundamentales (AF). Acciones Accesorias (AA).

Tabla 1.10c

Creemos fundamental llevar todo este tipo de propuestas al aula porque hablar a los alumnos de una necesidad de cambio de los modelos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias es algo que les resulta muy abstracto si no les hacemos experimentar estos modelos, ya que su experiencia personal, basada mayormente en modelos transmisivos, así como en muchos casos sus experiencias durante las prácticas escolares no les permiten asumir realmente estos modelos que no han vivido. Si bien, no es suficiente llevarlos a las aulas sin más, ya que estamos en una época de cambios implantando nuevas asignaturas y propuestas, que requieren de un análisis y una evaluación, que nos permitan tomar decisiones de mantener, modificar o incluso rechazarlas en base a datos y resultados. Porque no solo por cambiar vamos a producir una mejoría, esos cambios deben ser sólidos y estar bien fundamentados, y ahora es el momento de hacer estas pruebas y tomar estas decisiones.

¿A qué conclusiones han llegado?

Muchas de estas propuestas fueron llevadas a las aulas de Magisterio o del Grado de Maestro en Educación Primaria y sus resultados se analizaron. Las principales conclusiones y reflexiones que produjeron las resumimos en la tabla 1.10d. Así mismo, recogemos en las tablas si los trabajos publicados realizan aportaciones, completas o parciales, de las propuestas presentadas o de las secuencias de aprendizaje propuestas, mediante la codificación que registramos al final de la tabla.

N.º	CONCLUSIONES
1***	El programa produce cambios en “Causalidad” y “Perspectiva sistémica”. No se producen en “Irreversibilidad”, “Azar e indeterminación”. Distancia entre los objetivos del programa y los resultados obtenidos. Dificultad para que los alumnos representen a los seres vivos de forma compleja. Necesidades: presentar los fenómenos como sistemas, tomando como referencia el nivel meso (como el resultado de la interacción entre las escalas micro y macro). Plantear situaciones que demanden imaginar la evolución de los sistemas vivos en el tiempo. Potenciar preguntas que favorezcan el trabajo de habilidades cognitivo-lingüísticas centradas en explicar, describir y justificar.
2	No llegan a comprender el sentido de las actividades de indagación para la reconstrucción y reorganización del marco teórico previo. Algunas de las razones podrían ser: <ul style="list-style-type: none"> • Apenas tienen ocasión de poner a prueba sus marcos teóricos. Los currículos de magisterio parecen estar diseñados sobre el supuesto de que la formación previa en ciencias es suficiente, pero los resultados de nuestra experiencia no coinciden. • La separación tradicional y habitual entre teoría y práctica puede resultar un obstáculo para que los estudiantes comprendan el valor didáctico de las actividades de indagación. • Remedio inmediato: que trabajen en equipo. ¿Es posible evaluar el trabajo de cada estudiante dentro de su equipo? Las dificultades del trabajo cooperativo sólo se declaran en privado (normalmente tras conocer la calificación) mientras se disfrazan de solidaridad a lo largo del curso. • Los estudiantes perciben las posibilidades de este modelo al final de curso (último de su carrera), cuando ya no hay tiempo para la reflexión. Muchos no son capaces de hacer explícito lo aprendido en términos de indagación. En los informes y exámenes de los estudiantes se detecta que existe una gran distancia entre las expectativas del profesorado y del alumnado. Como dato complementario se les preguntó “qué posibilidades reales veían para la aplicación de la indagación en la educación primaria, teniendo en cuenta su formación de maestros y la previa a estos estudios”. Excepto 5 de unos 90 todos lo veían difícil. Aducían razones de precariedad del contexto de los centros de EP, sin cuestionar su nivel de competencia en ello. Esto plantea la duda sobre lo que realmente entienden ellos por enseñar y aprender ciencias y sobre lo que significa para ellos indagar en las clases de ciencias.

N.º	CONCLUSIONES
3*	Se han establecido relaciones basadas en la cooperación y la investigación con la finalidad de ofrecer nuevos recursos a la comunidad educativa. Los futuros maestros valoran la innovación como muy positiva. Se han establecido sinergias entre la docencia y el aprendizaje en la universidad y en la investigación que se lleva a cabo. Se establecen canales de participación real e implicación con la comunidad. El clima de estudio y trabajo sido fantástico, los estudiantes se han ido motivando a medida que se acercaba el día en que debían realizar sus talleres y el ambiente fue siempre muy positivo. Se diseñará una investigación para seguir y evaluar futuras ediciones de la Feria de la Ciencia y de los trabajos prácticos de los estudiantes.
4	El alumnado destaca entre las características más positivas: entrenamiento en la selección, elaboración y aprendizaje de contenidos curriculares; permanente participación en situaciones y actividades muy diversas; variedad de recursos didácticos aportados. Entre los mayores inconvenientes: dificultad para adaptarse a este innovador planteamiento y para desarrollar la capacidad de crítica; desconcierto producido por el hecho de no tener que tomar apuntes para reproducirlos en un examen. Consecuentemente, el diseño de formación implementado se muestra satisfactorio para el alumnado, en el camino de la convergencia al espacio educativo europeo.
5**	Reflexión de los alumnos sobre las diferencias del modelo de enseñanza tradicional del contenido y el propuesto.
6*	Mejora en los aprendizajes sobre los procedimientos incluidos en la propia metodología de resolución de problemas y sobre los contenidos científicos relativos a la energía y sus cualidades. Fueron capaces de transferir el aprendizaje de la metodología a los distintos problemas incluidos en la unidad, a pesar de afrontar diferentes contextos sobre la energía y sus cualidades. Han evolucionado hacia visiones más complejas de los contenidos abordados.
7	Es de especial importancia un proyecto para implementar nuevas formas de enseñar ciencia y matemáticas de una forma motivadora y eficaz.
8***	Las dos asignaturas son eminentemente prácticas. La redacción de las competencias permite interpretaciones diversas. Poco tiempo para conseguir resultados aceptables. La formulación de los contenidos es demasiado general, esto permite flexibilidad. Las situaciones familiares y de trabajo de los alumnos dificultan la asistencia, por lo que la metodología participativa y colaborativa se ve afectada. Se pueden mejorar muchos aspectos disminuyendo el número de competencias y resultados de aprendizaje, simplificando el planteamiento y mejorando su coherencia.
9	Hacer una actividad de teatro científico con futuros profesores puede ser un recurso innovador y muy completo, permite que adquieran y apliquen técnicas necesarias para su formación docente, desarrollen actitudes científicas, la creatividad, el trabajo en equipo..., y sean y se sientan parte activa en la divulgación de la ciencia en la sociedad.
10**	Ha resultado un recurso didáctico idóneo. Los estudiantes reconocen que la asignatura les cambió su perspectiva respecto a la ciencia escolar y como enseñarla.
11**	El modelo de enseñanza transmisivo no promueve un aprendizaje de calidad en muchos estudiantes. A pesar de los datos que refuerzan esta idea el modelo mantiene su hegemonía, cambiar este estado es un proceso complejo que requiere una estrategia de actuación en múltiples ámbitos. No sabemos qué progresiones caracterizan el cambio de los profesores en formación y en ejercicio cuando participan en un proceso formativo constructivista.
12	Ideas de los alumnos: Itinerario de 3 niveles. Incorporación => sustitución => construcción. Contenidos escolares: Itinerario de 3 niveles. Simplificación => Adición y Adaptación => Integración y Reelaboración. Metodología: Itinerario de 4 niveles. Intuición => Transmisión => sustitución => Investigación. Las concepciones didácticas de los futuros maestros tienen cierto margen de explicitación, movilización y cambio dentro de los límites de su formación inicial. Dotar a los cursos y asignaturas de una orientación constructivista, crítica y metarreflexiva favorece y activa el cambio. Las intervenciones de corta duración no permiten superar obstáculos arraigados como el absolutismo epistemológico. Experimentar diseños en las aulas de EP, en compañía de docentes expertos e innovadores, es imprescindible para comprobar y consolidar la consistencia de los cambios. Necesidades: describir la progresión metacognitiva de los docentes o su capacidad para afrontar los retos emocionales que implica un cambio a contracorriente. Estos itinerarios deben ser instrumentos sometidos a la ampliación, modificación y crítica de futuros estudios centrados en estos y otros problemas, de más larga duración y más centrados en la práctica de aula.
13	La primera reacción fue de sorpresa, desconcierto o rechazo. Se detectó una mayor consciencia de lo que están aprendiendo, lo que les falta por aprender y sus dificultades, sobre todo para su aplicación. No son conscientes de la necesidad de utilizar modelos científicos -si no se solicita- aunque aparece la "necesidad de interpretar fenómenos". Perciben que "saben" algo cuando conocen la palabra, pero sus producciones muestran que siguen sin "saberlo". Junto a esta evolución, persisten ideas previas (explicar temas, concepto igual a definición) y omisiones (no aparecen referencias a evaluación, fenómenos o modelos), detectadas en debates y producciones escritas.

N.º	CONCLUSIONES
14	<p>El estudio de los ecosistemas y de los biotopos acuáticos ofrece un campo amplio además de perseguir que los estudiantes conozcan y valoren su entorno más próximo. Los humedales, como caso particular, son recursos poco explorados didácticamente en la enseñanza de la física y química. Son una potente herramienta para trabajar amplia gama de contenidos que aparecen en el RD 68/2007 (currículo de la Educación Primaria en Castilla-La Mancha) con lo que también pueden ser utilizados como recurso en la escuela. Los humedales se han considerados tradicionalmente una fuente de transmisión de enfermedades y sus terrenos no aptos para la agricultura, lo que ha causado el estado de degradación actual en que se encuentran muchos de ellos y que ha llevado implícita la desecación en algunos casos. Actualmente la tendencia de restauración hídrica de estos espacios hace que la educación ambiental sea un pilar fundamental en el que asentar futuras actuaciones para la mejora de nuestros ecosistemas más cercanos y su consolidación como recursos didácticos.</p>
15** *	<p>Modelo formativo bien valorado por los alumnos, sin bien en muchos casos solo llegaron a percibir parcialmente su intencionalidad didáctica. Gran parte de los argumentos resultaban incompletos y parciales, algunos de ellos de naturaleza superficial y otros muchos de naturaleza confusa que revelaban dificultades de expresión. La esencia misma de lo que supone trabajar con modelos analógicos y sus posibles beneficios sí parece ser comprendido por el alumnado, dado que la mayoría los conciben como herramientas útiles para superar las barreras de abstracción, haciendo que el fenómeno estudiado se manifieste en objetos reales que podemos ver y tocar, y no solo imaginar.</p> <p>Necesidades: sensibilidad para distinguir cuándo el modelo analógico empleado resulta útil para la asimilación de aspectos parciales del fenómeno de las estaciones o cuándo lo es para una comprensión más global que sea capaz de articular distintos mecanismos y contenidos simultáneamente o que incluso ayude a una reestructuración profunda de los conocimientos de partida a partir de situaciones de conflicto cognitivo.</p>
16	<p>Atractivo para el alumnado. Organización totalmente flexible en cuanto a barreras geográficas y temporales, adaptándose a las necesidades y particularidades del alumnado. Implicación variable, desde alumnos que se han limitado a una foto y un comentario (lo mínimo exigido) hasta alumnos que han puesto al servicio de la experiencia una gran batería de recursos web2.0 y cuya aportación en forma de comentarios supera con creces la finalidad de la misma, preocupándose incluso de la organización de la actividad y mejora de la misma. Inconvenientes encontrados: necesidad de disponer de un mínimo de infraestructura técnica (ordenador, Internet, etc.). Destacar diferenciación entre alumnos con y sin Smartphone. Necesario dedicar tiempo diario a la actividad y disponer de dispositivo móvil que capture lo insólito. Los alumnos deben crear una cuenta para la actividad para así salvaguardar su privacidad.</p> <p>Mejoras: contestar todas las propuestas de los alumnos motivando, en lo posible, el buen hacer; tiempo de respuestas a los comentarios de no más de 48 horas; fomentar la participación activa de los alumnos, potenciando reflexiones maduras y profundas; seleccionar una red social que dé respuesta a las necesidades de la actividad, siendo conveniente usar una cuenta de uso exclusivo para la actividad.</p>
17	<p>Metodología: valoración positiva de los alumnos. Tienen dificultades con el diseño de la investigación, sobre todo en el control de determinadas variables. Tras la investigación descartan la luz como factor necesario aunque al principio sí la consideraban. No consiguen aislar la variable O₂ y ver qué pasa con ella. Dificultades para usar conocimientos adquiridos durante su escolarización en la interpretación de fenómenos científicos y usarlos para argumentar.</p>
18**	<p>No hay</p>
19	<p>Sólo 14 % (modalidad 1) y 1 % (modalidad 2) realizó el herbario virtual con todos los elementos y de la forma exacta que el profesor había pedido. Los errores de los estudiantes de la modalidad 1 en la realización del herbario virtual, son prácticamente los mismos de compañeros de otros cursos y asignaturas cuando trabajan con el herbario tradicional, mientras que difieren con los observados en la modalidad 2 por el mayor número de datos exigidos en ésta. El uso de la modalidad 1 supone la misma dificultad técnica para el alumno, que si trabajara con la versión clásica, en comparación con alumnos de otros cursos y asignaturas. Los que realizaron la modalidad 2 de herbario encontraron una mayor dificultad por el estudio más pormenorizado que se exigía, al tener que rellenar una ficha de datos anatómicos detallados. El alumnado se manifiesta motivado en la realización del herbario virtual por dos causas principales: el menor tiempo de dedicación en el campo que, según ellos, se necesita para su realización, y por el uso de herramientas TIC, que hacen más interesante, cómodo y entretenido el trabajo, tanto en el campo, como en casa. Aprenden más partes anatómicas de la planta con el herbario virtual, porque la planta que presan y secan en el herbario tradicional no puede, por lo general, disponer de todas ellas, al ser recogida únicamente en una estación del año coincidente con el periodo de impartición de la asignatura. Gran parte del alumnado que ha trabajado con el herbario virtual manifiesta su interés en usarlo cuando sean docentes.</p> <p>No parece necesario sustituir el herbario tradicional por el virtual porque no se ha demostrado que facilite mucho más el aprendizaje de los contenidos botánicos, a pesar de la mayor motivación que se observó con su uso. El uso de herbarios virtuales no implica necesariamente que los usen en el futuro con sus alumnos, sobre todo en Infantil.</p>

N.º	CONCLUSIONES
20**	<p>Dificultades observadas: conceptuales asociadas y no asociadas a la materia, procedimentales, actitudinales. Cómo se han resuelto: ayuda del profesor y del libro guía, debate, uso de la comparación, uso de conocimientos previos (o adquiridos en la actividad), sin resolución. La ayuda del profesor es fundamental para la resolución de dificultades conceptuales asociadas a la materia y procedimentales. Existe discordancia entre el informe final y las grabaciones realizadas, en muchos casos las alumnas conocen o intuyen el resultado final y van directamente a su búsqueda sin dar importancia al proceso de identificación, que es lo que realmente se pretende. Las dificultades declaradas coinciden en todos los casos con dificultades observadas. Sin embargo, en el informe final sólo aparecen indicadas una o dos dificultades por cada momento, que coinciden en la mayor parte con el problema en el que más tiempo han invertido. En ningún caso declaran dificultades relacionadas con la actitud ni ajenas a la materia.</p> <p>Mejoras (tanto en aspectos técnicos como didácticos): sistematizar el proceso de análisis mediante bases de datos, colecciones y cortes de video tratados con programas específicos (Transana); grabar entrevistas personales que hagan explícitos detalles que no quedan claros en el video; realizar un inventario y clasificación de dificultades y estrategias de resolución para futuros análisis; recursos para evitar la aparición de dificultades no asociadas a la materia; dejar claro al alumnado el papel del profesor durante la actividad, trabajar de forma autónoma y reflexiva, lograr que profesorado y alumnado perciban el mismo significado en los objetivos de las actividades y tareas.</p>
21**	<p>Prácticas peor valoradas por los alumnos: trabajo con los mapas, identificación de rocas y minerales en el laboratorio. La causa es la complejidad de estas prácticas. Bajo el punto de vista de la profesora, la falta de visión espacial, la dificultad de los alumnos de abstraer conceptos y la falta de conceptos básicos sobre geología y/o geografía podrían ser las causas de la dificultad de resolución de dichas prácticas. Las mejor valoradas: estudio anatómico de un ser vivo, salida de campo y trabajo con el microscopio. Les han resultado más dinámicas, novedosas y motivadoras. Los informes de éstas prácticas, también han sido más ricos en contenidos, con menos errores y por tanto con calificaciones positivas más altas que otras. A un 80 % de los encuestados les ha parecido acertado y adecuado el desarrollo de las actividades prácticas dentro de la asignatura.</p>
22	<p>Elevada participación del alumnado en la evaluación de los materiales diseñados. Evaluación del proceso de aprendizaje muy positiva, ha permitido al profesor disponer de gran variedad de criterios para establecer una valoración integrada de todas las competencias adquiridas. Incremento de la motivación en los alumnos y del feedback mejorando la comunicación alumno-profesor en todas las modalidades, presencial y virtual, además de contribuir a la mejora del proceso educativo mediante la evaluación continuada de los objetos de aprendizaje.</p>
23**	<p>Tras la instrucción, los conceptos de energía y materia avanzaron para más del 70 % del alumnado, desde un conjunto de ideas inconexas hacia conceptos integrados organizados mayoritariamente alrededor del principio de la transferencia de energía. No ocurrió lo mismo con la integración entre parte científica y didáctica, los estudiantes mostraron un resultado más bajo a la hora de comprender las potencialidades educativas de la actividad, sobre todo en lo que se refiere a la identificación de las habilidades que se aplican a la hora de realizarla.</p> <p>Reflexión: considerar una revisión y profundización en el ámbito didáctico para que el estudiante sea capaz de trasladar su propia experiencia como alumno a una propuesta docente.</p>
24	<p>Estos nuevos planes, mucho más interdisciplinares que los anteriores en fondo y forma, permiten la incorporación de mayor número de criterios de sostenibilidad en el currículum ya que, por ejemplo, propician el trabajo conjunto de profesores de distintas disciplinas en una misma asignatura. Definir este modelo está aún en proceso pero deben tener la palabra los estudiantes del grado, los maestros en activo interesados en la mejora de la educación matemática de sus alumnos y expertos en educación matemática y para la sostenibilidad respectivamente.</p>
25*	<p>Se puede contribuir a un mejor aprendizaje y a la sensibilización de los futuros docentes hacia comportamientos sostenibles, de cuidado y respeto del medio ambiente en su sentido más amplio. Permiten afianzar contenidos curriculares de las materias científicas vistos en clase. Este tipo de actividades en contextos educativos no formales, pero integradas en el currículum como parte esencial de la formación, son recomendables en la FIM son altamente valoradas por los futuros docentes, tanto para su propia alfabetización científica como para su futuro profesional.</p>
26**	<p>Conceden más importancia a aspectos relacionados con la contaminación, la gestión de residuos y la conservación del patrimonio cultural, valorando muy poco el ahorro energético. Resultaron algo más valorados los proyectos con vertiente educativa. Habría cabido esperar una mayor diferencia de la encontrada, dado el perfil de los estudiantes.</p> <p>Pendiente: afinar en el estudio de las diferencias encontradas y en la significatividad estadística de las mismas.</p>
27	<p>La utilización del diseño de un módulo basado en el aprendizaje por indagación ha permitido el desarrollo de las competencias mencionadas anteriormente y sobre todo, ha promovido una revisión "natural" o una extensión de los contenidos curriculares. Los estudiantes transmitieron los resultados obtenidos a partir de su búsqueda e investigación para obtener una opinión informada a este respecto.</p>

N.º	CONCLUSIONES
28**	Estas prácticas capacitan al alumnado para establecer el estado de conservación de un tramo fluvial a partir de la caracterización de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, si bien el planteamiento de una hipótesis y el diseño experimental aumentan el grado de consecución. Proporcionan un acercamiento al conocimiento e interpretación del medio más cercano, su biodiversidad y su clasificación, y educan hacia la sostenibilidad. Autoevaluación del alumnado sobre el grado de consecución de las competencias generales y específicas es altamente positiva. Esta evaluación, aunque contrasta con la obtenida mediante la rúbrica propuesta, indicaría que los objetivos propuestos se han cumplido en buena medida.
29**	No hay.
30	Algunas metodologías novedosas son muy interesantes para la adquisición de determinadas competencias como la autonomía, la iniciativa personal, el trabajo en equipo, la discusión entre iguales y la expresión de sus conocimientos en diversos formatos. En esta propuesta no se ha avanzado en la superación de representaciones alternativas en relación al tema trabajado. Es necesario completar la secuencia de actividades intercalando intervenciones de la profesora para trabajar las dudas que se les hubieran planteado o han quedado sin aclarar, proponer actividades que pongan en cuestión las representaciones alternativas que manifiesten y les impulsen a buscar otras con mayor poder explicativo. Se debe procurar un mayor acompañamiento en el proceso de aprendizaje, manteniendo todo lo posible la autonomía y cooperación en el aula.
31	La implementación de la secuencia de enseñanza resultó bastante eficaz tanto respecto a la enseñanza como por los resultados en el aprendizaje. Los avances logrados en la aplicación de los conceptos de energía y calor suponen un primer paso positivo en la reestructuración de las concepciones de la mayoría de los estudiantes. Se han previsto modificaciones para mejorar la enseñanza realizada como, ampliar el número de clases porque no se pudo abordar la degradación de la energía o recapitular más sobre los conceptos de interacción y fuerza gravitatorias.
32	Las actividades planteadas están convenientemente contextualizadas. Se centran especialmente en el uso de habilidades de búsqueda/organización de la información, también en otras habilidades directamente asociadas a la explicación científica de hechos/fenómenos, como la descripción y la justificación. Escaso énfasis en la promoción de habilidades asociadas a la indagación. Poca importancia otorgada al desarrollo de actitudes de interés hacia la Ciencia, frente a aquellas relacionadas con las implicaciones socio-ambientales del uso de la energía. La secuencia de enseñanza se caracteriza por plantear sucesivas actividades a realizar por el alumnado, convenientemente dirigidas por el profesor. Pocas propuestas responden a una secuencia de enseñanza bien estructurada, que contemple actividades con distinta finalidad, siendo especialmente escasa la introducción de tareas dirigidas a la reflexión y síntesis de lo que se ha aprendido. Reflexión: analizar nuevas propuestas de enseñanza sobre energía en la materia de enseñanza de las ciencias del curso siguiente. En el grupo clase promover situaciones en las que se potencie la importancia de habilidades ligadas a la indagación y de actitudes de interés hacia la ciencia. Insistir en la necesidad de programar actividades variadas atendiendo a su finalidad, ahondando en la importancia de contemplar su adecuada secuenciación.
33**	Fueron capaces de identificar algunos de sus preconceptos sobre la luz, viendo que algunos coincidían con los que suelen tener los niños. Detectaron la tendencia del maestro a explicar las ciencias de la manera como las ha recibido, y el esfuerzo que supone cambiar este método. La ejecución de las experiencias en el doble papel de niño y maestro les permitió identificar algunos puntos especialmente difíciles de explicar y comprender, viendo así la necesidad de introducir los conceptos gradualmente, experimentalmente y en el orden adecuado. Quedó patente la importancia de guiar al niño a través de las preguntas, razonamientos, análisis y discusiones durante y posteriores al trabajo, para lograr una adecuada comprensión del tema. Comprendieron conceptos de óptica que ellos mismos confesaron no haber tenido nada claros hasta ese momento. Quedó fuera del proyecto el estudio de cómo debería hacerse la evaluación de la actividad con los niños.
34**	Características más destacadas del modelo: proceso dinámico y en continua interacción entre las diferentes actividades de enseñanza y entre los diversos escenarios de actuación docente (aula de Facultad, Departamento y aula de EP), que da como resultado un perfil de profesor en formación inicial muy diferente al clásico perfil de receptor de información como actividad de enseñanza casi exclusiva.
35*	Tienen conocimientos sobre los materiales, la alimentación o el impacto ambiental que se pueden aprovechar. No obstante, a la hora de aplicarlos se detectan carencias importantes: falta información en la que apoyar los razonamientos, usan tópicos e ideas sin conocer muy bien su alcance y muestran una sensibilidad por el medio que no sabemos si se traduce en conductas concretas o sólo se quedan en buenas intenciones.

N.º	CONCLUSIONES
36	<p>La consideración de las semillas como seres vivos presenta dificultades entre el alumnado. El trabajo en grupo ha facilitado la reconstrucción del modelo de ser vivo en muchos estudiantes. Tienen dificultades para reconocer a la célula como la unidad de vida. No son capaces de explicar que las semillas utilizan las sustancias de reserva para nutrirse durante la fase de germinación y que en este proceso cobra un papel relevante la respiración celular y por tanto el O₂. Parte del alumnado, una vez realizada la investigación, no considera la luz como factor determinante del crecimiento. El CO₂ al ser una variable difícil de aislar no la han estudiado y una vez realizada la investigación no lo consideran. Destacan las dificultades del alumnado para movilizar conocimientos científicos adquiridos a lo largo de sus años de escolarización y tratar de manejarlos en la interpretación de los fenómenos científicos investigados utilizándolos como conocimiento básico en el momento de argumentar para obtener conclusiones.</p> <p>Reflexiones: profundizar en el intercambio de ideas sobre este concepto y estudiar los argumentos que usan, para reconstruir el modelo. Reformular el modelo como sistema complejo, tratando de que en su caracterización tengan en cuenta las tres funciones que realizan todos los seres vivos. Contextualizar el estudio de la célula como unidad de vida para que sea aplicado en diferentes ejemplos. Reconstruir el concepto de germinación considerando diferentes estructuras vegetales. Favorecer la reflexión sobre el papel que juega la luz en la nutrición de las plantas.</p>
37**	<p>Es posible diseñar una propuesta de FIM fundamentada en las principales conclusiones y recomendaciones de la investigación en DCE. Gran implicación del alumnado y satisfacción. Efecto positivo en las concepciones de los maestros. La propuesta resulta insuficiente para que los futuros maestros puedan desarrollar una enseñanza de las ciencias en Primaria con un enfoque IBSE. Aunque han aprendido las características del enfoque IBSE para un tópico concreto (Sol-Tierra) falta diversificar a otros modelos de Primaria así como el desarrollo del conocimiento profesional más ligado al aula como el diseño o adaptación de propuestas, herramientas para evaluar y extraer conclusiones sobre la implementación. Conexión con el practicum y con la formación permanente.</p>
38	<p>Mejora en el conocimiento didáctico de los estudiantes en relación a las visitas escolares a museos, aunque de forma desigual. La UD ha servido de apoyo para la preparación de la visita -con actividades previas, en el museo y posteriores- y es la responsable de la nueva situación cognitiva de los estudiantes. La guía de actividades que proporcionada constituye un recurso para ayudar a los futuros maestros a unir la teoría de su formación inicial con la práctica de su futura iniciación profesional. Otras variables han tenido influencia en el proceso, y se necesitarían otros estudios complementarios e incluso estudios longitudinales para poder generalizar estos resultados.</p>
39	<p>La autonomía (y las posibilidades de autoaprendizaje) es mayor a medida que progresan los conocimientos construidos a lo largo de la actividad. Los estudiantes son capaces de utilizar evidencias y buscar explicaciones de forma independiente a medida aumenta su confianza, basada en los conocimientos previos y/o en los adquiridos a lo largo de la actividad.</p>
40	<p>Muchas deficiencias en la situación de partida, ninguna persona dibuja bien las 6 formas analizadas. Mejoría notable tras participar en la secuencia. Parte del grupo sigue teniendo dificultades para comprender el contenido científico implicado. La fase de discusión en grupo resulta clave. La investigación es bastante simple en la parte de toma de datos: dibujar lo que se ve y se trata de una forma simple. Sin embargo, incluso esta parte ha resultado ser una tarea que presenta dificultades para el alumnado. Reflexión: debemos tener en cuenta las dificultades del alumnado para realizar sencillas tareas de observación y tratar de ayudarles durante las mismas, en actividades de este tipo.</p>
41*	<p>Las respuestas iniciales dadas al cuestionario no difieren mucho de las halladas en otras investigaciones. La intervención educativa obtuvo un éxito relativo, ya que aunque los porcentajes de acierto anteriores y posteriores a la intervención mostraron un avance en todas las cuestiones menos una, éste no siempre resultó significativo. En el pretest se obtuvo un 38 % de éxito y tras la intervención este dato mejoró hasta el 58 %. La utilidad de simulaciones informáticas en la enseñanza de la Astronomía puede ser útil, pero los resultados no apuntan a ningún tipo de necesidad de una revolución tecnológica radical en la enseñanza, ya que no se debe caer en el error de pensar que el uso de las TIC garantiza que se produzcan aprendizajes significativos (Sanmartí e Izquierdo, 2001).</p> <p>Propuesta: complementar este análisis con un estudio cualitativo que explore las concepciones alternativas descritas y su evolución mediante la intervención, y repetir la realización del cuestionario con el grupo intervenido para observar la persistencia de los aprendizajes y estudiar posibilidades de mejora de la intervención educativa.</p>

N.º	CONCLUSIONES
42**	<p>El alumnado fue capaz de aplicar metodologías innovadoras y trabajar de forma colaborativa. Niveles de éxito notables en la mejora de la base conceptual sobre contenidos ecológicos, sin embargo su aplicación a un problema concreto reflejó errores conceptuales relacionados con algunas nociones básicas. Las presentaciones orales y los informes no tuvieron suficiente profundidad en ciertos temas, lo que parece indicar la necesidad de realizar algunas modificaciones en la fase inicial de intervención. Todos los equipos concluyeron que se trataba de una intervención didáctica adecuada para EP, pero la fundamentación de su valoración no fue realizada en todos los casos de forma apropiada, lo que sugiere que no interiorizaron totalmente la importancia del uso de metodologías adecuadas.</p> <p>Valoración individual de la experiencia: en todos los casos nota igual o mayor a 7. Los ítems más valorados fueron la metodología y organización de la tarea, la distribución en grupos de distintos ecosistemas, tareas como el puzle o la presentación oral, búsqueda autónoma de información, la evaluación por pares, y en menor medida otros aspectos como su carácter motivador o la mejora del aprendizaje. Aspectos mejorables: relacionados con cuestiones técnicas como el aumento en los tiempos de la presentación o la extensión del informe, la evaluación, falta una bibliografía inicial o mayor orientación en la búsqueda de la información y más explicaciones por parte del profesorado.</p> <p>Reflexión: replantear algunas etapas, ya que el análisis parece mostrar la necesidad de mejorar la capacidad de reflexión del alumnado sobre la práctica docente, que en algunos casos no logra interiorizar la importancia de la metodología en la enseñanza de EAS o muestra reticencias sobre algunos aspectos de su desarrollo. Ampliar la etapa de formación ecológica, porque pese a que los resultados iniciales son positivos, parecen revelar que el alumnado ha adquirido un conocimiento superficial de algunos de los contenidos. Nuevas líneas de investigación: estudio de concepciones iniciales, de la persistencia de los aprendizajes obtenidos, la evolución de las actitudes hacia el problema ambiental analizado o la planificación y análisis de una última fase centrada en provocar cambios comportamentales en el alumnado.</p>
43	<p>La utilización de las Acciones Fundamentales condiciona la nota de la prueba escrita. Las Acciones Accesorias parecen actuar como auténticos elementos distractores, que perjudican el rendimiento académico del alumno en lo referente a la elaboración de la UD. El aula virtual Moodle es una buena herramienta didáctica para la E-A de las ciencias si está bien gestionada por parte del profesor proponiendo la realización, por parte del alumnado, de acciones de cariz más formativo. Debe gestionarse de manera que favorezca, anime y potencie consultar más a menudo las Acciones Fundamentales, y que éstas obliguen al alumno a estar más en contacto con los materiales recomendados. El profesorado es factor clave en la utilización del aula virtual, en lo referente a desarrollar y utilizar nuevas estrategias de aprendizaje que favorezcan una mayor utilización de las Acciones Fundamentales.</p>
<p>* Aporta instrumentos/actividades desarrolladas. ** Aporta ejemplos/actividades sin desarrollar. *** Aporta listados/clasificaciones.</p>	

Tabla 1.10d

Tan sólo dos trabajos (Martín et al., 2012; Esteve et al., 2013) no aportan conclusiones. En cuanto al resto, encontramos tres tipos de trabajos según las conclusiones aportadas tras la evaluación de las propuestas:

- Trabajos cuyas conclusiones son totalmente positivas: son aquellos cuyas propuestas han tenido un éxito absoluto al haber resultado innovadoras y atractivas para el alumnado, que han producido conocimiento científico y didáctico sin excepción, o aquellos que han conseguido cambiar las concepciones del alumnado acerca de la enseñanza de las ciencias. En esta línea encontramos, por ejemplo, los trabajos de Junyent y Ochoa, 2008; Martínez y Varela, 2009; Criado y García-Carmona, 2011; Calvo et al., 2011; Cantó et al., 2013; Calabuig et al., 2013; Furió y Furió, 2013; Grau, 2013 o Charro y Charro, 2013.
- Trabajos cuyas conclusiones son destacadamente negativas, son aquellos cuyas propuestas, en cambio, no han conseguido producir ese cambio en las concepciones de los alumnos de ninguna manera, o que no han conseguido producir mejora en los conocimientos o la argumentación (según el objetivo que se marcasen). Entre estos trabajos podemos encontrar los de De la Gándara y Cortés, 2008; Sáez y Cortés, 2012; González et al., 2013.
- Un tercer bloque, formado por la mayoría de los trabajos, cuyos autores expresan una mejora relativa en la que, por ejemplo, se ha producido conocimiento científico pero no se han conseguido cambiar los modelos o concepciones, no se ha conseguido que el alumnado valore positivamente la utilidad de los recursos presentados, o se ha producido mejoría (del tipo que

correspondiera) pero no la esperada por los investigadores. También encontramos trabajos que muestran una mejoría con los nuevos recursos o propuestas presentados, pero cuyo incremento no es significativo o no justifica la necesidad de sustituir a los métodos y recursos tradicionales, el menos de momento. Aquí incluiríamos todos los trabajos no mencionados en los dos primeros grupos.

Como podemos apreciar, hay una gran cantidad de aportaciones: listados de actividades, listados de objetivos, competencias, etc., esquemas generales de la actividad con sus tareas, ejemplos de actividades, guiones de las propuestas, enunciados de tareas, cuestionarios completos o parciales, descripciones completas o parciales de las propuestas, guiones del alumno, orientaciones didácticas.

Reflexión final

Todo esto muestra el principal reto de las materias de Didáctica de las Ciencias Experimentales de los nuevos grados:

- el fuerte arraigo de los métodos y modelos tradicionales que existe en nuestro alumnado y en los maestros en activo, el peso que éste tiene en los alumnos, que, pese a apreciar que hay otras formas motivadoras y generadoras de conocimiento, de un conocimiento real y significativo, no son capaces de dar el paso y querer trabajar con estos nuevos planteamientos.
- éste es un punto de partida interesante y necesario para cualquier cambio de planes de estudio, modificación de las materias de Didáctica de las Ciencias Experimentales o nuevas propuestas desde las Facultades de Educación. Está altamente presente en revistas, foros, simposios y congresos de Educación y es un problema sobre el que, como hemos visto, aun hay mucho que hacer.

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Justificación del diseño de la investigación

Como hemos dicho, el objetivo de nuestro trabajo es conocer algunas características de nuestros alumnos antes de la extinción del título de Diplomado de Maestro Especialidad Educación Primaria. Se trata de un estudio realizado en un momento concreto de su formación pero no se puede considerar una evaluación del periodo formativo por muchos motivos:

a) en primer lugar, porque no han completado todo el periodo de formación. Aunque el trabajo se realizó durante el desarrollo de la asignatura “Didáctica de las Ciencias Experimentales II” ni siquiera ésta había finalizado. Además, faltaba la realización de las Prácticas de Enseñanza III, asignatura muy importante, desde nuestra perspectiva, para la formación inicial de un maestro. No obstante, es cierto que ya habían cursado más de las tres cuartas partes de las materias de la titulación

b) en segundo lugar, desde nuestra perspectiva, el número de características profesionales de un maestro o un futuro maestro es muy amplio: conocimientos científicos (conceptos, procedimientos, actitudes,...), didácticos (características de los discentes y sus formas de aprender, diseño de actividades, modelo de planificación...) y curriculares (programas oficiales, orientaciones del legislador, interdisciplinaridad...), experiencia profesional (como alumno, en el Practicum...), creencias y concepciones ideológicas (finalidad de la educación obligatoria, concepciones metodológicas, principios pedagógicos...), cualidades personales (afectividad hacia el alumnado, honestidad, responsabilidad, implicación en el aula...)... Incluso, delimitando un campo concreto –la formación inicial en el ámbito de la enseñanza de las ciencias- ésta contempla un amplísimo espectro de variables que serían imposibles de estudiar en un solo trabajo.

c) en tercer lugar, de cara a los efectos de nuestro programa de formación, no tenemos los datos de cómo “entraron” estos alumnos en la titulación. Ello nos impide identificar los cambios –modificaciones, ampliaciones, sustituciones...- en los conocimientos, en sus concepciones profesionales o en sus planteamientos que son fruto de nuestra intervención. Tenemos las calificaciones de la selectividad y poco más, información absolutamente insuficiente para establecer un contraste longitudinal.

Nuestra intención es “realizar una fotografía” de un grupo de alumnos que estaban estudiando la Diplomatura de Maestro Especialidad Educación Primaria con el fin de poder contrastarla con “otras” de futuros planes de estudios. Por lo tanto, para dar respuestas a todos los Problemas Principales utilizaremos diseños ex post facto.

Ahora bien, la tradición de nuestro centro nos dice que las asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales se empiezan a impartir tras cursar unas materias psicopedagógicas de carácter general (psicología, didáctica y organización escolar, teoría e historia de la educación, sociología...) y haber realizado algún periodo de Prácticas que les haya acercado a la realidad escolar. Si queremos “contrastar” la situación estudiada con otras futuras, deberíamos mantener condiciones similares a la hora de elegir el momento de la exploración.

Por otro lado, a menudo, cuando hablamos de carencias de conocimientos, nos excusamos en que el estudiante no tuvo una relación con materias de carácter experimental desde que cursó 3.º de la ESO. Si bien es cierto que, en muchos casos, ésta puede ser una circunstancia determinante, en otros

pensamos que resulta una “causa fácil” que puede encubrir otras razones más profundas. Por ello, elegimos la “Didáctica de las Ciencias Experimentales”, como veremos, asignatura de tercero de la Diplomatura. En nuestro caso, previamente el estudiante ha cursado alguna materia obligatoria e, incluso, optativa del ámbito científico (en particular, de la didáctica de las ciencias).

2.2. Descripción de los participantes

El grupo de estudiantes que participaron en nuestra experiencia cursaba la Diplomatura de Maestro en la especialidad de Educación Primaria. El número de alumnos matriculados era aproximadamente 160 en el curso 2009/2010. Pertenecían a dos grupos, que cursaban la asignatura “Didáctica de las Ciencias Experimentales” impartida por profesores del departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia.

En esta experiencia hemos trabajado con 111 alumnos. Esta reducción del número de posibles participantes se debe a que los cuestionarios se aplicaron en horas de clase y, bien por ausencia, bien por ser repetidores que no asistían a clase, algunos alumnos matriculados no participaron en la contestación a los mismos. Además, al pasarse en diferentes momentos y en distintas sesiones, resultan más fáciles las ausencias, dado que la “presencialidad absoluta” no es una exigencia en las titulaciones universitarias.

La participación en los distintos cuestionarios fue de:

- Cuestionario I: 110 sujetos.
- Cuestionario II: 110 sujetos.
- Cuestionario III: 109 sujetos.
- Cuestionario IV: 91 sujetos.
- Cuestionario V: 90 sujetos

Sólo 74 de los participantes completaron los cinco cuestionarios. No obstante, para no perder información hemos mantenido la totalidad de respuestas en los estudios descriptivos de cada cuestionario. En el anexo 1 se encuentran detallados los alumnos que participaron en cada uno de los cuestionarios.

La descripción del grupo es la siguiente:

- 111 participantes.
- 98 Mujeres (88,3 %) y 13 hombres (11,7 %).
- Edades comprendidas entre los 19 y los 53 años (con una edad media de 24,44 años). En la Tabla 2.1 se recoge una información más detallada.

19-20 años	21-22 años	23-24 años	25-30 años	31-40 años	Más de 40	No contesta
42	17	17	15	13	3	4

Tabla 2.1

- 24 provienen de colegios privados/concertados y 87 de centros públicos.
- Proceden de 37 localidades diferentes (un alumno no rellena este apartado). En la Figura 2.1 se recogen los datos de forma más detallada.

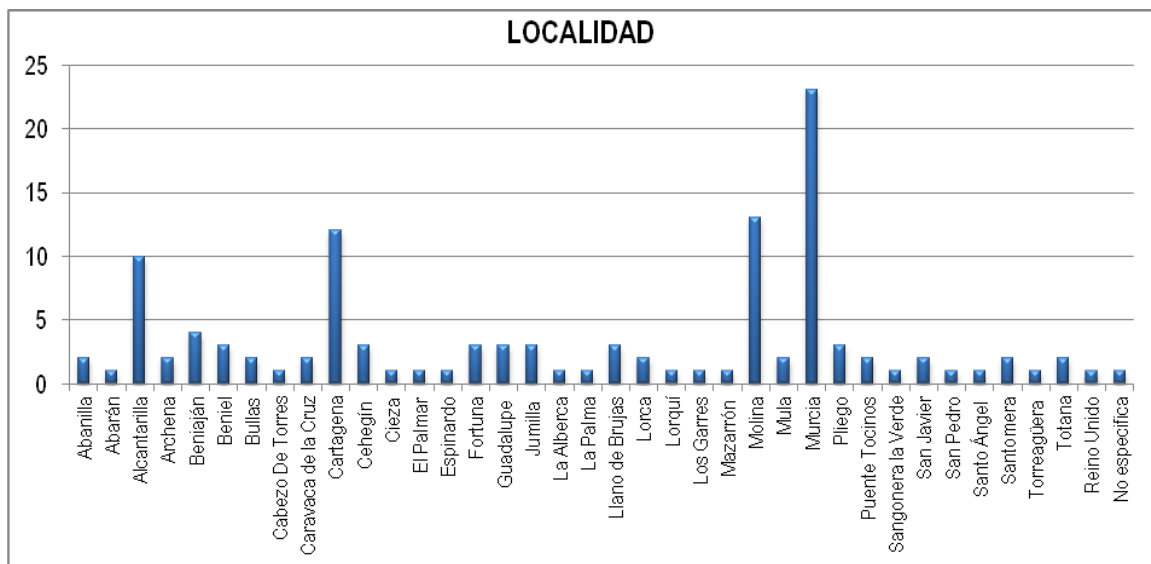


Figura 2.1

- Los estudios previos son muy diversos: BUP y COU (letras puras, mixtas); FP (administración y finanzas, TAFAD, delineación, decoración, dietética y nutrición, educación infantil, integración social, auxiliar de clínica); Bachillerato (Letras, Humanidades, CCSS, Ciencias de la Salud, tecnológico y mixtos); otras titulaciones universitarias (Educación Infantil; Informática); y prueba de mayores de 25. En la Tabla 2.2 se recoge una información más detallada.

BUP-COU	Bachillerato Ciencias	Bachillerato no Ciencias	FP	Otras titulaciones	Mayores 25	No contesta
9	26	51	15	2	2	6

Tabla 2.2

Como hemos dicho, los alumnos corresponden al tercer curso de la titulación de Maestro de la Especialidad de Educación Primaria. En casi todas las materias –y en las que dependen del área de Didáctica de las Ciencias también- se distribuían en dos grupos en las clases teóricas y en tres o más grupos en las clases de laboratorio, dado que la capacidad de los mismos no excede de 35.

Como es habitual en esta titulación, el número de mujeres es casi 10 veces superior al de hombres. Son unos estudios que tradicionalmente están fuertemente feminizados y, en nuestra experiencia, parece mantenerse esta tendencia.

El número de alumnos que proceden de la enseñanza pública es aproximadamente 4 veces superior al de alumnos que proceden de la privada. Esta proporción no es muy diferente de las de otras titulaciones de nuestra universidad.

El rango de edades es muy amplio, aunque la moda se encuentra en 20, que es lo normal tratándose de alumnos de tercer curso. En cualquier caso, un porcentaje cercano a un tercio de los participantes tienen una edad superior a los 25 años. Puede ser debido a causas muy distintas y antagónicas: la

realización de estudios previos (lo que conllevaría una mayor madurez universitaria) o una reiterada repetición de cursos (estudiantes con problemas académicos).

Todos los alumnos que participaron en esta experiencia proceden de la Región o, por lo menos, viven en ella. El dato puede ser confuso puesto que, en muchos casos, la residencia familiar está en poblaciones cercanas de otras provincias o Comunidades.

Encontramos que un gran porcentaje que estudió bachillerato (77 alumnos), la mayoría de ellos provienen de la opción de Ciencias Sociales. Los que proceden del BUP-COU –lógicamente con mayor edad- son todos de letras puras o mixtas. Por lo tanto, entre los que cursaron bachillerato o estudios equivalentes, no llega a la cuarta parte los que estudiaron opciones de ciencias.

Hay 15 que provienen de diversos ciclos formativos de la FP. Hay algunos que probablemente contemplen asignaturas de carácter científico pero para la mayoría no parece que éstas hayan estado presentes en el currículum más inmediato que han cursado.

En definitiva, la mayoría de los participantes no tiene, a la entrada en estos estudios universitarios, una formación de carácter científico. No obstante, como veremos, en el momento de la recogida de la información, ya habían cursado una materia de estas características en el 2.º curso de la Diplomatura, aspecto que evidentemente también hay que considerar en los análisis que realicemos.

2.3. Descripción del contexto

Describir el contexto dónde se ha realizado el estudio es complicado. Por ello, hemos revisado la situación de algunos elementos que consideramos que, de una u otra forma, condicionaban la situación: el marco general de los títulos de Maestro en las Facultades de Educación, las características del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales que se ocupaba de la formación en el ámbito de las Ciencias, los planes de estudios en vigor, los planes de Prácticas y algunos estudios de las características de los alumnos.

2.3.1. De las Facultades de Educación

Durante el debate sobre los nuevos planes de estudios, Carro (1994) había realizado un informe de los veinticinco países de la UE (los presentes y los que se incorporaron en 2004) para estudiar cómo se puede adecuar las titulaciones de maestro al espacio común europeo. Entre las ideas centrales de dicho informe quisiéramos destacar:

- había países en los que la duración de estos estudios era de tres años (Austria, Bélgica, España, Irlanda y Luxemburgo), de cuatro años (Chequia, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Grecia, Holanda, Hungría, Letonia, Malta, Polonia, Portugal y Reino Unido) y de cinco o más años (Alemania, Italia, Lituania y Francia, después de cursar tres en otros estudios)
- en cuanto a las titulaciones, había quienes mantenían sólo el título de Educación Infantil y Educación Primaria (Alemania, Bélgica, Dinamarca, Francia, Irlanda, Malta, Portugal y Reino Unido); otros ofrecían estas dos titulaciones y ofertaban un postgrado para la especialidad (Austria, Grecia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Holanda, Hungría y Polonia) o contemplaban itinerarios más especializados (Chequia, Chipre, Eslovenia, Finlandia e Italia); había quienes

mantenían títulos de especialistas (Estonia, Polonia y Suecia). Sólo España mantenía títulos generalistas y especialistas.

- en cuanto a la duración de las Prácticas de Enseñanza, los había de 1-3 meses (Bélgica, Chequia, España y Polonia), entre 3-6 meses (Austria, Dinamarca, Estonia, Francia, Hungría, Irlanda, Lituania y Luxemburgo), entre 6-12 meses (Chipre, Eslovaquia, Finlandia, Grecia, Holanda, Italia, Letonia, Malta, Portugal, Reino Unido y Suecia) y más de 1 año (Alemania y Eslovenia).

En este análisis global sólo quisiéramos destacar que la situación de España era minoritaria en los tres indicadores y, desde nuestra perspectiva, curiosamente para mal: duración menor de los estudios, títulos de especialistas (no entramos en la coexistencia con los generalistas) y duración menor del periodo de Prácticas de Enseñanza...

En cualquier caso, había unas cuestiones que debían plantearse en aquel contexto, con o sin integración europea: ¿seguíamos con las especialidades pero sin sacar plazas de Educación Primaria?, ¿se seguía admitiendo que estudiantes que habían cursado 2,25 horas de Didáctica del Conocimiento del Medio Natural y no muchas más de Didáctica de las Matemáticas o de la Lengua pudieran impartir Ciencias y enseñar a los niños a leer, escribir y las primeras nociones de cálculo?, ¿eran adecuadas las directrices existentes de los planes de estudios?, ¿qué necesidades profesionales se atendían y cuáles se ignoraban?, ¿eran suficientes tres años para la formación inicial de un maestro?, ¿cómo se debían evaluar estas titulaciones y qué parámetros debíamos usar como referentes?, ¿cómo se podían hacer compatibles la cantidad de alumnos y la calidad en los programas?, ¿eran necesarios centros específicos de prácticas?, ¿debían participar maestros y maestras no sólo en las Prácticas de Enseñanza sino en otras materias curriculares?, ¿cómo se podían articular auténticos itinerarios formativos (principiantes, noveles, con experiencia...) para el desarrollo profesional de un maestro? ¿Cómo deben incidir en los programas de formación inicial de maestros fenómenos y retos sociales como las tecnologías de la comunicación y la información, la globalización y la interculturalidad, la calidad de vida y el desarrollo sostenible...? Probablemente lo más preocupante sea que muchos de estos interrogantes siguen vigentes después de la última reforma.

En el momento en que se realizó el trabajo de campo, el modelo de elaboración de planes de estudios de las universidades españolas era mixto: existían unas directrices generales establecidas por el Ministerio (materias troncales) y las universidades, en uso de su autonomía debían completarlo mediante la ampliación de los créditos asignados, la inclusión de materias obligatorias, optativas y de libre configuración y, en su caso, estableciendo diferentes intensificaciones.

2.3.2. Del Departamento de DCE

En relación con el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE), podemos aportar algunos datos (Pro, 2003):

- estaba formado por 16 profesores (1 CU, 5 TU, 2CEU, 6 TEU y 2 Asociados); de ellos, 12 son doctores. Todos pertenecemos al área de Didáctica de las Ciencias Experimentales.

- la docencia prioritaria del Departamento estaba en la Facultad de Educación: en la titulación de Maestro especialista en Educación Primaria y en las especialidades permeables (nos referiremos a ello más adelante), en la titulación de Maestro especialista en Educación Infantil (Conocimiento del Medio Natural en la Educación Infantil, Practicum II y III, Educación Ambiental y su enseñanza, Educación para el Consumidor, Educación para la Salud y su enseñanza y Taller de

Ciencias de la Naturaleza), y en la Licenciatura de Pedagogía (Historia de la Enseñanza de las Ciencias en la España Contemporánea).

- también tenían responsabilidad docente en asignaturas de otros centros: Introducción a la enseñanza de la Física (Licenciado en Física), Introducción a la enseñanza de la Química (Licenciado en Química) y Educación Ambiental (Licenciado en Ciencias Ambientales).

- desde la creación de la Facultad de Educación, coordinaba e impartía la mayor parte de los créditos de la fase teórica y las prácticas de enseñanza de los CAPs de Física y Química, y de Ciencias Naturales.

- ofertaba un programa de Doctorado propio (Investigación en Didáctica de las Ciencias) que se ha impartió ininterrumpidamente desde el bienio 90-92 hasta su modificación por la Normativa para regular los nuevos estudios de Doctorado de 2005.

- algunos profesores del Departamento participaban en los Programas de Formación del Profesorado Universitario de la Universidad de Murcia.

- en los años, miembros de este departamento habían sido investigadores principales en proyectos seleccionados y subvencionados en convocatorias públicas: cuatro en los Programas de Promoción General del Conocimiento, uno en la Convocatoria de Ayudas a la Investigación del CIDE y uno en la Convocatoria de la Fundación Séneca.

En la línea de los datos aportados por Barberá (2002) en su trabajo, pensamos que era uno de los departamentos más asentados no sólo en nuestra Facultad de Educación sino en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de las universidades de nuestro sistema educativo. No obstante, si se contrastaba la situación con la de otras áreas universitarias, se detectaban carencias importantes: resistencia externa a reconocer la utilidad de la investigación que se realizaba, ausencia de becarios de investigación, ignorancia de la necesidad y urgencia de un cambio generacional, incidencia simbólica en la docencia de la mayoría de las titulaciones (excepto en las titulaciones de Maestro especialistas en Primaria e Infantil), incertidumbre sobre cuál sería el papel a jugar en el Máster Formación del profesorado de educación secundaria que entonces se iniciaba, problemas en relación con el escaso número de doctorandos que realizan sus trabajos en DCE, la no institucionalización de nuestra participación en programas de formación permanente... En definitiva, no se vislumbraban buenos tiempos en el futuro inmediato.

Unos años más tarde y con una transformación importante de la docencia y de los centros, habría que preguntarse: ¿qué problemas, necesidades, retos... se han atendido? ¿Cuáles se han resuelto? ¿Cuáles siguen en vigor?... Pero, como en otros interrogantes, no son objeto de nuestro estudio.

2.3.3. De los planes de estudios

El sistema de formación inicial del profesorado de Educación Primaria estaba regulado por unas directrices oficiales de los planes de estudios elaboradas por Ministerio de Educación y promulgadas mediante el Real Decreto 1440/1991 y las modificaciones introducidas con posterioridad (Reales Decretos 1267/94, 2347/96, 641/1997 y 779/98). Aunque también estaban las especialidades de Educación Infantil, Educación Especial y Audición y Lenguaje, sólo nos ocuparemos de la titulación de Educación Primaria; también haremos alguna mención a las tres especialidades llamadas permeables (Lengua Extranjera, Música y Educación Física) pero sin ocuparnos de ellas ya que, aunque también

podían impartir la materia Conocimiento del Medio –en concreto, del Medio Natural- no guardan una relación tan directa con los problemas de nuestro trabajo.

En relación con nuestra valoración del marco de referencia, hemos de decir que cualquier programa institucional de formación inicial de profesores –y el de Maestro especialista en Educación Primaria lo era- debe responder a unas determinadas concepciones sobre la escuela, sobre el proceso de enseñanza, sobre las materias objeto de aprendizaje, etc. y obviamente no debe ignorar las características de los usuarios a los que se dirige.

En el marco curricular de la Educación Primaria de aquél momento exigía una serie de competencias, conocimientos, habilidades... a los maestros y éstas a su vez demandaban unos contenidos profesionales específicos. Ya hemos dicho que, en esta etapa de formación inicial como docente, evidentemente ni se pueden ni se deban abordar todas las necesidades formativas pero, desde luego, debemos facilitar las sucesivas aproximaciones al conocimiento deseable. En este sentido, tenemos serias dudas sobre la coherencia del plan de estudios con el marco oficial de referencia que existía entonces, tanto si consideramos que fuera la LOGSE (MEC, 1990) como si fuera la LOCE (MEC, 2003), aunque evidentemente por diferentes motivos.

Tampoco creemos que sirviera para facilitar una base sólida en la que apoyarse en las sucesivas etapas de la formación permanente. Entonces, como ahora, existían problemas con la conexión teoría-práctica, con la coordinación entre las materias (repetición de contenidos, omisión de otros fundamentales, formación excesivamente atomizada...), con la incorporación de los hallazgos de la investigación en el ámbito de la formación del profesorado... En definitiva, tenemos serias dudas de que realmente si respondía sería, actualizada y reflexivamente a las clásicas cuestiones: para qué, qué, cómo enseñar y cómo revisar lo que hacemos para mejorarlo.

Pero volviendo al contexto de nuestro estudio, en el Cuadro 2.1, hemos recogido los créditos asignados a las materias troncales en el primer decreto pues fue el que marcó, en el caso de la Universidad de Murcia, las decisiones posteriores; entre paréntesis figuran los créditos asignados al área de Didáctica de las Ciencias Experimentales en Primaria y los que deben ser compartidos con Didáctica de las Ciencias Sociales en las especialidades permeables.

Tipo de materias	Educación Primaria	Lenguas Extranjeras	Educación Física	Educación Musical
Troncales comunes	40 créditos	40 créditos	40 créditos	40 créditos
Troncales especialidad	46 cr. (9 cr.)	48 cr. (4 cr)	56 cr. (4 cr.)	62 (4 cr.)
Practicum	32 créditos	32 créditos	32 créditos	32 créditos

Cuadro 2.1. Créditos de las materias troncales del RD 1440/91

Hemos de recordar que el significado de “créditos” era el de número de periodos de 10 horas de actividad presencial que obviamente no coincide con el de “créditos ECTS” que se refiere al volumen de trabajo del alumnado y en el que la presencialidad hay que fijarla “aparte”, que puede ser diferente según el tipo de materia, etc.

Pagés (1997) valoró estos planes de estudios e identificó los aspectos que consideraba más problemáticos: el fuerte carácter psicopedagógico de la propuesta; la incorporación a la troncalidad de primaria de asignaturas de especialidad; la dificultad de hacer maestros especialistas en muchas áreas muy diferentes (matemáticas, sociales, ciencias, etc.); y el predominio de la cantidad frente a la calidad de los conocimientos. Reclamaba una mayor presencia de los maestros en ejercicio (no sólo en el Practicum), el papel central de las didácticas especiales, más formación intelectual, nuevos enfoques y planteamientos metodológicos, etc.

Pensamos que la coexistencia de dos modelos -maestro generalista y maestros especialistas- supuso un elemento distorsionador de gran calado. Tratar de formar a un grupo de futuros maestros -los de la Especialidad de Educación Primaria- en una serie de conocimientos profesionales y a los demás, en esos mismos y otros específicos de una especialidad, es muy difícil, sobre todo, si hay que usar el mismo tiempo. Pero si, además, las competencias profesionales se diferenciaban cada vez menos en la práctica o las oposiciones de acceso a la función docente convertían de hecho las titulaciones en ambivalentes, el sistema se convirtió en un despropósito institucional consentido: se reconocía que la formación era insuficiente en ciertas áreas pero se admitía y se sostenía porque, con ello, se cubría el expediente.

Por otro lado, hablar de troncalidad común en todos los títulos y sólo contemplar la formación en Psicología, Pedagogía y Sociología suponía que el futuro maestro no necesitaba conocimientos de Didáctica de las Ciencias, de las Matemáticas o de la Lengua. Creemos que el conocimiento psicopedagógico (igual que el conocimiento científico) no es suficiente: se cambió “el que sabe, sabe enseñar” por “con saber pedagogía y psicología, se sabe enseñar todo”. Nosotros no estamos de acuerdo con ninguno de estos planteamientos

El peso asignado a los departamentos psicopedagógicos en las directrices generales no los convirtieron en árbitros privilegiados de la situación -tenían asegurada ya una presencia bastante significativa- y no favoreció el debate pausado y reflexivo sobre la distribución de los créditos, la discusión previa del modelo de maestro que queríamos formar, escuchar las opiniones de los futuros maestros y de maestros en ejercicio... En nuestro centro, ellos alentaron, como pocos, la lucha por el crédito. Ya sea por un excesivo celo en la utilidad formativa de sus materias o por motivos menos confesables, el hecho fue que el plan de estudios resultante no resolvió los problemas existentes: no contemplaba las necesidades derivadas del entonces currículum de la LOGSE, tenía un excesivo número de asignaturas, existía una escasa -o nula-relación y coordinación entre las materias... Quizás, habría que plantearse qué modificamos de aquella situación cuando hemos modificado los actuales planes de estudios... pero no es el objeto de este trabajo.

Por último, el papel jugado por las áreas de didáctica de la expresión dinámica y musical -en menor medida, las didácticas de las lenguas extranjeras- no pudo ser más pobre. La escasa tradición, el poco peso que tenían en los planes anteriores y la confusión con los objetivos de otras titulaciones (el INEF o el Conservatorio de Música) fueron unos condicionamientos demasiado grandes para que hubieran soportado un protagonismo más acorde con la situación.

La consecuencia en nuestra facultad fue clara: mantuvimos el mínimo legal establecido en la asignatura Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural en las especialidades permeables (Educación Física, Educación Musical y Lenguas Extranjeras). El resultado debería habernos sonrojado: fue la única asignatura de 4,5 créditos compartida por dos áreas (Didáctica de las Ciencias Experimentales y Didáctica de las Ciencias Sociales) entre todas las titulaciones de la Universidad de Murcia. En este contexto, parece innecesario justificar por qué nos centraremos en la especialidad de Educación Primaria.

Globalmente y con independencia del papel asignado a cada Área, creemos que este primer proyecto colectivo tras la creación de la Facultad de Educación deterioró mucho la relación académica. La cultura disciplinar de los departamentos debería haber sido un factor enriquecedor y no un pretexto para el aislamiento. La lucha por el crédito convirtió una tarea colectiva en alianzas y pactos no sólo a favor de propuestas sino en contra de departamentos, y consagró el predominio de la aritmética de los votos frente a la dinámica de la argumentación. En definitiva, se elaboró un producto que no sólo

creemos que fue malo curricularmente sino que ha dejado secuelas que nos alejan de los fines de la creación de la Facultad.

En el título de Maestro (Especialidad de Educación Primaria), la presencia de las materias de DCE siempre fue significativa. Aunque, como hemos dicho, el plan se “retocó” en tres ocasiones -la última aprobada por la Universidad de Murcia en julio de 2000, homologada por el Consejo de Universidades en octubre de 2000 y publicada por Resolución de 11 de abril de 2002 en el BOE- sólo se produjeron sensibles fluctuaciones en la distribución de los créditos. En la distribución definitiva –la que cursaron los estudiantes que participaron en este trabajo- el Departamento de DCE tenía la responsabilidad de la planificación, desarrollo y evaluación de las materias que aparecen en el Cuadro 2.2.

Materia	Curso	Créditos	Tipo de materia
Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica	2.º	5,5T - 4P	Troncal de especialidad
Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza	3.º	5T - 5P	Obligatoria de especialidad
Practicum	2.º y 3.º	10 y 12	Troncal común
Educación Ambiental y su enseñanza	2.º	2T – 2,5P	Optativa
Educación para la Salud y su enseñanza	2.º	2,5T - 2P	
Educación para el consumidor	3.º	2T - 2,5P	
Taller de Ciencias	3.º	2T - 2,5P	

T: créditos teóricos; P: créditos prácticos

Cuadro 2.2. Materias del Título de Maestro de Educación Primaria

En relación con los descriptores de cada materia (Cuadro 2.3), se tuvieron en cuenta las normas establecidas para las materias troncales (inclusión formal de los señalados en las directrices) y las señaladas por la Universidad de Murcia para las asignaturas optativas. No obstante, constituyeron unos indicadores tan ambiguos que precisaban de una mayor concreción y desarrollo en los programas elaborados y aprobados por los Consejos de Departamentos.

Materia	Descriptores
Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica (troncal)	Conocimientos de las ciencias de la naturaleza. Contenidos, recursos didácticos y materiales para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza.
Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza (obligatoria)	Fundamentos del aprendizaje y de la enseñanza de las Ciencias. Elementos para la planificación de la intervención en el aula: diseño de unidades didácticas en el área del conocimiento del medio
Educación Ambiental y su enseñanza (optativa)	Principios generales de la Educación Ambiental. La educación ambiental como área transversal. Modelos y recursos didácticos para la educación ambiental.
Educación para la Salud y su enseñanza (optativa)	Conocimiento de los factores de riesgo para la salud individual y colectiva. Propuestas metodológicas y recursos didácticos en educación para la salud
Educación para el consumidor y su enseñanza (optativa)	Marco jurídico y competencial de protección y tutela del consumidor. La educación del consumidor como tema transversal del currículo. Actividades y propuestas de enseñanza sobre educación del consumidor
Taller de Ciencias (optativa)	Técnicas básicas para la experimentación en ciencias de la naturaleza. Análisis de las actividades experimentales en la escuela. Materiales y fenómenos de la vida cotidiana.

Cuadro 2.3. Descriptores de las materias del Título de Maestro de Educación Primaria

Vamos a comentar brevemente algunos pormenores de estas materias. En primer lugar, las asignaturas Ciencias de la Naturaleza y su didáctica y Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza fueron consideradas un todo por el Departamento de DCE, de tal forma que existía una coordinación completa, no sólo en los temarios de cada asignatura sino que, según los miembros del mismo, se discutieron los contenidos y su secuenciación, las actividades de enseñanza, los documentos de trabajo, los criterios de evaluación y, aunque los grupos tenían distintos profesores, se realizaban los mismos exámenes.

Las denominaciones utilizadas en cada una responden a criterios circunstanciales (obligatoriedad de las directrices, denominación del área, diferenciación académica, oportunidad) y, en ningún caso, a una concepción sumativa de los conocimientos trabajados (científicos + profesionales). En nuestro trabajo, todos los alumnos habían cursado la materia “Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica” y parte de la “Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza” (en concreto dos de los tres bloques de la asignatura).

Las optativas trataban de ampliar la formación de los futuros maestros de Educación Primaria en ámbitos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y en otros que se consideraban fundamentales para una visión transversal del Conocimiento del Medio. En nuestro caso, se habían ofrecido las de 2.º y se estaban desarrollando las de 3.º. No obstante, hemos de indicar que el número de alumnos que habían elegido alguna de las ofertadas era inferior a 20.

La responsabilidad en el Practicum era compartida con otros departamentos, lo que nos llevaba a que: no era posible controlar la labor desarrollada por los alumnos de nuestro trabajo en este periodo tan importante de su formación inicial y ni siquiera podemos garantizar que hubieran realizado actividades de enseñanza de Ciencias. Aunque también había Prácticas en primer curso, sus objetivos formativos y las tareas que debían realizar los futuros maestros correspondían disciplinariamente a otras áreas. No obstante, hablaremos de ellas en el siguiente apartado

2.3.4. Del Practicum

Las Prácticas de Enseñanza habían llamado la atención de numerosos especialistas en nuestro contexto educativo (Pérez, 1988; Zabalza, 1990, 1998; Zabalza y Marcelo, 1993; Imbernón, 1994; Marcelo, 1994; Montero, Cebreiro y Zabalza, 1995...). En la Universidad de Murcia, ya fuera por las necesidades surgidas de la práctica profesional o por las reflexiones suscitadas con la lectura de estos y otros trabajos siempre se había valorado la importancia de esta materia en la formación inicial del profesorado de este y otros niveles educativos. Por ello, el Plan de Prácticas recogía una serie de consideraciones (Pro, 2003), muchas de las cuales siguen teniendo su vigencia:

“ las prácticas de enseñanza no pueden ser las únicas materias que profesionalicen el currículum (aprender a enseñar) ni una tapadera para cubrir otras carencias del programa de formación.

- las prácticas de enseñanza suponen una iniciación a la actividad docente pero sólo son un primer paso en el conocimiento práctico; éste es limitado, por su duración y porque la responsabilidad última del aprendizaje de los niños y niñas la tiene el maestro-tutor.

- las prácticas de enseñanza no sólo deben servir para aplicar conocimientos teóricos (realizadas, por tanto, al finalizar las demás materias de la titulación) sino que han de usarse para incorporar la realidad escolar al resto del currículum.

- las prácticas de enseñanza no deben centrarse en observar pasivamente lo que hace el maestro o impartir el mayor número de clases posibles de forma autónoma; no son sólo actividades de observación o actuación sino que deben ocupar un lugar preferente la reflexión, la indagación y la investigación.

- las prácticas de enseñanza no pueden convertirse en una época en la que el alumno se desvincula de la Facultad; no sólo deben tener una estructura clara, estar articuladas y formar parte del programa de formación sino que el alumnado debe percibirlo.

- el futuro maestro no siempre es capaz de relacionar los conocimientos teóricos y los adquiridos en las prácticas de enseñanza. Por ello, hay que explicitar qué se pretende con cada periodo, qué debe realizar, cómo hacerlo y, por supuesto, hacer mención a ello, antes y después de realizarlas, en el desarrollo de las demás asignaturas.

- las prácticas de enseñanza no deben plantear al alumnado el dilema de elegir entre hacer lo que le indica el profesor universitario y lo que le señala el maestro del aula; el plan de actuación debe ser compartido, consensuado y asumido por ambos tutores.

- durante las prácticas de enseñanza, la influencia del maestro-tutor es más determinante que la del tutor de la universidad. El primero siempre puede mostrar cómo lo hace y apoyar en hechos el por qué no lo hace de otra manera; el segundo, si no conoce el aula, sólo puede teorizar y resignarse.

- las experiencias que desarrolle el futuro maestro en las prácticas de enseñanza están mediatizadas por su experiencia como estudiante; incluso cuando se realizan en diferentes cursos, su influencia permanece latente o aparece explícita.

- las prácticas de enseñanza deben facilitar herramientas y experiencias para conocer los centros, las aulas y los niños y las niñas, reflexionar en y sobre la práctica educativa, reconocer algunos problemas docentes y seguir aprendiendo.

- las prácticas de enseñanza no deben ignorar la realidad de partida -normalmente bastante conservadora desde una perspectiva metodológica- pero no tanto para acomodarse o adaptarse a ella sino para mejorarla.

- las prácticas de enseñanza deben servir para que el alumnado haga una autovaloración de sus aptitudes profesionales, sus logros y carencias, sus conocimientos y necesidades... y, en su caso, le entusiasme la actividad docente”.

Con estas consideraciones u otras similares, se habían trabajado y discutido los planes, se habían consensuado y se habían elaborado unos documentos que incluían los fines, las tareas a realizar, los trabajos a entregar, los seminarios de seguimiento, los criterios de evaluación, la doble tutoría, etc.

Éstas se distribuían en tres periodos, uno en cada curso, y se realizaban habitualmente en el mismo centro, aunque en ciclos diferentes; cada alumno tenía una doble tutoría (un profesor de la universidad y uno de la escuela); se insistía en unas prácticas reflexivas y no sólo de actuación (por ello, se daba importancia a los seminarios y a los trabajos a entregar); se explicitaba un plan de reuniones (tres como mínimo) entre los tutores con unas finalidades específicas (planificación, desarrollo y evaluación); se recomendaba la supervisión del alumno en el aula por parte del tutor universitario... Algunas características generales aparecen en el Cuadro 2.4.

Periodos	Objetivos centrales del periodo de Prácticas	Duración	Temporalización*	Áreas responsables
Practicum I	Acercar a los futuros profesores a la realidad de los centros educativos y las aulas.	4 semanas	Final 2.º trimestre-principios de 3.º	Las que impartían las materias troncales comunes
Practicum II	Iniciar al alumno en el trabajo en el aula, mediante la observación participativa y reflexiva, la realización de tareas docentes habituales y la planificación de algunas actividades.	4 semanas	Principios 2.º trimestre	Didáctica de las Ciencias Experimentales, de las Ciencias Sociales, de la Lengua y la Literatura, de la Expresión Plástica y de las Matemáticas
Practicum III	Continuar la participación en las actividades habituales y puntuales, y diseñar, aplicar y valorar una unidad didáctica completa.	5 semanas	Mediado - Final 2.º trimestre	Las mismas que en el Practicum II
* Los periodos del Practicum II y III podían intercambiarse algunos años en función de la organización de la Facultad				

Cuadro 2.4. Características generales del Practicum

Dado que los alumnos objeto de nuestra investigación habían cursado los tres periodos de Prácticas, hemos recogido en el Cuadro 2.5 algunas características del Practicum II y III, los que más inciden en el aula. Hemos incluido los objetivos, el contenido de los seminarios realizados durante el desarrollo de cada una de las Prácticas, las actividades de las que deben realizar un informe, los trabajos a entregar y la evaluación.

Prácticum II	Prácticum III
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profundizar en el conocimiento del centro (estructura, organización, proyectos...) y su funcionamiento. - Conocer la planificación y la organización de las áreas generalistas de la Educación Primaria - Analizar el funcionamiento y organización del aula de EP mediante la observación participativa y orientada por los tutores - Conocer las características del alumnado. - Colaborar con el maestro o maestra tutora en las labores que caracterizan su acción profesional - Participar en tareas habituales y en actividades puntuales relacionadas con cada una de las áreas señaladas, que permitan al alumnado integrarse en la dinámica del aula - Diseñar, un plan de actuación autónoma sobre contenidos de las áreas señaladas, ponerlo en práctica y evaluarlo (en el Prácticum III) - Participar en la vida del Centro; especialmente en las reuniones y actividades extraescolares. 	
<p>Seminarios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminario I (antes de iniciar las Prácticas) <ul style="list-style-type: none"> Comentar y precisar el Plan de Prácticas Orientar al alumnado en los trabajos a realizar Comentar los criterios de evaluación - Seminario II (una semana después de iniciar las Prácticas) <ul style="list-style-type: none"> Intercambiar impresiones sobre las Prácticas Comentar las características de las aulas Orientar la planificación de actividades puntuales - Seminario III (después de las Prácticas) <ul style="list-style-type: none"> Puesta en común sobre actividades realizadas Valoración de la experiencia y autoevaluación 	<p>Seminarios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminario I (antes de iniciar las Prácticas) <ul style="list-style-type: none"> Comentar y precisar el Plan de Prácticas Orientar al alumnado en los trabajos a realizar Comentar los criterios de evaluación - Seminario II (una semana después de iniciar las Prácticas) <ul style="list-style-type: none"> Intercambiar impresiones sobre las Prácticas Revisar las actividades puntuales realizadas Orientar la planificación de una UD - Seminario III (después de las Prácticas) <ul style="list-style-type: none"> Puesta en común sobre actividades realizadas y el desarrollo de la UD Valoración de la experiencia y autoevaluación
<p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de la realidad del centro y de su contexto: participación en reuniones de ciclo, área... y en las actividades del aula y del centro - Conocimiento de los documentos administrativos del centro: (PEC, PCC, PGA) e identificación de los contenidos abordados en el periodo de Prácticas. - Observación de las características de un aula. Reflexión sobre elementos materiales y organizativos, y el desarrollo de la enseñanza; estudio de características del alumnado - Colaboración con el maestro-tutor en las tareas habituales del aula y colectivas del centro - Planificación, aplicación y evaluación de actividades puntuales (tres como mínimo) de diferentes materias (trabajos prácticos, salidas, uso de MAVs, seguimiento de noticias, taller de cuentos, taller de pintura...) 	<p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profundización en el conocimiento del centro y de su contexto: participación en reuniones de ciclo, área... y en las actividades del aula y del centro - Identificación de las unidades y contenidos que se trabajarán en el periodo en los documentos del centro. - Observación de las características de un aula. Reflexión sobre elementos materiales y organizativos, y el desarrollo de la enseñanza; estudio de características del alumnado - Colaboración con el maestro-tutor en las tareas habituales del aula y colectivas del centro - Planificación, aplicación y evaluación de actividades puntuales (tres como mínimo) de diferentes materias. - Diseño, aplicación y evaluación de una Unidad Didáctica
<p>Trabajos a entregar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de actividades realizadas en el centro o aula - Observación del aula: guía y resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y evaluación de actividades puntuales - Diseño de una unidad didáctica (en Prácticum III) - Valoración de la experiencia
<p>Evaluación</p> <p>La responsabilidad de la calificación la tiene el tutor de la universidad. Para lo que debe tener en cuenta: el informe del maestro-tutor sobre la integración en el aula y el centro, la participación en las actividades, las actitudes, las aptitudes y capacidades, destaca en..., tiene dificultades para..., actividades realizadas y asistencia); la calificación de los trabajos presentados, la participación en los seminarios y la actuación en el aula.</p>	

Cuadro 2.5. Elementos del Plan de Prácticas de Educación Primaria

Las finalidades son compartidas en ambos periodos porque se pensó que el proceso de inmersión en la práctica docente no debe ser discontinuo y, además, se debía facilitar la adaptación a las características individuales y a los diferentes ritmos de aprendizaje. Los seminarios eran instrumentos para sistematizar el asesoramiento y el seguimiento de los alumnos; igualmente los planes de reuniones entre tutores se plantearon para favorecer la coordinación entre ambos. Las actividades eran acciones que clarificaban lo que el futuro maestro debía realizar; en todos los casos, se daban unas orientaciones concretas y conocidas previamente por todos los implicados. Los criterios e instrumentos de calificación fueron consensuados y eran conocidos por todos desde el comienzo de la experiencia.

Aunque la puesta en práctica de estos planes fuera fiel a la mayor parte de las pautas que se habían establecido, se detectaron problemas que no tenían una solución fácil.

En primer lugar, el número de personas implicadas desbordaba las posibilidades de cualquier materia de estas características; sólo en la especialidad de Educación Primaria participaban aproximadamente 25 profesores universitarios de 8 áreas, más de 150 maestros que pertenecían a 50 centros, y unos 300 futuros maestros. Las probabilidades de coordinación y, sobre todo, de compartir el mismo modelo formativo eran, en consecuencia, bastante remotas.

En el modelo que subyace jugaba un papel determinante el profesor de la universidad; este aspecto no fue, en algunos casos, suficientemente asumido. Además de la falta de cumplimiento de algunos -afortunadamente no muchos- creemos que hubo dos problemas principales: por un lado, la incompetencia profesional en la tarea de tutor; y, por otro, la escasa utilización del conocimiento práctico en la formación teórica (se contemplaba a veces como una incomodidad que hay que soportar). Ambos temas -las carencias de formación y la escasa relación teoría-práctica- son delicados no sólo de resolver sino hasta de plantear; pero, desde luego, es imprescindible hacerlo si realmente nos creemos el proyecto y queremos que salga adelante. Esto no se hizo.

Un problema al que no se supo dar una respuesta satisfactoria fue la selección que se hacía de los maestros y maestras que fueron tutores. La aceptación de alumnos en formación en sus aulas no suponía una disposición abierta a cambiar hábitos, costumbres y formas de enseñar. La mayoría respaldaba un modelo de prácticas imitativo o simplemente un personal de apoyo para algunas tareas del aula, lo que hacía difícil la crítica y la orientación del futuro profesor. Pero, además, la escasa relación entre la universidad y los colegios, limitada casi a la colaboración obligada en el periodo de prácticas, no favorecía que la situación mejorara.

No las identificamos con ninguno de los modelos de la clasificación de Marcelo y Estebaranz (1998): yuxtaposición, consonancia con un tipo específico de profesor, disonancia crítica y resonancia colaborativa. Pero desde luego no existían ni escuelas de desarrollo profesional -como las antiguas Anejas- ni una selección de profesionales con un perfil determinado y la doble tutoría dejaba mucho que desear. Se dejaba en manos del maestro-tutor gran parte de la responsabilidad de la formación; no se trabajaba conjuntamente para elaborar planes de actuación conjuntos (y mucho menos se usaba lo que hacía el futuro maestro en otras asignaturas); hubo veces que al tutor de la escuela le molestaba la presencia del que procedía de la universidad (entorpecía su labor, no le aportaba ideas, se sentía vigilado...)

Muchos estudiantes creían que el éxito de las prácticas consistía en dar una clase con un cierto orden y disciplina, tal como había sido previamente planificada, con un gran protagonismo por su parte (fruto de sus concepciones tradicionales) y con unos medios muy sofisticados (no necesariamente útiles para el aprendizaje de aquellos a los que se dirige). Siendo esta percepción problemática, lo realmente

importante era que este ideal no se cuestionaba durante el Practicum -a veces hasta se potenciaba- por uno o ambos tutores.

Quizás, tras la reforma de los nuevos Planes de Estudios habría que plantearse qué ha cambiado (qué hemos mejorado y qué no), qué problemas hemos resuelto, qué seguimos sin solucionar... aunque no sea el objeto de esta investigación.

2.4. Instrumentos de recogida de información

Los instrumentos de recogida de información utilizados tienen como objetivo, como no podía ser de otra manera, la búsqueda de información que nos permita dar respuestas a los problemas planteados en la investigación. Aunque todos los hemos recogido en el anexo 2, en este apartado, hemos tratado de describirlos, justificarlos, y explicar los procesos de aplicación y vaciado.

Hemos utilizado cinco cuestionarios, todos de elaboración propia y específicamente diseñados para este estudio. Describiremos cada uno de los cuestionarios señalando de la intención, el formato, el tipo de preguntas, etc. Los instrumentos empleados fueron:

Cuestionario 1. Experiencia académica personal (12 ítems).

Cuestionario 2. Experiencia docente en Prácticas de Enseñanza (19 ítems).

Cuestionario 3. Conocimientos científicos: Prueba experiencial sobre la energía (11 ítems).

Cuestionario 4. Conocimientos científicos: Prueba noticias de prensa sobre la energía (10 ítems).

Cuestionario 5. Conocimientos didácticos: Cómo enseñar la energía (10 ítems).

En total se ha utilizado la información de 62 ítems (abiertos, cerrados...), que nos han aportado muchísima información acerca de los diferentes aspectos mencionados. Teniendo en cuenta la participación (no ha sido la misma en todos los cuestionarios) y el número de ítems, hemos dispuesto de 6510 unidades de información para analizar.

Todos los cuestionarios fueron pasados en el segundo y tercer trimestre del curso en la asignatura "Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza", asignatura de tercero de la titulación de Maestro Especialidad Educación Primaria. En los encabezados se recogieron datos que hemos utilizado para la descripción y caracterización de los participantes. Estos eran:

- Nombre y apellidos
- Grupo
- Edad
- Tipo de centro escolar en el que estudió primaria (Público o privado/concertado)
- Modalidad de bachillerato o especialidad de FP con la que accedió a la titulación de Magisterio
- Localidad donde había realizado las prácticas escolares

Todos los cuestionarios se suministraron en papel reciclado, en consonancia con los valores de defensa y conservación del medio ambiente, que habíamos defendido en muchas ocasiones durante el desarrollo de esta materia.

2.4.1. Cuestionario 1. Experiencia académica personal

El Cuestionario 1 recibe el nombre de “Experiencia Académica Personal” busca información sobre diferentes aspectos de la enseñanza en las materias de ciencias, que recibieron los participantes en nuestro estudio a lo largo de la enseñanza Primaria y Secundaria (o etapas equivalentes). Está reproducido en el anexo 2.A.

Formado por 12 ítems, trataba aspectos como los contenidos, los tipos de actividades y la evaluación que recibieron; también incluía cuestiones sobre sus experiencias en la enseñanza no formal. Todos estaban acotados a la enseñanza de las Ciencias.

Los ítems 1 y 2 se centraban en los contenidos trabajados en clase de Ciencias. El primero era una pregunta sobre seis tipos de contenidos y una escala con cinco opciones (Casi siempre, Bastante, A veces, Casi nunca, Nunca: En el segundo se pedía una valoración personal sobre los contenidos recibidos. Se han recogido en el Cuadro 2.6.

Ítem 1. Como alumno, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

CONTENIDOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Conceptos, teorías, leyes, ...					
Destrezas técnicas o manipulativas					
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias,...)					
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...)					
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales escritos, audiovisuales e informáticos; elaboración de informes,...)					
Creación de hábitos saludables o de conservación del medio.					
Otros (índica cuales):					

Ítem 2. Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaban en las clases de Ciencias?

Cuadro 2.6

Siguiendo la misma estructura, los ítems 3 y 4 se centraban en las actividades; en este caso son 13 los tipos de actividades propuestos en la pregunta. Se han recogido en el Cuadro 2.7.

Ítem 3. Como alumno, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?

ACTIVIDADES	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Explicaciones del profesor en la pizarra					
Explicaciones del profesor con audiovisuales					
Lectura del libro de texto por el profesor					
Lectura del libro de texto por el alumno					
Actividades del libro de texto					
Actividades inventadas por el profesor					
Actividades de laboratorio					
Trabajos en pequeños grupos					

ACTIVIDADES	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Trabajos individuales del alumno					
Investigaciones autónomas del alumnado					
Visitas/excursiones					
Uso de revistas científicas					
Lecturas sobre científicos					
Otros (indica cuales)					

Ítem 4. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se utilizaron en tus clases de Ciencias?

Cuadro 2.7

Los ítems 5, 6 y 7 se centraban en la evaluación. El primero proponía ocho aspectos objeto de la evaluación y mantiene la escala con cinco opciones presente hasta ahora, la segunda de ellas proponía cinco métodos de evaluación. Se han recogido en el Cuadro 2.8.

Ítem 5. Como alumno, ¿qué se evaluaba en las clases de Ciencias?

ASPECTOS EVALUABLES	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno					
Resolución de ejercicios por el alumnado					
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio					
Actitud del alumnado en clase					
Interés del alumnado					
Claridad de las explicaciones del profesor					
Adecuación de las actividades planteadas en clase					
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor					
Otros (indica cuales)					

Ítem 6. ¿Cuáles de los siguientes métodos de evaluación han empleado tus profesores durante tu formación?

MÉTODO DE EVALUACIÓN	SI	No
Prueba escrita		
Prueba oral		
Observación directa		
Cuaderno del alumno		
Autoevaluación		
Otros (especifica cuáles)		

Ítem 7. Globalmente, ¿cómo valorarías la evaluación que se utilizaba en tus clases de Ciencias?

Cuadro 2.8.

El resto de los ítems se centraban en la educación no formal, ya que también nos interesaba saber si habían tenido experiencias de aprendizaje de las ciencias fuera de la escuela o de los institutos. Los ítems 8 y 9 se centraban en los Museos de Ciencias. El primero de ellos proponía once museos y debían decir si lo habían visitado. El segundo se refería a su utilización en las clases de ciencias. Se han recogido en el Cuadro 2.9.

Ítem 8. ¿Has visitado alguno de estos museos de las Ciencias?

MUSEO	Si	No
Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia		
Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia		
Parque de las Ciencias de Granada		
Museo Hispánico de ciencia y Tecnología de Madrid		
Museo de las Ciencias Príncipe Felipe (Valencia)		
Cosmo Caixa (Madrid)		
Cosmo Caixa (Barcelona)		
Ceutimagina		
Museo de Ciencia Natural (Madrid)		
Sala Científica del Museo de la Universidad de Murcia		
Planetario de Murcia		
Otros (especifica cuáles)		

Ítem 9. ¿Crees que pueden utilizarse en las clases de Ciencias?

Cuadro 2.9

El ítem 10 se centraba en la asistencia a la Semana de la Ciencia y la Tecnología y a su valoración. Se recoge en el Cuadro 2.10.

Ítem 10. Como alumno, ¿has visitado alguna vez la Semana de la Ciencia y la Tecnología? ¿Qué te ha parecido?

Cuadro 2.10

Los ítems 11 y 12 se centraban en programas de televisión de contenido científico. El primero de ellos proponía diez programas y debían indicar los que habían visto. El segundo se refería a su utilización en las clases de ciencias. Se han recogido en el Cuadro 2.11.

Ítem 11. En el pasado o actualmente, ¿has visto alguno de los siguientes programas de televisión de contenido científico?

PROGRAMA	Si	No
El hormiguero		
Sport Science		
Redes		
Brainiac		
Tres14		
La ciencia de Hollywood		
El escarabajo verde		
Erase una vez el cuerpo humano		
El hombre y la Tierra		
Leonart		
Otros (indica cuales)		

Ítem 12. ¿Qué te parecen? ¿Sería interesante utilizarlos en clase de Ciencias? Sí: ¿Cómo? No: ¿Por qué?

Cuadro 2.11

La intención de este primer cuestionario fue conocer la historia académica de nuestros estudiantes, su bagaje, sus experiencias y opiniones. Como hemos dicho, la aplicación se realizó a los dos grupos que cursaban la materia de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Se contestó presencialmente, en horas de clase y fue pasado por el profesor de la asignatura; con ello, tratábamos de que el alumnado se implicara seriamente en su contestación. Algunos alumnos que no habían estado presentes en la sesión pidieron hacerlo en casa y se les proporcionó para su realización.

Se explicó el cuestionario, la intencionalidad y la importancia y se contestaron todas las dudas (que fueron anecdóticas). Se hizo mucho hincapié en que las respuestas debían centrarse en las asignaturas de Ciencias (Ciencias Naturales, Conocimiento del Medio,...). El hecho de mezclar preguntas abiertas con otras de respuestas múltiples, en nuestra opinión, ha funcionado muy bien. No queríamos que todas fuesen cerradas porque se pierde frescura y se guía demasiado al encuestado, además de que podíamos terminar creando (aun sin ser nuestra intención) un cuestionario demasiado condicionado. Tampoco queríamos que todas fuesen abiertas; queríamos darles ciertas pistas que les sirviesen para aportar las suyas y este tipo de cuestiones resultan ciertamente ricas en información, pero pueden, en algunos casos, alejarse de la intencionalidad de la pregunta.

Una síntesis de los ítems del Cuestionario aparece en la Tabla 2.3

CUESTIONARIO 1. EXPERIENCIA I. EXPERIENCIA ACADÉMICA PERSONAL		
N.º Ítem	Pregunta	Tipo
1	Como alumno, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?	Likert
2	Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaban en las clases de Ciencias?	Abierta
3	Como alumno, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?	Likert
4	Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se utilizaron en tus clases de Ciencias?	Abierta
5	Como alumno, ¿qué se evaluaba en las clases de Ciencias?	Likert
6	¿Cuáles de los siguientes métodos de evaluación han empleado tus profesores durante tu formación?	Dicotómica
7	Globalmente, ¿cómo valorarías la evaluación que se utilizaba en tus clases de Ciencias?	Abierta
8	¿Has visitado alguno de estos museos de las Ciencias?	Dicotómica
9	¿Crees que pueden utilizarse en las clases de Ciencias?	Abierta
10	Como alumno, ¿has visitado alguna vez la Semana de la Ciencia y la Tecnología? ¿Qué te ha parecido?	Abierta
11	En el pasado o actualmente, ¿has visto alguno de los siguientes programas de televisión de contenido científico?	Dicotómica
12	¿Qué te parecen? ¿Sería interesante utilizarlos en clase de Ciencias? Sí: ¿Cómo? No: ¿Por qué?	Abierta

Tabla 2.3

El vaciado de la información se realizó de dos formas, dependiendo del tipo de pregunta (cerrada – opción múltiple- o abierta). En el primer caso nos limitamos a mantener las tablas de respuesta indicando en cada casilla la frecuencia total del grupo. A estas se añadieron las aportaciones de los alumnos (todas las tablas incluían la opción “otras”) aunque fueron pocas. Tras esto, cada uno de los ítems fue analizado, en algunos casos añadiendo diagramas de barras o de sectores.

En los ítems abiertos, la información obtenida fue mucho más rica, hecho que, siendo muy positivo, dificultó el vaciado. Para este tipo de cuestiones y en cada caso, realizamos una primera tabla donde se registraron todas las respuestas. Normalmente eran largos párrafos con muchas opiniones o (en algunos casos incluso información contradictoria); se desgranaron las contestaciones en pequeñas respuestas tipo oración, unidades de información, de manera que pudimos apreciar quiénes compartían experiencias o formas de pensar. En la descripción de los resultados presentamos las tablas con las agrupaciones realizadas y comentaremos aquellas con una mayor incidencia. Como

veremos, en algunos casos hemos decidido añadir algunas respuestas textuales que nos han parecido destacables por su originalidad, extrañeza o algún otro motivo que será indicado; en estos casos, se han presentado en cursiva y entrecomilladas.

Por último, hemos analizado los ítems 1, 3, 5 y 6, como veremos más adelante, con ellos se intentó establecer unos perfiles que nos permitieran clasificar al alumnado en función de su experiencia personal. Los 4 ítems empleados eran de tipo cerrado. Con ellos estudiamos el grado de innovación de tres bloques: los contenidos, las actividades y metodología, y la evaluación.

El procedimiento consistió en estudiar, en cada ítem, la presencia de cada propuesta. Escogimos las que consideramos más innovadoras. Y nos fijamos únicamente en los valores de la escala “Casi siempre” y “Bastante”. En el cuadro 2.12 se puede ver, para cada ítem, el aspecto estudiado, las propuestas que consideramos innovadoras (en las que centramos el estudio global) y las no innovadoras (que no fueron tenidas en cuenta para establecer los perfiles).

	ÍTEM	PRÁCTICAS INNOVADORAS	PRÁCTICAS NO INNOVADORAS
CONTENIDOS	1	<ul style="list-style-type: none"> • T1. Destrezas técnicas o manipulativas • T2. Destrezas básicas • T3. Habilidades de investigación • T4. Destrezas comunicativas • T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos, teorías y leyes
ACTIVIDADES	3	<ul style="list-style-type: none"> • A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales • A2: Actividades inventadas por el profesor • A3: Actividades de laboratorio • A4: Trabajos en pequeños grupos • A5: Investigaciones autónomas del alumnado • A6: Visitas/excursiones • A7: Uso de revistas científicas • A8: Lecturas sobre científicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicaciones del profesor en la pizarra • Lectura del libro de texto por el profesor o por el alumno • Actividades del libro de texto • Trabajos individuales del alumno
EVALUACIÓN	5	<ul style="list-style-type: none"> • E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio • E2: Interés del alumnado • E3: Claridad de las explicaciones del profesor • E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase • E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno • Evaluación de la resolución de ejercicios por el alumno • Evaluación de la actitud del alumno en clase
	6	<ul style="list-style-type: none"> • M1: Prueba oral • M2: Observación directa • M3: Cuaderno alumno • M4: Autoevaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita

Cuadro 2.12

Como ejemplo comentaremos cómo se hizo esta parte del estudio con el ítem 1, siendo los demás exactamente iguales.

La primera clasificación que realizamos se basaba únicamente en el número de bloques en los que registraba participación el alumno (sin tener en cuenta si dentro de un bloque puntuaba en un único tipo o en más), con esto establecimos 4 categorías:

- Alumnos sin presencia en ninguno de los 3 bloques: categoría NADA
- Alumnos con presencia únicamente en un bloque: categoría ALGO

- Alumnos con presencia en 2 de los 3 bloques: categoría SUSTANTIVO
- Alumnos con presencia en los 3 bloques: categoría DETERMINANTE

Para considerar que un alumno estaba presente en un bloque bastaba que registrase presencia en un solo tipo de ese bloque, excepto en el de Evaluación que, al estar compuesto por dos ítems, requería presencia en al menos un tipo de cada uno de ellos.

La primera clasificación nos permitió ver en que bloques la innovación estaba más presente, pero no establecer los perfiles globales; para ello realizamos una segunda clasificación. Para cada alumnos registramos la presencia de los tipos de contenidos T1 a T5, encontrando alumnos que puntuaban en los 5, en 4, en 3, etc. Por un lado, esto nos sirvió para ver qué alumnos habían vivido de forma habitual más o menos tipos, pero también para ver cómo los tipos de contenidos aparecían asociados entre ellos. Por ejemplo, de los posibles agrupamientos de 4 tipos sólo encontramos uno (el que agrupa T2, T3, T4, T5), encontramos 3 tipos de agrupamiento de 3 (T1, T3, T4 / T2, T4, T5 / T3, T4, T5), 6 agrupamientos de 2 tipos de contenidos, o 4 tipos de contenidos individuales. En el capítulo de resultados se pueden ver los diferentes agrupamientos detallados.

Realizado esto decidimos adjudicar unas puntuaciones de manera no lineal, ésta se puede ver en el cuadro 2.13.

Número de tipos diferentes en un mismo bloque con presencia	Puntos
4 o más	10
3	7
2	5
1	1
0	0

Cuadro 2.13

Finalmente, con las puntuaciones obtenidas definimos los siguientes perfiles:

- DETERMINANTE: alumnos que puntúan entre 26 y 30. Son aquellos con muy alta participación en los 3 aspectos.
- DETERMINANTE-SUSTANTIVO: alumnos que puntúan entre 21 y 25. Alumnos con alta participación en los 3 aspectos.
- SUSTANTIVO: alumnos que puntúan entre 16 y 20. Alumnos con participación media en los 3 aspectos o en 2 con mucha participación.
- SUSTANTIVO-ALGO: alumnos que puntúan entre 11 y 15. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero incidencia ya poco significativa.
- ALGO: alumnos que puntúan entre 6 y 10. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero con baja incidencia.
- ALGO-NADA: alumnos que puntúan entre 1 y 5. Alumnos con participación en 1 único aspecto (excepto 1 alumno) y de modo muy escaso.
- NADA: alumnos que puntúan 0. Alumnos cuya educación no salió de lo estrictamente tradicional.

2.4.2. Cuestionario 2. Experiencia en Prácticas de Enseñanza

El Cuestionario 2 recibe el nombre de “Experiencia en Prácticas de Enseñanza”; como ya dijimos, los participantes habían realizado los tres periodos del Practicum. Tenía como finalidad indagar sobre estos primeros acercamientos a la práctica profesional. Está recogido en el anexo 2.B.

Estaba formado por 19 ítems, en los que se preguntaba sobre los contenidos, las actividades y las evaluaciones que los futuros maestros habían vivenciado en las clases de ciencias; también incluía cuestiones sobre las actitudes y sobre su visión global de qué cambios se deberían introducir en dichas clases. Había preguntas abiertas y otras con el formato de una escala tipo Likert.

El ítem 1 se centraba en qué cursos había realizado las Prácticas y el ítem 2 qué temáticas habían trabajado. Se recoge en el Cuadro 2.14.

Ítem 1. ¿En qué niveles has trabajado?

Ítem 2. ¿Qué temas de Conocimiento del Medio Natural se trabajaron?

Cuadro 2.14

Los ítems 3 a 7 se centraban en los contenidos trabajados. Los hemos recogido en el Cuadro 2.15.

El ítem 3 se centraba en saber si esos contenidos se trabajaban de forma aislada o relacionados con otras materias. El ítem 5 nos aportaba información sobre grado de autonomía que habían tenido en la selección de contenidos. El ítem 6, de las dificultades que habían apreciado en los alumnos de Primaria al trabajar los contenidos.

El ítem 4 era idéntico a uno del Cuestionario 1; ello nos permitiría realizar una comparación (y hacerles conscientes a ellos) entre su experiencia como alumnos y como docentes en formación; esto se podría reforzar con el ítem 7.

Ítem 3. ¿Se trabajaban los contenidos de ciencias de manera interdisciplinar? ¿Con qué materias?

Ítem 4. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

CONTENIDOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Conceptos, teorías, leyes, ...					
Destrezas técnicas o manipulativas					
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias, ...)					
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...)					
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales escritos, audiovisuales e informáticos; elaboración de informes,...)					
Creación de hábitos saludables o conservación del medio.					
Otros (indica cuales)					

Ítem 5. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en la selección de los contenidos? Si tu respuesta es que no, ¿podías decir por qué no hiciste nada diferente?

Ítem 6. ¿Cuáles eran las dificultades de aprendizaje más generalizadas que has encontrado en los alumnos de EP?

Ítem 7. Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaron en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que los que trabajaron contigo?

Cuadro 2.15

Los ítems 8 a 12 se centraban en las actividades y tenían una estructura parecida a los de los anteriormente descritos. La formulación de las cuestiones se recoge en el Cuadro 2.16.

El ítem 8 se complementaba con el ítem 9, de la misma manera que lo hacían los ítems 4 y 7 de este Cuestionario 2 pero aquellos referidos a los contenidos y estos a las actividades. En éste incluimos un ítem –el 12- acerca del uso de dieciocho recursos, propios de la enseñanza formal y de la no formal; no lo habíamos incluido en el Cuestionario 1 pero nos permitía completar la información recogida. El único ítem diferente era el 10; era una pregunta en la que los alumnos debían valorar las actividades que habían realizado en los Practicum, desde la perspectiva del interés generado en los alumnos.

Los ítems 8 y 11 eran idénticos al ítem 3 y 4 del Cuestionario 1 pero referidos a diferentes periodos formativos; en el primer caso, en relación con su historia personal como alumno y, en el segundo, respecto al periodo de Prácticas. Con estas similitudes queríamos tener la oportunidad de contrastar las respuestas.

Ítem 8. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?

ACTIVIDADES	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Explicaciones del profesor en la pizarra					
Explicaciones del profesor con audiovisuales					
Lectura del libro de texto por el profesor					
Lectura del libro de texto por el alumno					
Actividades del libro de texto					
Actividades inventadas por el profesor					
Actividades de laboratorio					
Investigaciones autónomas del alumnado					
Trabajos en pequeños grupos					
Trabajos individuales del alumno					
Visitas/excursiones					
Uso de revistas científicas					
Lecturas sobre científicos					
Actividades de páginas web seleccionadas por el profesor					

Ítem 9. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en cuanto a la realización de actividades? Si tu respuesta es que no, ¿podías decir por qué no hiciste nada diferente?

Ítem 10. ¿Crees que han resultado interesantes para los alumnos? ¿Se han implicado y han participado en las mismas?

Ítem 11. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se trabajaron en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que las que tú trabajabas en esas edades?

Ítem 12. ¿Qué recursos empleaste?

RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Libro de texto					
Actividades del profesor					
TIC					
Prácticas					
Visitas/excursiones					
Noticias prensa					
Revistas científicas					
Juegos					
Lecturas científicas					
Revistas de divulgación científica					
Comics					
Visita a Museo de las Ciencias					
Visita a la Semana de la Ciencia y la Tecnología					
Videojuegos					
Programas de televisión de divulgación científica.					
Dibujos animados					
Concursos					
Exposiciones					
Otros (indica cuales)					

Cuadro 2.16

Los ítems 13 a 16 indagaban sobre la evaluación. El primero se centraba sobre los momentos de la evaluación. El segundo (sobre qué se evaluaba) estudiaba 8 aspectos evaluables. El tercero se ocupaba sobre cómo se hacía y preguntaba por 5 instrumentos de evaluación. El último de las acciones y actividades de recuperación. Se han recogido en el Cuadro 2.17.

Los ítems 14 y 15 eran similares a los ítems 5 y 6 del Cuestionario 1, lo que nos permitiría el contraste entre la experiencia como alumnos y la de las Prácticas de Enseñanza.

Ítem 13. ¿En qué momentos se realizaba la evaluación?

Ítem 14. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué se evaluaba en clase de Ciencias?

RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno					
Resolución de ejercicios por el alumnado					
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio					
Actitud del alumnado en clase					
Interés del alumnado					
Claridad de las explicaciones del profesor					
Adecuación de las actividades planteadas en clase					
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor					
Otros (indica cuales)					

Ítem 15. *¿Qué instrumentos de evaluación se emplearon?*

MÉTODO DE EVALUACIÓN	Sí	No
Prueba escrita		
Prueba oral		
Observación directa		
Cuaderno del alumno		
Autoevaluación		
Otros		

Ítem 16. *¿Se realizaban actividades de recuperación? ¿Cómo eran? ¿Cuándo se realizaban?*

Cuadro 2.17

Por último, les planteamos tres cuestiones generales sobre sus percepciones durante el Practicum. Dos se referían a las actitudes y la tercera era de síntesis. Se han recogido en el Cuadro 2.18.

Como ya dijimos en el Capítulo I, en nuestra Tesis de Maestría –ahora Tesis Fin de Máster- trabajamos este tema con alumnos de nuestra Comunidad Autónoma y, en aquél, hablábamos de un declive actitudinal hacia las ciencias en los últimos cursos de primaria o diferencias por género; nos interesaba confirmar o revisar si los futuros maestros coincidían sus apreciaciones con los datos que, en su momento, obtuvimos.

La de síntesis pretendía que los propios estudiantes resaltarán los aspectos más relevantes de sus respuestas a lo largo del Cuestionario.

Ítem 17 *¿Observaste un declive actitudinal hacia las Ciencias en alumnos de último ciclo de Primaria?*

Ítem 18 *¿Observaste diferencia en el interés por la Ciencia entre chicos y chicas?*

Ítem 19 *¿Crees que actualmente se enseña Ciencias bien o que se debe cambiar el enfoque?*

Cuadro 2.18

La aplicación se realizó también a los dos grupos que cursaban la materia de Didáctica de las Ciencias Experimentales, una semana más tarde que el Cuestionario 1. Se contestó en horas de clase y fue pasado por el profesor de la asignatura; con ello, tratábamos de que el alumnado contestara con interés y se implicara en sus respuestas. Hubo algunos que no estuvieron presentes en la sesión y pidieron hacerlo en casa.

El Cuestionario 2 fue presentado en un cuadernillo. Se explicaron las cuestiones, la forma de cumplimentarlo y se resolvieron las dudas (que fueron anecdóticas). En los ítems abiertos se dejó espacio suficiente para la contestación. La combinación de preguntas abiertas y cerradas fue satisfactoria. Quizás, la proximidad con el anterior o la mayor extensión de éste tuvo alguna influencia en las últimas preguntas del cuestionario; esto se aprecia en la calidad de las respuestas, que fueron de más a menos a medida que avanzaba el cuestionario.

Una síntesis del Cuestionario 2 se recoge en la Tabla 2.4; se señalan las cuestiones y el tipo de ítems.

CUESTIONARIO 2. EXPERIENCIA EN PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA		
N.º Ítem	Pregunta	Tipo
1	¿En qué niveles has trabajado?	Abierta
2	¿Qué contenidos de Conocimiento del Medio Natural se trabajaron?	Abierta
3	¿Se trabajaban los contenidos de ciencias de manera interdisciplinar? ¿Con qué materias?	Abierta
4	En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?	Likert
5	¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en la selección de los contenidos? ¿Podías decir por qué o por qué no hiciste nada diferente?	Abierta
6	¿Cuáles eran las dificultades de aprendizaje más generalizadas que has encontrado en los alumnos de EP?	Abierta
7	Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaron en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que los que trabajaron contigo?	Abierta
8	En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?	Likert
9	¿Te dejaron hacer o hiciste algo en cuanto a la realización de actividades?	Abierta
10	¿Crees que han resultado interesantes para los alumnos? ¿Se han implicado y han participado en lo que se les planteaba?	Abierta
11	Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se trabajaron en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que las que tú trabajabas en esas edades?	Abierta
12	¿Qué recursos empleaste?	Likert
13	¿En qué momentos se realizaba la evaluación?	Abierta
14	En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué se evaluaba en clase de Ciencias?	Likert
15	¿Qué instrumentos de evaluación se emplearon?	Dicotómica
16	¿Se realizaban actividades de recuperación? ¿Cómo eran? ¿Cuándo se realizaban?	Abierta
17	¿Observaste un declive actitudinal hacia las Ciencias en alumnos de último ciclo de Primaria?	Abierta
18	¿Observaste diferencia en el interés por la Ciencia entre chicos y chicas?	Abierta
19	¿Crees que actualmente se enseña Ciencias bien o que se debería cambiar el enfoque?	Abierta

Tabla 2.4

El vaciado de la información se realizó de forma similar al Cuestionario 1. Hemos mantenido el mismo estilo para desmenuzar todo lo que nos habían transmitido en descripción y análisis de los resultados y en la representación de los mismos (tablas, diagramas de barras o de sectores). En algunos casos hemos añadido respuestas que resultaban destacables por su originalidad, extrañeza o algún otro motivo que será indicado; en estos casos, se han presentado en cursiva y entrecorilladas, indicando los autores de las mismas.

Como en el cuestionario anterior, hemos seleccionado una serie de ítems para clasificar al alumnado en función del grado de innovación de su primera experiencia profesional. Los seleccionados han sido las cuestiones 4, 8, 14 y 15. Las categorías, bloques y tipos de prácticas innovadoras y no innovadoras se han mantenido, ya que los ítems en que se basan eran idénticos a los del Cuestionario 1.

En el cuadro 2.19 se puede ver el aspecto estudiado, las propuestas que consideramos innovadoras (en las que centramos el estudio global) y no innovadoras. Para establecer los perfiles nos fijamos únicamente en los valores de la escala “Casi siempre” y “Bastante”.

	ÍTEM	PRÁCTICAS INNOVADORAS	PRÁCTICAS NO INNOVADORAS
CONTENIDOS	4	<ul style="list-style-type: none"> • T1. Destrezas técnicas o manipulativas • T2. Destrezas básicas • T3. Habilidades de investigación • T4. Destrezas comunicativas • T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos, teorías y leyes

	ÍTEM	PRÁCTICAS INNOVADORAS	PRÁCTICAS NO INNOVADORAS
ACTIVIDADES	8	<ul style="list-style-type: none"> • A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales • A2: Actividades inventadas por el profesor • A3: Actividades de laboratorio • A4: Trabajos en pequeños grupos • A5: Investigaciones autónomas del alumnado • A6: Visitas/excursiones • A7: Uso de revistas científicas • A8: Lecturas sobre científicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicaciones del profesor en la pizarra • Lectura del libro de texto por el profesor o por el alumno • Actividades del libro de texto • Trabajos individuales del alumno
	EVALUACIÓN	15	<ul style="list-style-type: none"> • E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio • E2: Interés del alumnado • E3: Claridad de las explicaciones del profesor • E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase • E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor
		15	<ul style="list-style-type: none"> • M1: Prueba oral • M2: Observación directa • M3: Cuaderno alumno • M4: Autoevaluación

Cuadro 2.19

Mantuvimos los perfiles del Cuestionario 1:

- **DETERMINANTE:** alumnos que puntúan entre 26 y 30. Son aquellos con muy alta participación en los 3 aspectos.
- **DETERMINANTE-SUSTANTIVO:** alumnos que puntúan entre 21 y 25. Alumnos con alta participación en los 3 aspectos.
- **SUSTANTIVO:** alumnos que puntúan entre 16 y 20. Alumnos con participación media en los 3 aspectos o 2 con mucha participación.
- **SUSTANTIVO-ALGO:** alumnos que puntúan entre 11 y 15. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero incidencia ya significativa.
- **ALGO:** alumnos que puntúan entre 6 y 10. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero con baja incidencia.
- **ALGO-NADA:** alumnos que puntúan entre 1 y 5. Alumnos con participación en 1 único aspecto (excepto 1 alumno) y de modo muy escaso.
- **NADA:** alumnos que puntúan 0. Alumnos cuya educación no salió de lo estrictamente tradicional.

2.4.3. Cuestionario 3. Conocimientos científicos: Prueba experiencial sobre la energía.

El Cuestionario 3 es el primero de los dos que pertenecen a la categoría de conocimientos de carácter científico. Esta experiencia se realiza regularmente en la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales para conocer cómo utilizan nuestros estudiantes sus conocimientos sobre la transformación de la energía eólica. Consiste en lo siguiente:

Se muestra a los alumnos un montaje similar al de la Figura 2.2. Inicialmente se les advierte que estén muy atentos porque la experiencia se realizará una sola vez; obviamente, si es necesario,

se puede repetir dos o tres veces para que no existan motivos de faltan de atención (en nuestro caso, se realizó tres veces).

Se acciona el ventilador o el secador del pelo y el aire hace girar las aspas. El movimiento de giro se trasmite por la varilla horizontal, que está fijada al soporte pero que le permite girar (no desplazarse horizontalmente). El giro de la varilla hace recoger el hilo que hay en el otro extremo. Pendiente de un hilo hay una “cestilla” que lógicamente sube.

A la vista de la experiencia -una simulación de la transformación de energía eólica- el estudiante debe responder un cuestionario. Se ha recogido en el anexo 2.C.

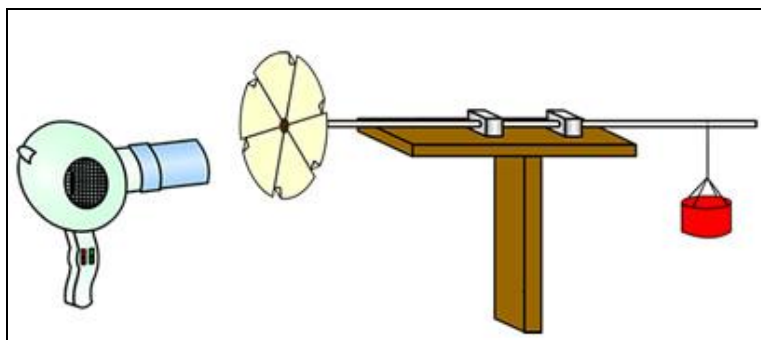


Figura 2.2. Montaje de la experiencia “Molino”

El artificio ha sido bautizado por el alumnado como “el molinillo”. El cuestionario está formado por once preguntas, todas ellas abiertas, pero con diferentes exigencias cognitivas:

- Preguntas de observación: ítems 1, 2, 3 y 4
- Preguntas de interpretación: ítems 5, 6 y 7
- Preguntas de predicción: ítems 8 y 9
- Preguntas de aplicación: ítems 10 y 11

Las cuatro primeras son preguntas de “observación”. Son cuestiones en las que se pide al alumno únicamente que describa o ponga por escrito lo que acaban de ver al realizar la experiencia. Con ellas se puede valorar si emplean un vocabulario más o menos técnico, su capacidad de describir la experiencia con argumentos y capacidad narrativa propia de su formación, si se limitan a narrar los movimientos que se han producido sin entrar en las causas que los provocan, etc.... Se han recogido en el Cuadro 2.20.

Ítem 1 ¿De qué elementos principales consta el artificio?

Ítem 2 Describe lo que sucede a lo largo del proceso

Ítem 3 ¿Qué pasa si usamos un secador de mayor potencia?

Ítem 4 ¿Qué pasa si ponemos más peso en la cesta?

Cuadro 2.20

Las tres siguientes son preguntas de “interpretación”. En ellas, el alumno debe explicar el proceso que acaba de observar, haciendo uso de conocimientos y de información que no se le ha proporcionado explícitamente. Es decir, queremos ver qué conocimientos, relacionados con la energía, poseen y utilizan, qué explicaciones dan a lo observado, cómo argumentan y explican los fenómenos, qué

energías identifican como presentes en el proceso, si son capaces de identificar las transformaciones energéticas... Se han recogido en el Cuadro 2.21.

Ítem 5 ¿Por qué usamos un secador?

Ítem 6 ¿Por qué al alejar el secador lo suficiente deja de desplazar la cesta?

Ítem 7 ¿Qué energías intervienen en el proceso? ¿Qué transformaciones se producen?

Cuadro 2.21

Las dos siguientes son preguntas de “predicción”. Al igual que las anteriores, se pretende que utilicen sus conocimientos pero, en este tipo de cuestiones, no se limitan a describir o explicar lo que ha pasado durante la experiencia, sino en prever aspectos que no han llegado a suceder, aunque sean fácilmente imaginables. Se han recogido en el Cuadro 2.22.

Ítem 8 Si no engrasamos bien las sujeciones del eje rotatorio, ¿qué fenómeno tendremos que vencer?

Ítem 9 ¿Cómo podemos mejorar el rendimiento del artilugio? Cita cinco posibles mejoras.

Cuadro 2.22

Por último, añadimos dos preguntas de “aplicación” con el fin de acercar el dispositivo “casero” a la realidad que nos rodea. En este caso nos interesa ver sus conocimientos acerca de la energía y los parques eólicos, su capacidad crítica y de argumentación. Esperamos que sean capaces de ir un paso más allá que los “ciudadanos de a pie”, puesto que han recibido una formación específica, sin ser demasiado profunda, pero lo suficiente como para emitir juicios de valor con una cierta base, así como apreciar su compromiso con el cuidado del medio ambiente. Se han recogido en el Cuadro 2.23.

Ítem 10 Cita tres ventajas de la energía eólica y los parques eólicos.

Ítem 11 ¿Por qué crees que no hay más parques eólicos?

Cuadro 2.23

En su conjunto, el cuestionario resultaba rápido y fácil de responder ya que estaba basada en principios muy básicos de la ciencia. Por todo ello pensábamos, optimistamente, que las preguntas no resultarían ni complejas ni aburridas de responder y que los resultados serían bastante buenos. Al ser preguntas abiertas, y en muchos casos descriptivas, no esperábamos tampoco dificultades de expresión ni redacción, aspecto éste que merecerá un apartado en el capítulo de resultados por sus más que destacadas “sorpresas” al respecto.

El cuestionario se aplicó un mes después del Cuestionario 1. Se realizó durante el desarrollo de unas clases prácticas y en el horario oficial asignado para ello; los grupos eran más pequeños para que no tuvieran problemas de visualización del fenómeno. La experiencia la realizó el profesor de la asignatura.

Se explicó el cuestionario, la intencionalidad y la importancia, se contestaron todas las dudas y, una vez respondidos, se recogieron. No hubo ningún incidente que reseñar. La mayoría lo contestó en el

mismo tiempo; hubo bastante homogeneidad. Excepto el último ítem, de tipo abierto, el resto contaba con una respuesta deseable que consideramos adecuada. No contestar lo esperado o hacerlo de modo ambiguo o incompleto se ha considerado no adecuado. Todas las preguntas eran claras y se podían responder rápidamente.

En la Tabla 2.5 hemos sintetizado las características de las preguntas del Cuestionario.

CUESTIONARIO 5. CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS. PRUEBA EXPERIENCIAL.		
N.º Ítem	Pregunta	Tipo
1	¿De qué elementos principales consta el artilugio?	Cerrada
2	Describe lo que ha sucedido desde que accioné el secador	Cerrada
3	¿Qué pasa si usamos un secador de mayor potencia? ¿Por qué?	Cerrada
4	¿Qué pasa si ponemos más peso en la cesta? ¿Por qué?	Cerrada
5	¿Por qué usamos un secador?	Cerrada
6	¿Por qué al alejar el secador lo suficiente deja de desplazar la cesta?	Cerrada
7	¿Qué energías intervienen en el proceso? ¿Qué transformaciones se producen? Justifícalo	Cerrada
8	Si no engrasamos bien las sujeciones del eje rotatorio, ¿qué fenómeno tendremos que vencer?	Cerrada
9	¿Cómo podemos mejorar el rendimiento del artilugio? Cita cinco posibles mejoras	Semiestructurada
10	Cita tres ventajas de la energía eólica y los parques eólicos	Semiestructurada
11	¿Conoces algún parque eólico de la Región de Murcia? ¿Crees que hay suficientes parques eólicos en esta Comunidad? Justifica tu respuesta	Abierta

Tabla 2.5

Todas las preguntas se vaciaron y hemos tratado de extraer toda la información posible. El vaciado de información depende en gran medida del ítem. Por ejemplo, en el primer ítem, en el que pedíamos enumerar los elementos del artilugio, no nos hemos limitado a clasificar las respuestas en correctas e incorrectas. Hemos tabulado alumnos y elementos; esto nos ha permitido ver cuántos elementos citaba correctamente cada sujeto, o bien cuántos estudiantes habían citado un elemento en particular. También hemos seleccionado ejemplos y respuestas destacadas.

Tanto en este cuestionario como en el siguiente, además de la intención individual ya descrita para cada ítem, vamos a analizar globalmente la presencia de una serie de dificultades descritas en Pro (2006; 2013). Estas son:

D1: consideran que la energía es “algo” –una especie de sustancia- que puede almacenarse, transportarse, darse, quitarse...; en primer ciclo, incluso que está en el interior de los cuerpos y de los objetos

D2: tienen confusiones terminológicas por el uso de muchos términos en el lenguaje cotidiano (trabajo-esfuerzo-energía-potencia) o por la influencia de la publicidad o del cine (bola de energía, producto bioenergético, alimentos sin energía, energía de la vida...).

D3: asocian el concepto de energía al movimiento, a la actividad, a la vitalidad de los seres vivos...

D4: les cuesta comprender el principio de conservación; curiosamente les es más intuitivo el de degradación (“cuando se ha utilizado una energía, no se puede recuperar para usarla de nuevo”).

D5: en los niveles más altos y por motivos académicos utilizan a veces expresiones no adecuadas: la energía es la capacidad para producir trabajo, el calor es una forma de energía...; no suele ser muy preocupante porque no comprenden el alcance de lo que han memorizado.

D6: la mayoría son conscientes de que los problemas de los recursos energéticos les afectan (sube el precio de la gasolina, el del transporte y el de otros muchos productos) pero no tienen la sensación que la producción energética les afecte ni incidan en la conservación del medio “cuanta más energía se produzca, mejor”, “si necesitamos más energía, construyamos más centrales”...

D7: tienen ideas distorsionadas de las fuentes alternativas: “cuando se construye un parque eólico, aumenta el viento en la zona”, “si se coloca una placa fotovoltaica, atrae el calor”...

D8: no reconocen las ideas fundamentales, contradictorias, semejantes... en un material escrito pero el problema se incrementa cuando se usa la prensa diaria o información de internet; necesitan una secuencia dirigida de cuestiones concretas para trabajar.

Tratamos de detectar estas dificultades en las respuestas proporcionadas y con ellas determinar unos perfiles para clasificar a la muestra en base a ellas. Debido a las características y el foco de atención de este cuestionario no esperábamos que estuviesen presentes las 8.

El procedimiento consistió en el estudio de cada ítem, anotando en que dificultad/es incurría individualmente cada alumno. Posteriormente se hizo un recuento, así como una agrupación de las dificultades, para ver si existía un patrón o una tendencia a incurrir de forma simultánea en dos o más dificultades. De esta manera pudimos establecer dos subcategorías de dificultades: la formada por dificultades relacionadas con conceptos, expresión y manejo de la información (D1, D2, D3, D4, D5 y D8) y las de tipo actitudinal hacia el uso de la energía, el impacto en el medio ambiente y las fuentes alternativas (D6 y D7).

Finalmente, considerando el número de dificultades en las que incurren y su pertenencia a una o dos subcategorías, establecimos los siguientes perfiles:

- PERFIL 1: No presentan dificultades
- PERFIL 2: Presentan entre 1 y 2 dificultades.
- PERFIL 3: presentan 3 y 4 dificultades.
- PERFIL 4: presentan entre 5 o más dificultades.

2.4.4. Cuestionario 4. Conocimientos científicos: Noticia de prensa sobre la energía.

El Cuestionario 4 es el segundo de los que indagaban en los conocimientos científicos de los estudiantes. Con él queríamos estudiar cómo utilizaban sus aprendizajes sobre el tema de la energía cuando leen una noticia de prensa sobre el tema; es decir, queríamos analizar cómo identificaban las ideas, si la comprendían, si se mostraban críticos o cómo se posicionaban, si eran capaces de utilizar la información que habían leído...

La idea inicial era buscar una noticia de prensa que contuviese erratas, inexactitudes o contradicciones, lamentablemente cosa bastante frecuente. Sin embargo, esta tarea resultó más difícil de lo esperado ya que no contenían errores del tema concreto que estábamos utilizando, eran demasiado sutiles, su detección requería conocimientos científicos más profundos que los que debíamos exigir a nuestro grupo... Al no encontrar una noticia que cumpliera nuestros requisitos tomamos una y la modificamos.

La noticia original, titulada “*Gallardón estrena su nuevo coche oficial «verde»*”. Fue obtenida del periódico ABC, en su edición digital, con fecha 19-9-10 en el site: <http://www.abc.es/20100909/local-madrid/gallardon-coche-201009091123.html>

Su contenido se centraba en los coches de tecnología híbrida, que combinan motor eléctrico con motor de explosión, con el fin de ahorrar combustible y reducir emisiones. En concreto hablaba del nuevo Toyota Prius, con motivo de la adquisición por parte del entonces alcalde Gallardón de algunos de ellos. Mencionaba conceptos como el de vehículo “verde”, motor híbrido, emisiones, etiqueta energética y combustibles fósiles, entre otros. Todo esto nos dio pie para plantear el Cuestionario 4. En el anexo 2.D se puede ver la noticia (original y modificada) y el cuestionario entregado a los alumnos.

Se planteaban doce preguntas (sólo hemos considerado once, pues una se anuló como justificaremos más tarde) clasificadas de la siguiente manera:

- Identificar ideas en un texto escrito: ítems 1, 5 y 9
- Interpretar términos: ítems 2 y 10
- Interpretar expresiones: ítem 6
- Inferencias del texto: ítems 4, 7 y 8
- Inferencias lejanas: ítems 3, 11 y 12

A diferencia del cuestionario anterior, en el que las preguntas fueron formuladas por bloques, en este caso hemos optado por entremezclarlas con el fin de hacerlo más ameno, poniendo ítems sencillos después de alguno un poco más complejo, para ir animando a los alumnos durante su resolución. Igual que con el cuestionario 4, entendíamos que los conceptos eran lo suficientemente cotidianos y de habitual manejo como para que pudieran representar un problema a los alumnos. Presentamos aquí los ítems por diferentes exigencias cognitivas.

El primer grupo de preguntas requerían identificar ideas en el texto escrito. Estaba formado por 3 ítems. Todas las respuestas aparecían en el texto y eran fácilmente identificables. Requerían una respuesta corta, cerrada, básicamente copiada de la noticia. Pusimos uno de estos ítems –aparentemente de menor complejidad- el primero para motivar a los alumnos, por resultar sencillo de contestar. Se han recogido en el Cuadro 2.24.

Ítem 1 ¿Cuánto combustible ahorra un vehículo híbrido? ¿Y el nuevo Prius del alcalde Gallardón?

Ítem 5 ¿Qué autonomía, en modo eléctrico, tiene el vehículo?

Ítem 9 ¿Cómo se recarga la batería del nuevo Prius?

Cuadro 2.24

Hemos de hacer una consideración acerca del ítem 9. Éste aludía a una de las erratas que hemos incluido en el texto. Si bien podríamos considerar que, para responderlo, era suficiente copiar la

información del texto, esperábamos alguna alusión a la barbaridad expresada. Además, era un pequeño guiño al estudiante, ya que en el ítem anterior (perteneciente a las preguntas de inferencias cercanas al texto) les pedimos que detectaran errores con lo que, si no lo habían hecho, esperábamos proporcionarles una pequeña ayuda haciendo que se fijaran en este punto.

El siguiente grupo, formado por dos ítems, era el de respuestas que requieren conocer el significado de términos que aparecen en el texto, en concreto preguntábamos por “vehículo híbrido enchufable” y “CV”. Las dos preguntas se han recogido en el Cuadro 2.25.

Ítem 2 ¿Qué es un “vehículo híbrido enchufable”?

Ítem 10 ¿Qué es un “CV”? ¿Es una unidad de medida del Sistema Internacional de Unidades? ¿A cuántos W equivale aproximadamente?

Cuadro 2.25

El significado del primero se podía deducir mediante el texto aportado (pensamos que daba la suficiente información). El del segundo tan sólo requería identificar las siglas aportadas, de uso bastante habitual, especialmente en el mundo automovilístico, y describirlo. Si bien esperábamos que algunos no recordaran la equivalencia entre caballos de vapor y vatios, no creemos que éste fuera el problema para la mayoría.

Hemos incluido un solo ítem de interpretación de expresiones, el ítem 6. Era una pregunta abierta, el texto daba información pero también tenía un alto componente de opinión personal. Nuestro análisis se va a centrar en la capacidad de argumentación de los sujetos, en su variedad, en su coherencia, etc. Se ha recogido en el Cuadro 2.26.

Ítem 6 ¿Realmente un coche híbrido es “totalmente ecológico”? ¿Por qué?

Cuadro 2.26

Entre las preguntas de inferencias cercanas al texto hemos incluido tres ítems. Estos hacían referencia a las unidades de potencia, al incremento de autonomía y el ya mencionado ítem 8, a priori el más interesante, acerca de errores del texto. Se han recogido en el Cuadro 2.27.

Ítem 4 ¿Qué unidades de potencia aparecen en el texto?

Ítem 7 ¿De cuánto es el incremento (porcentual) de kilómetros que puede recorrer el nuevo Prius, en modo totalmente eléctrico, respecto al modelo anterior?

Ítem 8 ¿Has detectado algún error o incoherencia en el texto de la noticia? Especifica en qué párrafo y en qué consiste.

Cuadro 2.27

Respecto del ítem 4, en el texto original, aparecían unidades de potencia, que, tras adaptarlo al texto definitivo, fueron eliminadas. La primera versión del cuestionario se realizó a partir de la noticia original, por lo que, en un principio, no nos dimos cuenta de que al modificarla desaparecía esta información. Si bien, al percatarnos, decidimos dejarlo, esperando que los encuestados acertaran a decir que no aparecía ninguna en el texto.

El caso del ítem 7 era idéntico al 4; para su contestación necesitaba información que, durante la transformación de la noticia, había desaparecido. Nos pareció que dos ítems con la misma “pega” eran demasiados. Si bien en principio optamos por dejar ambas, durante el análisis de las respuestas, hemos decidido no considerarlo; es decir, éste ha sido eliminado.

El ítem 8 fue diseñado para nuestro fin. Los errores que se han introducido en el texto no eran nada sutiles por lo que esperábamos que fueran fácilmente identificables. Los errores eran: “España es uno de los principales productores de combustibles fósiles”, “las tomas de corriente domesticas son de 1200 V”, el orden de los coches menos contaminantes...

Por último, hemos incluido inferencias lejanas con tres ítems. Para su contestación, los alumnos deben dar argumentos que no se encuentran en el texto y opiniones basadas en sus conocimientos y experiencias personales. Así como en sus conocimientos de ciencias, todos ellos adquiridos en primaria o en la ESO. Se recogen en el Cuadro 2.28.

<i>Ítem 3 No todo son ventajas en los vehículos híbridos, ¿Qué inconvenientes se te ocurre que pueden tener?</i>
<i>Ítem 11 Cita tres combustibles fósiles y tres países productores de combustibles fósiles.</i>
<i>Ítem 12 ¿Crees que a medio o largo plazo todos los vehículos particulares emplearán este tipo de tecnología? ¿Qué circunstancias se deberán dar para que esto suceda?</i>

Cuadro 2.28

Los ítems 3 y 12 necesitaban una buena argumentación, basada en conocimientos científicos pero, en cierto sentido, también en opiniones personales. Esperábamos gran variedad de respuestas de los futuros maestros objeto de este estudio.

El ítem 11, en cambio, únicamente hacía alusión a contenidos de la materia Conocimiento del Medio o de cultura general, por este motivo no esperábamos que tuvieran problemas con su resolución. Esperábamos que al contestar a esta pregunta detectaran el error introducido.

Una síntesis de este cuestionario se recoge en la Tabla 2.6.

CUESTIONARIO 4. CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS. “NOTICIA”		
N.º Ítem	Pregunta	Tipo
1	¿Cuánto combustible ahorra un vehículo híbrido? ¿Y el nuevo Prius del alcalde Gallardón?	Cerrada
2	¿Qué es un “vehículo híbrido enchufable”?	Cerrada
3	No todo son ventajas en los vehículos híbridos. ¿Qué inconvenientes se te ocurre que pueden tener?	Abierta
4	¿Qué unidades de potencia aparecen en el texto?	Cerrada
5	¿Qué autonomía, en modo eléctrico, tiene el vehículo?	Cerrada
6	¿Realmente un coche híbrido es “totalmente ecológico”? ¿Por qué?	Abierta
7	¿De cuánto es el incremento (porcentual) de kilómetros que puede recorrer el nuevo Prius en modo totalmente eléctrico, respecto al modelo anterior?	ANULADO
8	¿Has detectado algún error o incoherencia en el texto de la noticia? Especifica en qué párrafo y en qué consiste	Cerrada
9	¿Cómo se recarga la batería del nuevo Prius?	Cerrada
10	¿Qué es un “CV”? ¿Es una unidad de medida del Sistema Internacional de Unidades? ¿A cuántos W equivale aproximadamente?	Cerrada

CUESTIONARIO 4. CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS. “NOTICIA”		
11	Cita tres combustibles fósiles y tres países productores de combustibles fósiles	Semiestructurada
12	¿Crees que a medio o largo plazo todos los vehículos particulares emplearan este tipo de tecnología? ¿Qué circunstancias se deberán dar para que esto suceda?	Abierta

Tabla 2.6

El Cuestionario 4 se presentó separado del Cuestionario 3, aunque ambos fueran de conocimientos científicos. Se aplicaron en semanas diferentes. La “Noticia” se presentó en una hoja; una de las páginas estaba ocupada por la noticia y la segunda por los 12 ítems. Carecían de espacio para las respuestas por lo que se debían responder en un folio aparte.

En relación con la aplicación, podemos decir que, debido a la longitud de la lectura, requirió un mayor tiempo de aplicación. Igual que en el cuestionario anterior, no hubo problemas ni incidencias de ningún tipo. El tiempo proporcionado fue suficiente y todos los participantes se comportaron de forma adecuada.

En este caso, las respuestas extraídas de las preguntas se extrajeron directamente del texto; se ha señalado la respuesta esperada y los alumnos que han contestado correctamente. También hemos señalado las no adecuadas o las ambiguas en la misma línea del Cuestionario 3.

Para la segunda parte del estudio de estos dos cuestionarios, tal y como comentábamos en el apartado anterior, hemos volcado de nuevo la información de todos los ítems pero únicamente fijándonos e indicando la presencia de las ocho dificultades citadas. Recordemos que las dificultades eran:

D1: consideran que la energía es “algo” –una especie de sustancia- que puede almacenarse, trasportarse, darse, quitarse...; en primer ciclo, incluso que está en el interior de los cuerpos y de los objetos

D2: tienen confusiones terminológicas por el uso de muchos términos en el lenguaje cotidiano (trabajo-esfuerzo-energía-potencia) o por la influencia de la publicidad o del cine (bola de energía, producto bioenergético, alimentos sin energía, energía de la vida...).

D3: asocian el concepto de energía al movimiento, a la actividad, a la vitalidad de los seres vivos...

D4: les cuesta comprender el principio de conservación; curiosamente les es más intuitivo el de degradación (“cuando se ha utilizado una energía, no se puede recuperar para usarla de nuevo”).

D5: en los niveles más altos y por motivos académicos utilizan a veces expresiones no adecuadas: la energía es la capacidad para producir trabajo, el calor es una forma de energía...; no suele ser muy preocupante porque no comprenden el alcance de lo que han memorizado.

D6: la mayoría son conscientes de que los problemas de los recursos energéticos les afectan (sube el precio de la gasolina, el del transporte y el de otros muchos productos) pero no tienen la sensación que la producción energética les afecte ni incidan en la conservación del medio “cuanta más energía se produzca, mejor”, “si necesitamos más energía, construyamos más centrales”...

D7: tienen ideas distorsionadas de las fuentes alternativas: “cuando se construye un parque eólico, aumenta el viento en la zona”, “si se coloca una placa fotovoltaica, atrae el calor”...

D8: no reconocen las ideas fundamentales, contradictorias, semejantes... en un material escrito pero el problema se incrementa cuando se usa la prensa diaria o información de internet; necesitan una secuencia dirigida de cuestiones concretas para trabajar.

El procedimiento de análisis fue similar al del Cuestionario 3.

2.4.5. Cuestionario 5. Conocimiento didáctico: cómo enseñar la energía.

El objetivo de este cuestionario era conocer cómo transferían sus conocimientos didácticos sobre la enseñanza de las Ciencias a la planificación de un tema para alumnos de Educación Primaria, y en concreto sobre el tema de la energía. En el anexo 2.E se puede ver el cuestionario íntegro entregado a los alumnos.

Esperábamos respuestas variadas, pero sobre todo bien argumentadas, tal y como sería de esperar de futuros docentes en formación que les faltaban semanas para terminar su formación inicial. Estaba compuesto por once preguntas agrupadas de la siguiente manera:

- Acerca de los contenidos: ítems 1, 2 y 3
- Acerca del aprendizaje: ítems 4 y 5
- Acerca de la metodología: ítems 6, 7, 8 y 9
- Acerca de la evaluación: ítems 10 y 11

Se trataba de un cuestionario que da mucho juego debido a que todas las preguntas eran abiertas o semiabiertas y permitían un amplísimo abanico de respuestas. Consideramos que el cuestionario era suficiente para nuestros propósitos, sin embargo, en el capítulo de conclusiones comentaremos algunos aspectos que nos han llamado la atención o que no han resultado como planeamos, por lo que pensamos que podrían plantearse de forma diferente a la aquí expuesta. A continuación vamos a describir cada uno de los ítems agrupándolos por bloques.

El bloque de “Contenidos”, como hemos comentado, estaba compuesto por los tres primeros ítems. Aparecen recogidos en el cuadro 2.29.

Ítem 1: ¿Qué contenidos consideras fundamentales, en el tema de la Energía, para un ciudadano del s.XXI? Cita cinco.

Ítem 2: Cita 5 contenidos sobre el tema de la energía que sean de uso cotidiano y consideres que debe aprender un niño en EP.

Ítem 3: ¿Qué contenidos crees que son de mayor interés para los alumnos de Educación Primaria? Cita tres.

Cuadro 2.29

La intencionalidad era clara: se trataba de que establecieran una comparación entre los contenidos (de energía) que los futuros docentes consideraban fundamentales para un ciudadano de s.XXI y para un alumno de primaria, así como los que despertaban más interés para estos últimos.

Teniendo en cuenta que durante toda la etapa de educación primaria (así como en la secundaria obligatoria), el objetivo no es crear científicos, sino promover una alfabetización científica del alumnado para su futuro desarrollo como ciudadanos, pensamos que los contenidos escogidos en estos tres ítems deberían ser muy similares, centrados en el entorno del alumno y útiles para su vida cotidiana. No obstante, las características de los estudiantes, las exigencias cognitivas de los conocimientos... pueden matizar o mediatizar las elecciones que realizaran.

El bloque de “Aprendizaje” estaba formado únicamente por dos ítems. Estos son aparecen en el cuadro 2.30.

Ítem 4: ¿Qué contenidos crees que resultan más sencillos a los alumnos? Cita tres y di por qué.

Ítem 5: ¿Y más complejos? Cita tres y di por qué.

Cuadro 2.30

Las dos cuestiones planteadas en este bloque hacen referencia a los contenidos citados anteriormente, indagando en los que resultarán más sencillos y más complejos para los alumnos de primaria. Son preguntas que les exigen unas respuestas concretas, así como una justificación.

El bloque de “Metodología” es el más extenso. Las cuestiones se recogen en el cuadro 2.31.

Ítem 6: ¿Te parece adecuado y suficiente el enfoque que se hace de este tema en la escuela o lo cambiarías?

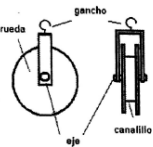
Ítem 7: Si dispusieses de tiempo y recursos, ¿qué tipo de actividades emplearías para enseñar la Energía?

Ítem 8: A continuación aparece un guion de laboratorio habitual.

Práctica: La polea

Una polea está formada por una **rueda** que puede girar en torno a un pequeño **eje** que pasa por el centro de la rueda. La rueda tiene un **canalillo** por la que se hace pasar la cuerda o el hilo.

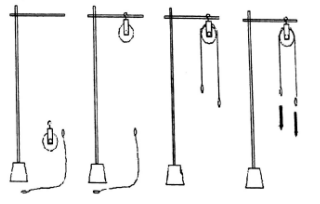
Para poder colgarla de algún sitio, tiene un **gancho**.



Materiales:
Un soporte, tres poleas de pesos conocidos, un hilo con ganchos, un dinamómetro

Desarrollo de la práctica

1. Realiza el montaje de la Figura



2. Coge una pesa. Cuélgala de uno de los extremos de la cuerda y tira del otro extremo con un dinamómetro.
3. Coge dos pesas. Cuélgalas de uno de los extremos de la cuerda y tira del otro extremo con un dinamómetro.
4. Coge tres pesas. Cuélgalas de uno de los extremos de la cuerda y tira del otro extremo con un dinamómetro.

Preguntas

- ¿Cuándo has hecho más fuerza? ¿Por qué?
- ¿Cumple la ley de la máquina?

¿Qué aspectos positivos tiene? ¿Qué cambiarías del guion?

Ítem 9: ¿Qué opinas del uso de TIC como recurso metodológico en el tema de la Energía?

Cuadro 2.31

Los cuatro ítems estaban basados en sus conocimientos en las asignaturas de didáctica de las ciencias y en su experiencia docente a través del Practicum. Les preguntábamos sobre profundidad, enfoque, tipo de actividades, recursos, e iniciativas para la enseñanza de la energía.

El último bloque, el de “Evaluación”, estaba compuesto por un solo ítem. Es una pregunta orientada a conocer cómo realizarían la evaluación y en qué la centrarían. Se recoge en el cuadro 2.32:

Ítem 10. ¿Qué tendrías en cuenta y en qué porcentaje para evaluar al alumnado?

Cuadro 2.32

El Cuestionario 5 se presentaba en un único folio, en una página con 10 ítems. En cada uno se dejaba espacio suficiente para la contestación.

La aplicación se realizó dos semanas después del Cuestionario 4. Se explicó el cuestionario, la intencionalidad y la importancia, se contestaron todas las dudas y finalmente se recogieron. Se hizo mucho hincapié en que las respuestas debían centrarse en el tema de la Energía. En este caso resultó más sencillo que en otros que, por su duración, la intencionalidad llegaba a diluirse un poco.

Acerca de la aplicación del cuestionario 5, podemos comentar:

- La implicación de la muestra fue la menor de los 5 cuestionarios, tan sólo 90 de los 111 participantes potenciales; las causas de estas ausencias fueron circunstanciales y, en cualquier caso, ajenas a la investigación.
- Pese a la disminución de la participación, la aplicación se realizó sin incidentes, de manera muy positiva.

Una síntesis de las características de las preguntas de este cuestionario se recoge en la Tabla 2.7.

CUESTIONARIO 5. CÓMO ENSEÑAR		
N.º Ítem	Pregunta	Tipo
1	¿Qué contenidos consideras fundamentales, en el tema de la Energía, para un ciudadano del s. XXI? Cita 5	Semiestructurada
2	Cita 5 contenidos sobre el tema de la energía que sean de uso cotidiano y consideres que debe aprender un niño en EP	Semiestructurada
3	¿Qué contenidos crees que interesan más a los alumnos de EP? Cita 3	Semiestructurada
4	¿Qué contenidos crees que resultan más sencillos a los alumnos? Cita 3 y di por qué	Semiestructurada
5	¿Y más complejos? Cita tres y di por qué	Semiestructurada
6	¿Te parece adecuado y suficiente el enfoque que se hace de este tema en la escuela o lo cambiarías?	Abierta
7	Si dispusieses de tiempo y recursos, di tres actividades que emplearías para enseñar Energía	Semiestructurada
8	Guion. ¿Qué aspectos positivos tiene? ¿Qué cambiarías del guion?	Abierta
9	¿Qué opinas del uso de TIC como recurso metodológico en el tema de la Energía?	Abierta
Ítem 10	¿Qué tendrías en cuenta y en qué porcentaje para calificar al alumnado?	Abierta

Tabla 2.7

En este caso no incluimos preguntas cerradas, sino que combinamos las abiertas con las que hemos llamado semiestructuradas. Por el tipo de preguntas y su extensión, este cuestionario resultó más rápido de contestar y menos cansado. Aun así, muchos de los alumnos no aportaron el número mínimo de respuestas que se les solicitaban en algunos ítems. Como con los anteriores cuestionarios, aportaremos en el capítulo de conclusiones algunas propuestas de mejora y recomendaciones acerca de la aplicación.

Las preguntas de tipo abierto y semiestructuradas se han descargado de la misma manera que en los cuestionarios anteriores. Cada afirmación se consideraba individualmente, se han tabulado todas las respuestas y su incidencia, se ha hecho el recuento. Finalizado esto se han establecido unas categorías que permitiesen agruparlas. Posteriormente, cada tabla se ha comentado, añadiendo algunas respuestas que hemos considerado interesantes. Las tablas completas se pueden consultar en el anexo 3.5.

Posteriormente, procedimos a hacer un estudio global en la línea de los realizados en los cuestionarios 1 y 2, es decir, con el fin de establecer unos perfiles del alumnado en términos de innovación en sus propuestas. Para ello mantuvimos los bloques estudiados en esos cuestionarios: Contenidos, Actividades y Metodología, Evaluación. En este caso los ítems que estudiamos fueron 1, 2 y 3 (Contenidos); 6 y 7 (Actividades); 10 (evaluación).

El procedimiento fue muy similar, la principal diferencia es que en esa ocasión los ítems eran abiertos o semiabiertos (recordemos que en los Cuestionario 1 y 2 todos los ítems que empleamos en la elaboración de perfiles eran cerrados). Mantuvimos las categorías ya consideradas innovadoras en esos cuestionarios. Podemos verlas con más detalle en el cuadro 2.33.

	ÍTEM	PRÁCTICAS INNOVADORAS	PRÁCTICAS NO INNOVADORAS
CONTENIDOS	1	<ul style="list-style-type: none"> • T1. Destrezas técnicas o manipulativas • T2. Destrezas básicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos, teorías y leyes
	2	<ul style="list-style-type: none"> • T3. Habilidades de investigación • T4. Destrezas comunicativas 	
	3	<ul style="list-style-type: none"> • T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	
ACTIVIDADES	6	<ul style="list-style-type: none"> • A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales • A2: Actividades inventadas por el profesor • A3: Actividades de laboratorio • A4: Trabajos en pequeños grupos • A5: Investigaciones autónomas del alumnado • A6: Visitas/excursiones • A7: Uso de revistas científicas • A8: Lecturas sobre científicos • A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...)* 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicaciones del profesor en la pizarra • Lectura del libro de texto por el profesor o por el alumno • Actividades del libro de texto • Trabajos individuales del alumno
	7		
EVALUACIÓN	10	<ul style="list-style-type: none"> • E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio • E2: Interés del alumnado • E3: Claridad de las explicaciones del profesor • E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase • E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor • E6: otros contenidos potencialmente innovadores* 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno • Evaluación de la resolución de ejercicios por el alumno • Evaluación de la actitud del alumno en clase

Cuadro 2.33

Indicados con un asterisco podemos ver las prácticas innovadoras A9 (Actividades) y E6 (Evaluación). Esto se debe a que, al tratarse de ítems abiertos, el procedimiento consistió en el estudio de todas las

respuestas dadas por cada alumno, y aceptar como innovadoras aquellas que encajaban en las categorías ya establecidas, desechando todas las demás. En este contexto encontramos que algunos alumnos daban respuestas, a nuestro modo de ver innovadoras, que nosotros no habíamos incluido en las respuestas cerradas de los cuestionarios 1 y 2, pero, en este cuestionario, debían ser consideradas.

Para ilustrar el trabajo realizado pondremos algunos ejemplos:

- Ítem 1, Alumno 40: “*Construcción de artefactos que contribuyan al ahorro energético*”. Consideramos que esta respuesta se ajusta perfectamente a la categoría T1.
- Ítem 1, Alumno 17: “*Concepto de materia*”. Consideramos que esta respuesta no se ajusta a ninguna categoría innovadora.
- Ítem 7, Alumno 22: “*Debate sobre la dependencia eléctrica y diseñar un plan de ahorro energético en el cole*”. Consideramos que esta respuesta se ajusta a la categoría A9.
- Ítem 10, Alumnos 22-50-69-74-81: “*Actitud ante el ahorro energético*”. Consideramos que esta respuesta se ajusta perfectamente a la categoría E6.

Realizada la clasificación de respuestas correspondientes a prácticas innovadoras y no innovadoras, tomamos las primeras e hicimos un recuento de modo idéntico a los cuestionarios 1 y 2. Estudiamos la presencia en alguno o varios de los bloques estudiados, el número de diferentes prácticas propuestas en cada uno de los bloques, baremamos, y establecimos los perfiles, que son los ya mencionados y a continuación recordamos:

- DETERMINANTE: alumnos que puntúan entre 26 y 30. Son aquellos con muy alta participación en los 3 aspectos.
- DETERMINANTE-SUSTANTIVO: alumnos que puntúan entre 21 y 25. Alumnos con alta participación en los 3 aspectos.
- SUSTANTIVO: alumnos que puntúan entre 16 y 20. Alumnos con participación media en los 3 aspectos o 2 con mucha participación.
- SUSTANTIVO-ALGO: alumnos que puntúan entre 11 y 15. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero incidencia ya significativa.
- ALGO: alumnos que puntúan entre 6 y 10. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero con baja incidencia.
- ALGO-NADA: alumnos que puntúan entre 1 y 5. Alumnos con participación en 1 único aspecto (excepto 1 alumno) y de modo muy escaso.
- NADA: alumnos que puntúan 0. Alumnos cuya educación no salió de lo estrictamente tradicional.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

3.1 Introducción

En el presente capítulo expondremos, de manera ordenada y secuenciada, los resultados y la información extraída de cada uno de los 5 cuestionarios que presentamos en el capítulo 2. Los resultados que darán respuesta a los problemas principales planteados, que recordemos que eran:

PP1. ¿Cuál es la historia académica de los maestros en formación inicial? ¿Qué piensan de ella y cómo la valoran?

PP2. ¿Cómo fue su experiencia en el Practicum? ¿Cómo la perciben y cómo la valoran?

PP3. ¿Qué conocimientos científicos tienen los futuros maestros? ¿Cómo los utilizan en diferentes contextos?

PP4. ¿Qué ideas y opiniones tienen nuestros diplomados sobre qué y cómo enseñar? ¿Qué propuesta de enseñanza realizan?

Esta información aparecerá en el siguiente orden:

- ✓ Resultados cuestionario 1. Experiencia académica personal.
 - Respuestas cuestionario.
 - Perfiles alumnado.
- ✓ Resultados cuestionario 2. Experiencia docente en prácticas de enseñanza.
 - Respuestas cuestionario.
 - Perfiles alumnado.
- ✓ Resultados cuestionario 3. Conocimientos científicos: Prueba experiencial sobre energía.
- ✓ Resultados cuestionario 4. Conocimientos científicos: Prueba noticia de prensa sobre la energía.
- ✓ Resultados cuestionario 5. Conocimientos didácticos: Cómo enseñar la energía.

3.2 Resultados del cuestionario 1. Experiencia académica personal.

Presentaremos los resultados en dos partes, una primera en la que describen y analizan las respuestas a cada ítem, y una segunda en la que establecemos unos perfiles en base a su experiencia académica.

3.2.1 Respuestas cuestionario 1.

La participación en este cuestionario ha sido de 110 alumnos de los 111 que componen la muestra. Las tablas que recogen todas las respuestas se pueden ver en el anexo 3.1.

Ítem 1. Como alumno, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

Las respuestas a los contenidos planteados, se recogen en la tabla 3.1; destacamos la respuesta mayoritaria en rojo. Además, se han representado los valores en el Gráfico 3.1.

Ítem 1. Tipo de contenidos en las clases de Ciencias					
CONTENIDOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Conceptos, teorías, leyes, ...	87	20	3		
Destrezas técnicas o manipulativas	3	6	52	45	3
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias,...)	5	18	45	32	8
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...)	1	5	15	51	36
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales; elaboración de informes,...)	6	14	32	37	18
Creación de hábitos saludables o conservación del medio.	5	20	64	19	2
Otros (indica cuales):					
"Aplicaciones reales prácticas"					1
"Relacionados con la vida cotidiana"				1	
"Muchos en poca profundidad"	1				
"Interdisciplinares"		1			
"Prácticas de laboratorio"			1		

Tabla 3.1

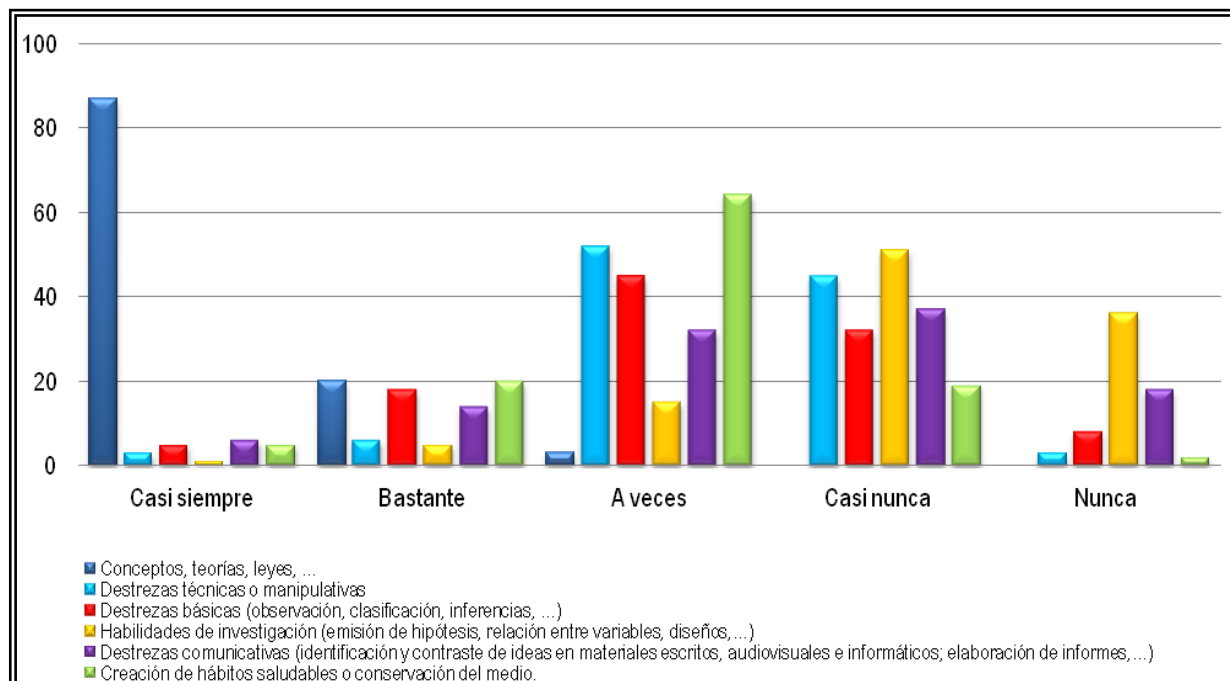


Gráfico 3.1

A la vista de los resultados podemos decir:

- Que las clases de Ciencias que recibieron estos estudiantes se centraban exclusiva o mayormente (107/110 en las opciones “casi siempre” y “bastante”) en la adquisición de conceptos teóricos.
- Que sólo 9/110 trabajaron de forma habitual las destrezas técnicas o manipulativas. La mayoría las trabajaban de forma esporádica –alrededor de la mitad de la muestra- e, incluso, hay quienes dijeron no haber trabajado “nunca” o “casi nunca” estas capacidades.
- Las destrezas básicas mostraban una tendencia similar. Si bien 23/110 estudiantes decían haberlas trabajado “casi siempre” o “bastante”, 40/110 afirmaban no haberlo hecho “nunca” o “casi nunca”.
- Las habilidades de Investigación fueron las menos trabajadas. 87/110 estudiantes afirmaron no haberlas trabajado “nunca” o “casi nunca”.
- Las destrezas comunicativas tenían un reparto más uniforme, si bien con cierta tendencia negativa. No estamos seguros de que los encuestados compartieran el significado de este contenido.
- El trabajo de hábitos saludables o de cuidado del medio se realizó, de forma más o menos regular, durante su formación. Es posible que, en algún caso, se refirieran a la presencia de conocimientos relacionados con la salud y el medio ambiente, más con un enfoque conceptual que conductual.

Globalmente podemos decir que los contenidos que se trabajaban prácticamente todo el tiempo, muy destacados del resto, eran los conceptuales. De los que no se trabajaban de manera habitual, dos destacan por su (prácticamente total) ausencia: las investigaciones y las destrezas manipulativas. La presencia del trabajo sobre hábitos saludables y las destrezas básicas era desigual; no obstante, habría que profundizar en el significado que le han asignado los encuestados ya que hemos detectado que no siempre utilizaban la denominación de forma adecuada.

Vemos que, en el modelo de enseñanza que recibieron, predominaban los contenidos declarativos. Parece que los demás no habían tenido una presencia destacable o, por lo menos, los estudiantes no habían percibido su presencia en su proceso de enseñanza. El perfil de los contenidos que se les había enseñado responde a una visión inadecuada de las ciencias. Probablemente el énfasis en las definiciones de conceptos o en la repetición memorística de teorías habían dejado de lado aspectos que, desde nuestra perspectiva, resultan fundamentales en la docencia: el uso de estos conocimientos en situaciones cotidianas y próximas del que debe aprenderlos, la adquisición de habilidades y destrezas que tienen un gran valor formativo para los ciudadanos, la adecuación de lo que se enseña a las características de aquellos a los que va dirigida, la visión de la ciencia como proceso y no sólo como producto...

Pero, además, la tendencia a “enseñar lo que te enseñaron” puede ser un condicionante de gran importancia para la formación de un maestro. Si la visión de una ciencia eminentemente declarativa es más que discutible para un futuro científico, lo es aún más si cabe para un profesor que debe desarrollar su labor en las etapas iniciales del sistema educativo, donde probablemente se puede decir que los conceptos y las teorías no son los contenidos más relevantes.

Ítem 2. Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaban en las clases de Ciencias?

Este ítem fue respondido por 105 alumnos. Hemos clasificado las respuestas en siete categorías, tal como aparece en la tabla 3.2.

Ítem 2. Valoración de los contenidos trabajados en clase de Ciencias	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	32
➤ Afirmaciones positivas	22
• Buenos, adecuados	5
• De todo: conceptuales, procedimentales y actitudinales	5
• Otras (6 afirmaciones más)	12
➤ Afirmaciones negativas	10
• Con poca aplicación a la vida diaria, no son del entorno inmediato del alumno	3
• Muchos no se daban	3
• Otras (3 afirmaciones más)	4
Conceptuales	84
• Principalmente teóricos conceptuales (definiciones, teorías, leyes)	80
• Resultan difíciles de comprender	3
• Los contenidos conceptuales me parecen adecuados e imprescindibles	1
Procedimentales	46
• Procedimentales (los que menos se daban)	21
• Muy poco desarrollo de habilidades manipulativas, de investigación, etc.	16
• Otras (5 afirmaciones más)	9
Actitudinales	12
• Muy pocos contenidos actitudinales	7
• Se trabajaban contenidos actitudinales	4
• Los actitudinales fueron completos y significativos	1
Metodología y Actividades	80
• Prácticas de laboratorio nunca o rara vez	27
• Memorística	17
• Otras (15 afirmaciones más)	36
Recursos	27
• Exclusivamente libro: teoría + actividades	19
• Laboratorio rara vez	4
• Otras (3 afirmaciones más)	4
Evaluación	3
• Pruebas teóricas iguales que las del libro	2
• Los mismos problemas de clase (matemáticos relacionados con la teoría)	1
NS/NC	5

Tabla 3.2

A la vista de los resultados podemos decir:

- 24 alumnos realizaron afirmaciones de carácter general; encontrando más argumentos positivos (8) que negativos (5). Entre los primeros, además de los recogidos en la tabla, aparecían: “*muy útiles, convierten al niño en una persona más autónoma y capaz de relacionarse coherentemente con su entorno*”, “*Variados, enriquecedores, aunque no se trataban en profundidad*”, “*Los contenidos son adecuados pero no los libros de texto*”. Entre los negativos, además de los reflejados: “*Escasos*”, “*No ha quedado ninguno en mi memoria*” o “*Superficiales, sin centrarse en nada concreto*”. No van acompañados de comentarios que los justifiquen o amplíen.
- En relación a los contenidos conceptuales, 82 alumnos manifestaron su opinión sobre su presencia en las clases de ciencias, centrándose en tres aspectos diferentes. Destacaba el formulado por 80/105 alumnos: los contenidos que se trabajaban eran principalmente de este tipo.
- En relación a los contenidos procedimentales, 38 alumnos aludieron a estos conocimientos. Se han señalado siete aspectos y el que aparecía con mayor frecuencia (21/105) era que fueron los que menos trabajaron; también es destacable que 16/105 reforzaran la afirmación anterior al señalar que no se trabajaban las habilidades manipulativas, de investigación, etc.

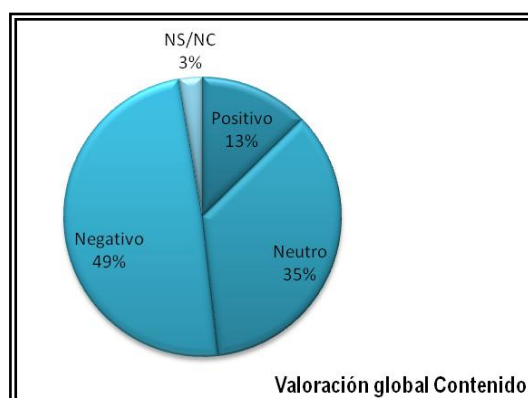
- En relación a los contenidos actitudinales 12 alumnos han aludido a ellos en sus respuestas, citando tres aspectos. El de mayor frecuencia era que se trabajaban muy pocos de estos contenidos. Sin embargo, 5/105 dicen que lo hicieron regularmente o destacaban lo bien que se trabajaron.
- 23/105 alumnos mencionaron ideas acerca de la metodología, citando seis aspectos diferentes, aunque sin concretar en alguno (“Mejorable”). Destaca que 17/105 afirmaron que era principalmente memorística. Sólo 2 citaban elementos positivos (que partían de conocimientos previos y que empleaban el entorno del alumno). Nos parecen destacables, por la sensibilidad mostrada, estos:
 - “En la universidad es más manipulativo (tocando, observando, pensando en clase)” (A18)
 - “Utilizaban el entorno del alumnos para poner ejemplos todo el tiempo” (A55)
- Acerca de las actividades se pronunciaban 47 alumnos. Citaban las siguientes: lección magistral, libro (actividades y teoría), laboratorio, ejercicios de razonar, visitas y excursiones, investigaciones. No obstante, hay opiniones encontradas; así, por ejemplo, se dice:
 - Prácticas de laboratorio de manera habitual (A77-A89)
 - Prácticas de laboratorio nunca o rara vez (A2-A5-A6-A10-A17-...27 alumnos)
- Los recursos se señalaron por 24/105 alumnos, contabilizando 27 comentarios. Citaron tres recursos: el libro, el laboratorio y las excursiones. Destacable que 19 decían haber empleado el libro exclusivamente, tanto para la teoría como para las actividades.
- Llama la atención que la evaluación sólo se señaló por 3 alumnos, que aportaron dos comentarios.

La mayoría de los comentarios se han centrado lógicamente en torno a los contenidos, aunque también abundaban las referencias a la metodología y a las actividades con las que se trabajaron. ¿Tiene esto algún significado? Podría ser que la valoración que realizaron de los conocimientos enseñados se vinculara al modo de enseñarlos. Si asociaban contenidos-metodología-actividades, hemos de decir que, en general, los alumnos han opinado más sobre lo que no hacían que sobre lo que hacían, queriendo destacar la ausencia de actividades que ellos consideran necesarias.

En relación con los contenidos –que es lo que se les preguntaba- globalmente, de las opiniones dadas por los alumnos, se extrae la información recogida en la tabla 3.3 y su gráfico correspondiente.

Ítem 2. Valoración global de contenidos	
Positivo	14
Neutro	39
Negativo	54
NS/NC	2

Tabla 3.3



La opinión de los encuestados acerca de los contenidos que trabajaron en su etapa de estudiantes es mayormente negativa (54 frente a 14); incluso se podrían añadir algunos más ya que 39 se han limitado a describir los contenidos sin pronunciarse ni a favor ni en contra. Dicho de otra manera: la visión de los futuros maestros de los contenidos que les han enseñado en las clases de ciencias está muy lejos de lo que ellos piensan que sería deseable. Pero no han tenido, en muchos casos, un

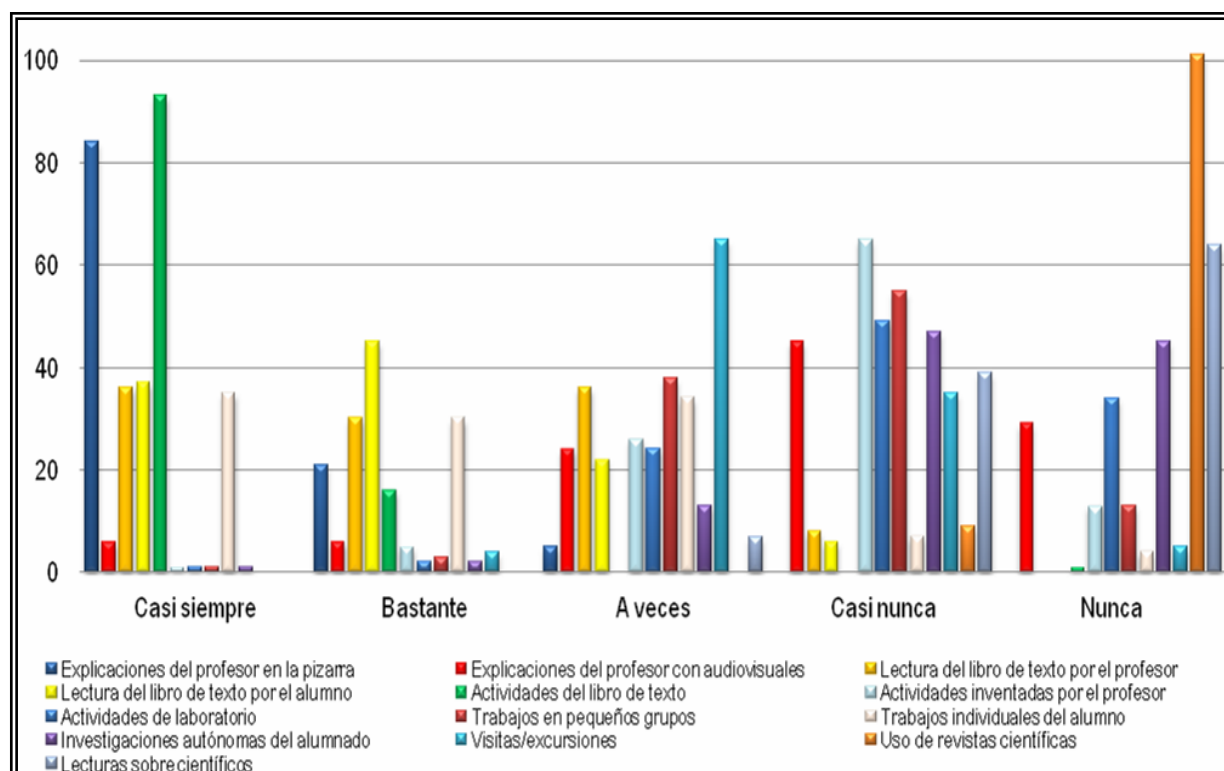
referente de lo que se debería enseñar en la etapa de la Educación Primaria. Esto es preciso paliarlo en el periodo de formación inicial de su desarrollo profesional.

Ítem 3. Como alumno, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?

En este ítem se plantean trece aspectos sobre los que deben responder. Fue contestada por 110 alumnos. Las opiniones de los encuestados aparecen en la tabla 3.5 y gráfica 3.2.

Ítem 3. Tipos de actividades en clase de Ciencias					
ACTIVIDADES	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Explicaciones del profesor en la pizarra	84	21	5		
Explicaciones del profesor con audiovisuales	6	6	24	45	29
Lectura del libro de texto por el profesor	36	30	36	8	
Lectura del libro de texto por el alumno	37	45	22	6	
Actividades del libro de texto	93	16			1
Actividades inventadas por el profesor	1	5	26	65	13
Actividades de laboratorio	1	2	24	49	34
Trabajos en pequeños grupos	1	3	38	55	13
Trabajos individuales del alumno	35	30	34	7	4
Investigaciones autónomas del alumnado	1	2	13	47	45
Visitas/excursiones		4	65	35	5
Uso de revistas científicas				9	101
Lecturas sobre científicos			7	39	64
Otros (indica cuales)					
“Conceptuales”	1				
“Procedimentales”			1		
“Actitudinales”				1	

Tabla 3.5



Gráfica 3.2

A la vista de los resultados, podemos decir:

- Que las clases se centraban mayormente (105/110 optan por “casi siempre” y “bastante”) en las explicaciones por parte del profesor en la pizarra.
- Que el uso de TIC por parte de los profesores era escaso y esporádico. Siendo muy pocos (12/110) los que los usaban en sus clases de forma habitual.
- La lectura del libro por parte del profesor o de los alumnos se realizaba como un recurso habitual; 66/110 en el primer caso y 82/110 en el segundo. Este dato refuerza la importancia de los libros de texto en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Como hemos dicho, el libro de texto marcaba la pauta a seguir. Todas o la mayoría de las actividades realizadas eran las que se recogían en este recurso. Por ese motivo, el uso de actividades inventadas por el profesor era escasa o nula en la mayoría de los casos.
- Tanto las actividades de laboratorio como las investigaciones autónomas eran poco habituales o anecdóticas en las clases de ciencias (83/110 dicen que “casi nunca” o “nunca” en las primeras y 92/110 en las segundas)
- Los trabajos en grupo eran una práctica poco habitual a nula para 68/110 alumnos. Se trabajaba principalmente de manera individual.
- Se realizaban visitas y excursiones de modo esporádico; algunos decían “nunca” o “casi nunca”.
- Las revistas de carácter científico no se empleaban como recurso. Las lecturas sobre científicos tampoco eran muy habituales, aunque ligeramente más que las revistas científicas.

Globalmente podemos ver que las actividades más habituales eran las explicaciones del profesor y las actividades que se recogían en los libros de texto. Las exposiciones del docente no se apoyaban siquiera en el uso de las TIC, lo que probablemente nos indica que, en unos casos, la pizarra era su principal apoyo y, en otros, la lectura del libro era el complemento de sus explicaciones. Por ello, creemos que no sólo habían recibido una enseñanza trasmisiva sino que, además, podemos considerar que es más propia de “otra época”.

Por otro lado, destaca que la mayoría decía que nunca o casi nunca hacían actividades inventadas por el profesor, de laboratorio, excursiones o visitas o investigaciones autónomas del alumno. Tampoco eran habituales el trabajo en grupo ni se usaban revistas científicas o biografías de científicos. Es decir, la mayoría no habían vivenciado otra metodología diferente a la propia de los modelos trasmisivos.

En definitiva, vemos que las clases se centraban en el libro de texto y sus actividades, dejando de lado muchos otros recursos. La mayor parte del trabajo se centraba en la figura del profesor y en el trabajo individual del alumnado. En este contexto, se hace más necesario que, durante el periodo de formación inicial, el alumnado “viva” formas diferentes de trabajo. Además, es necesario que se incorporen a nuestras materias grabaciones de situaciones reales porque, con este punto de partida, es difícil que puedan “imaginar” una alternativa diferente a la enseñanza en las clases de ciencias.

Ítem 4. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades de tus clases de Ciencias?

De los 110 alumnos de la muestra, 108 respondieron este ítem. Hemos clasificado las respuestas en seis categorías: Afirmaciones Generales, Conceptuales, Procedimentales, Actitudinales, Metodología y Recursos, Evaluación. Presentamos las respuestas en la tabla 3.6.

Ítem 4. Valoración de las actividades trabajadas en clase de Ciencias	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	47
➤ Afirmaciones positivas	7
• Buenas. Bien planteadas y bien explicadas	3
• Muy motivadoras	3
• “Lo más útil eran las salidas”	1
➤ Afirmaciones negativas	40
• Aburridas, poco atractivas	27
• No fomentan la resolución de problemas, el contacto con el medio que te rodea, etc....	4
• Otras (6 afirmaciones más)	9
Conceptuales	16
• Mayormente teoría	11
• Sólo teoría	5
Procedimentales	4
• Problemas	3
• Preguntas de reflexión (¿Por qué?)	1
Actitudinales	1
• Preguntas actitudinales poco precisas	1
Metodología y Recursos	202
• Principal o exclusivamente libro de texto	66
• Actividades poco prácticas. Consistían en aplicar la teoría de manera cerrada y reproductiva	21
• Otras (20 afirmaciones más)	115
Evaluación	2
• Continua	1
• “No admitía margen de error”	1
NS/NC	2

Tabla 3.6

A la vista de los resultados podemos decir:

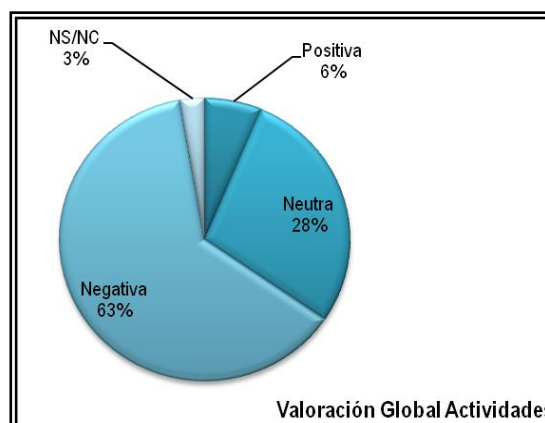
- 40 alumnos han aportado 11 afirmaciones generales; entre ellas encontramos más argumentos negativos que positivos. Hay respuestas llamativas como:
 - Aburridas, poco atractivas (A6-A10-A12-A16-A19-... 27 alumnos)
 - “Generan odio a la asignatura (y al profesor)”(A43)
 - Enfocadas exclusivamente a superar el examen (A53-A91)
- En cuanto a las que aludieron a los contenidos, 20/108 dieron opiniones a este respecto. De ellos, 16 dijeron que se trabajaron contenidos conceptuales principal o exclusivamente. 4 alumnos hablaron de actividades que trabajaban contenidos procedimentales, reduciéndose estos a problemas o preguntas de reflexión. Solo uno hablaba de contenidos actitudinales y lo hacía con un punto de vista no muy positivo (A1).
- Lógicamente –por las características de lo que preguntábamos- sobre Metodología y Recursos eran los elementos que más comentarios suscitaron. En concreto hemos diferenciado 22 aspectos diferentes, aportados por 202 opiniones de 96 alumnos, tanto de carácter positivo como negativo. Algunas respuestas que nos han llamado la atención han sido:
 - Lección magistral, monólogo del profesor (A5-A7-A17-A20-A24-... 14 alumnos)
 - Nunca laboratorio ni practicas (A20-A24-A46-A48-...11 alumnos)
 - “La maestra diseñaba actividades de interactuar, salidas al campo, talleres y aprendizaje a través del juego” (A30)
 - “En Bachillerato sin libro de texto, mucho laboratorio, investigaciones y trabajo de grupo” (A15)
- Solo un alumno hizo alusión a la evaluación, dando las dos opiniones reflejadas en la tabla.

La mayoría de los comentarios se han centrado en torno a la metodología y actividades con los que se trabajaron, seguida por las afirmaciones generales. A diferencia del ítem 2, se han centrado en los elementos sobre los que se preguntaba, dejando a un lado los contenidos o la evaluación. Pero, igual que en el ítem 2, en general, los alumnos han opinado más sobre lo que no hacían que sobre lo que hacían, queriendo destacar la ausencia de actividades que para ellos son necesarias en las clases de ciencias. Se ponía de manifiesto la consistencia de la información recogida.

Globalmente, de las opiniones dadas por los alumnos se extrae la información recogida en la tabla 3.7 y su gráfico correspondiente.

Ítem 4. Valoración global de actividades	
Positivo	7
Neutro	31
Negativo	69
NS/NC	3

Tabla 3.7



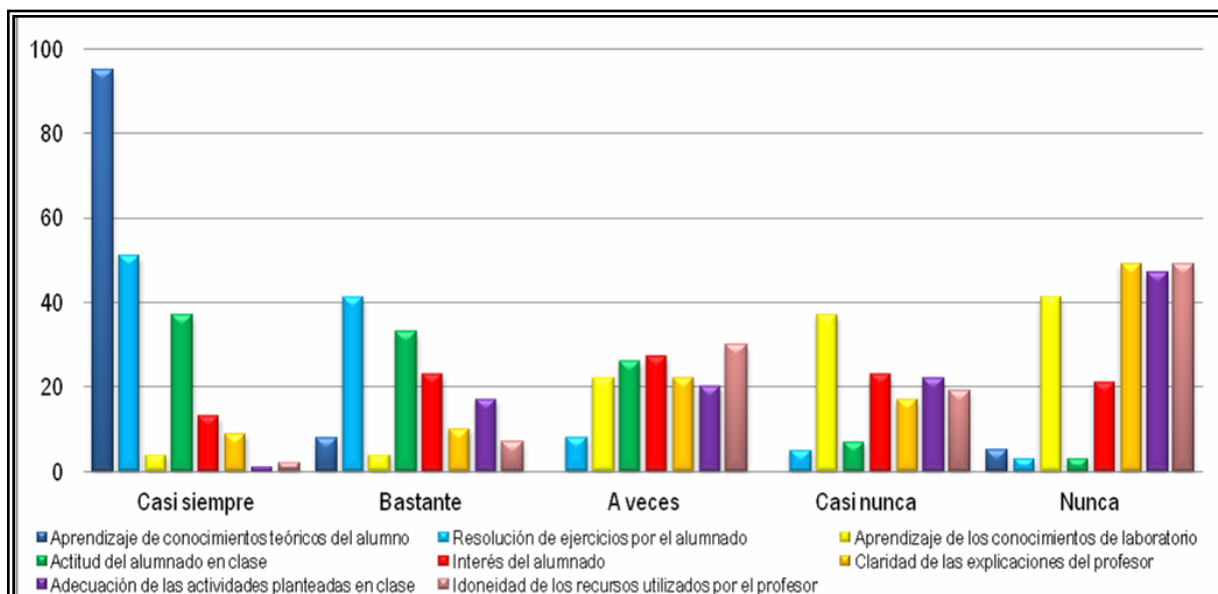
Si en el Ítem 2 (acerca de los contenidos) veíamos que la opinión mayoritaria era negativa, en el caso de las actividades esa opinión era aún más pronunciada.

Ítem 5. Como alumno, ¿qué se evaluaba en las clases de Ciencias?

En el ítem 5 evaluaron ocho aspectos diferentes relacionados con la evaluación. Fue respondida por 108 alumnos. Los resultados globales aparecen recogidos en la tabla 3.8 y en la Gráfica 3.3.

Ítem 5. Evaluación					
ASPECTOS EVALUABLES	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno	95	8			5
Resolución de ejercicios por el alumnado	51	41	8	5	3
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	4	4	22	37	41
Actitud del alumnado en clase	37	33	26	7	3
Interés del alumnado	13	23	27	23	21
Claridad de las explicaciones del profesor	9	10	22	17	49
Adecuación de las actividades planteadas en clase	1	17	20	22	47
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	2	7	30	19	49
Otros (indica cuales)					
Realización actividades	1				
Respeto a compañeros	1				
Caligrafía, faltas de ortografía	1				
Salidas culturales			1		

Tabla 3.8



Gráfica 3.3

A la vista de los resultados podemos decir que:

- Casi todos dijeron que el aprendizaje de los conocimientos teóricos estuvo presente de forma constante en la evaluación.
- También tuvo una gran presencia la resolución de ejercicios, pero en este caso la opinión se repartía algo más entre “casi siempre” y “bastante”.
- 22/110 alumnos decían que el aprendizaje de los conocimientos de laboratorio se evaluaron de forma esporádica, aunque la mayoría -88/110- que no evaluaban “nunca” o “casi nunca”.
- La actitud del alumnado también estaba presente en la evaluación aunque con una presencia menor que los conocimientos teóricos y que la resolución de ejercicios (70/110 en las opciones “casi siempre” y “bastante”).
- El interés del alumnado presentaba la distribución más uniforme de los aspectos estudiados, aunque sensiblemente menos presente.
- Tanto la claridad de las explicaciones del profesor como la adecuación de las actividades o la idoneidad de los recursos empleados no fueron, en general, muy tenidas en cuenta a la hora de la evaluación, en opinión de los encuestados.
- De los aportados por los alumnos destacamos uno que señalaba las faltas de ortografía.

Si comparamos la frecuencia con la que se evaluaba cada uno de estos aspectos vemos claramente que lo más tenido en cuenta era la adquisición de los conocimientos teóricos, seguido en menor medida por la resolución de ejercicios. Respondía a lo que se consideraba importante en las clases de ciencias: “la reproducción memorística de la teoría” y la realización de ejercicios numéricos que tenían un sustrato más matemático que científico. Desde luego, resultaba coherente con las prioridades establecidas en los contenidos objeto de enseñanza pero, precisamente por ello, se pueden extender a este elemento curricular las consideraciones que entonces hicimos. Refuerza la visión distorsionada de la ciencia y no resulta adecuada para atender las necesidades formativas de los ciudadanos.

También estaba presente la actitud del alumno. Pensamos que se referían al comportamiento en clase y no tanto a la actitud hacia las ciencias y el conocimiento científico, a las actitudes deseables en las actividades científicas (ya que no realizaban muchas de estas características) ni a la creación de hábitos saludables o de conservación del medio. Por lo tanto, lo que parece que nos decían los encuestados era que se valoraba negativamente las conductas disruptivas o simplemente las que no respondían a lo que se consideraban adecuadas para los docentes.

En cuanto a aquellos aspectos que no se evaluaban nunca o casi nunca encontramos ausencias poco justificables especialmente en el uso del laboratorio. Este dato resultaba coherente con la escasa utilización de este tipo de actividades en las clases de ciencias pero no por ello deja de ser criticable, sobre todo cuando se ponía el énfasis en defender el carácter experimental de estas asignaturas.

Otro aspecto destacable era la omisión de la valoración de la práctica docente (adecuación de actividades, recursos, claridad de las explicaciones, etc....). Sin duda, respondía a una concepción "arcaica" de la evaluación, como algo centrado exclusivamente en el alumnado, lo que presupone implícitamente la "bonanza" de todo lo que realiza el profesor (selección de contenidos, explicaciones, propuestas de actividades...). Desde esta perspectiva es el alumno quien debe "acomodar" su forma de aprender al docente y no al revés, lo que no deja de ser tan indefendible como anacrónico.

En definitiva, la práctica de los estudiantes sobre qué debe evaluarse no había sido la más óptima de cara a la labor profesional que desempeñarán. Esto exige que conozcan y vivencien formas diferentes que no sólo les dé información sobre este elemento curricular sino que les facilite pautas concretas para hacerlo. Sin esta visión distinta de lo que deben evaluar, es muy probable que sea imposible un cambio profundo en la concepción, desgraciadamente muy extendida, sobre este tópico.

Ítem 6. ¿Cuáles de los siguientes métodos de evaluación han empleado tus profesores durante tu formación?

Se les dieron 5 herramientas de evaluación, así como la opción de añadir otras que emplearan con ellos. Fue respondida por 110 alumnos. Las respuestas se recogen en la siguiente tabla 3.9.

Ítem 6. Métodos de evaluación			
MÉTODO DE EVALUACIÓN	SI	No	NC
Prueba escrita	110		
Prueba oral	30	79	1
Observación directa	58	49	3
Cuaderno del alumno	100	10	
Autoevaluación	7	101	2
Otros (especifica cuáles)			
Comportamiento - actitud	3		
Trabajos en grupo	2		
Realización ejercicios	1		
Corrección ejercicios	1		
Trabajos e investigaciones en el laboratorio	1	1	
Trabajos individuales	1		
Coevaluación	1		
Deberes	1		

Tabla 3.9

A la vista de los resultados podemos decir:

- El método más empleado fue la Prueba escrita. Todos respondieron afirmativamente a esta cuestión. Resulta paradójico que las diferencias con las pruebas orales eran enormes.

- La revisión del cuaderno del alumno tenía también una gran frecuencia (100/110 alumnos).
- Destaca el escaso uso que se hizo de la autoevaluación (7/110) con estos estudiantes.
- Entre las respuestas aportadas por los alumnos vemos: actitud, trabajos grupales, investigaciones en el laboratorio, coevaluación y realización de los deberes, todas ellas con una baja incidencia.

Como podemos apreciar, los instrumentos utilizados en la evaluación se centraban fundamentalmente en los exámenes escritos. Se podría pensar que probablemente sean suficientes para las finalidades que le asignan a la evaluación –control del aprendizaje del alumnado- pero no es así. La escasa presencia de la expresión oral limita mucho, incluso, esta finalidad única (que, por supuesto, no compartimos). Hay que tener en cuenta que, en sus vidas cotidianas, la utilización de los conocimientos científicos por los estudiantes no sólo se “realiza por escrito”.

Por otro lado, nos han llamado la atención los resultados en relación con los cuadernos del alumnado. No se habían referido a ellos en los ítems anteriores y, desde luego, la repercusión en la evaluación es “a priori” muy importante.

Otros métodos de evaluación menos tradicionales (autoevaluación, coevaluación...) no habían sido utilizados, según los encuestados. Este resultado resultaba “esperable” cuando el modelo de enseñanza adolecía de “signos” o “pinceladas” de las tendencias actuales en la innovación educativa.

Ítem 7. Globalmente, ¿cómo valorarías la evaluación que se utilizaba en tus clases de Ciencias?

Este ítem lo respondieron 101 alumnos. Las respuestas, clasificadas en cuatro categorías: Afirmaciones Generales, Cuándo, Qué, Cómo se realizó la evaluación, se recogen en la tabla 3.10.

Ítem 7. Valoración de la evaluación	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	3
<ul style="list-style-type: none"> • Es importante hacer exámenes pero aun más evaluar las prácticas • Buena 	2 1
Cuándo	6
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los días preguntaban la lección del día anterior • Evaluación inicial al principio de curso 	5 1
Qué	98
<ul style="list-style-type: none"> • La actitud sólo valía un pequeño porcentaje de la nota • Solo el resultado final, no el proceso • Deberes • Solo contenidos conceptuales, nunca supuestos prácticos • Otras (11 afirmaciones más) 	14 13 12 11 48
Cómo	146
<ul style="list-style-type: none"> • Mediante examen o prueba escrita/oral principalmente • Revisaban el cuaderno • Aprendizaje memorístico y reproductivo • Nunca autoevaluación • Otras (7 afirmaciones más) 	68 33 22 8 15
NS/NC	9

Tabla 3.10

A la vista de los resultados podemos decir:

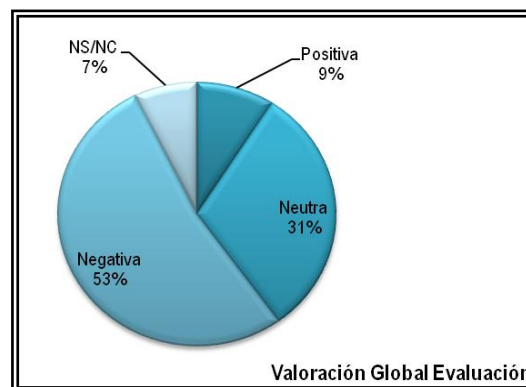
- En la categoría que hemos llamado afirmaciones generales sólo encontramos dos comentarios, secundados por 3 alumnos, que no resultaron muy clarificadores.
- En cuanto a Cuándo se realizaba la evaluación, tampoco encontramos muchas respuestas; tan sólo dos, aportadas por 6 alumnos.
- La categoría correspondiente a Qué se evaluaba era la que más respuestas diferentes ha obtenido, en concreto quince, citadas por un total de 98/101 alumnos. Destacan que no se consideraba la actitud, que se evaluaba más el producto que el proceso y que se centraban principalmente en el aprendizaje de los contenidos conceptuales. También parece que se evaluaban otros aspectos:
 - Deberes, interés, asistencia, participación, cuaderno... (A59-A61-A63-A67-A77-A81-A87-A89-A90-A99)
 - No se valoraba el esfuerzo, interés o reflexión (A51-A79-A82-A101-A103)
 - Nunca la labor del docente (A22-A52-A91-A107)
- La categoría que recoge un mayor número de respuestas es la de Cómo se realizaba la evaluación. Encontramos once comentarios, reflejados 146 veces. Vemos que lo que más importancia tenía era la prueba escrita, así como los deberes, y que se trataba de pruebas en las que tenían que reproducir memorísticamente lo aprendido. Pocos alumnos citan otras formas de evaluación como:
 - Observación directa (A79-A95-A102)
 - Autoevaluación (A107)
 - "En Bachillerato trabajo expositivo en lugar de examen en algún tema" (A15)

La mayoría de los comentarios se han centrado en torno a qué y cómo se evaluaba. Muy pocos alumnos se han ocupado de otros aspectos.

Globalmente, de las opiniones dadas por los alumnos se extrae la información recogida en la siguiente tabla y su gráfico correspondiente.

Ítem 7. Valoración global de la evaluación	
Positivo	10
Neutro	34
Negativo	58
NS/NC	8

Tabla 3.11



Nuevamente vemos que la opinión mayoritaria (más de la mitad de la muestra) es negativa. Casi un tercio adoptan una opinión neutra y tan sólo un 9 % tiene una opinión favorable a los métodos de evaluación empleados en las clases de ciencias con ellos.

Ítem 8. ¿Has visitado alguno de estos museos de las Ciencias?

En el ítem 8 les preguntamos si habían visitado alguno de los 11 Museos de Ciencias de un listado que habíamos elaborado con criterios de proximidad y accesibilidad para los estudiantes de nuestra Comunidad Autónoma. Además se les da la opción de añadir otros no incluidos que hayan visitado. Contestaron 110 alumnos. Las respuestas se recogen en la tabla 3.12.

Ítem 8. Museos de las Ciencias			
MUSEO	Si	No	NC
Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia	54	54	2
Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia	59	50	1
Parque de las Ciencias de Granada	10	97	3
Museo Hispánico de ciencia y Tecnología de Madrid	1	105	4
Museo de las Ciencias Príncipe Felipe (Valencia)	10	95	5
Cosmo Caixa (Madrid)	3	104	3
Cosmo Caixa (Barcelona)	2	104	4
Ceutimagina	20	88	2
Museo de Ciencia Natural (Madrid)	6	100	4
Sala Científica del Museo de la Universidad de Murcia	6	100	4
Planetario de Murcia	47	61	2

Tabla 3.12 (continúa)

Ítem 8. Museos de las Ciencias	
Otros (especifica cuáles)	Si
Museo británico	2
Museo de la Ciencia Barcelona	2
CEMACAM (Torre Gil)	2
Planetario Madrid	2
Arqueológico de Cartagena	2
Museo de la Ciencia de Londres	1
Museo ciencias de la naturaleza de Huelva	1
Planetario de Pamplona	1
Exposiciones itinerantes (evolución del hombre...)	1
Cuevas de Mendukilo (Navarra)	1
Acuario Barcelona	1
Arqueológico de Murcia	1
Valle perdido	1
Casa romana Cartagena	1
Museo historia natural de Londres	1
Museo Severo Ochoa	1
Jardín botánico Granada	1
Arqueológico de Madrid	1
Museo prehistórico de Murcia	1
Museo de las ciencias La Coruña	1
Ciudad de las Ciencias (París)	1
Acuario Murcia	1
Arqueológico de Elche	1

Tabla 3.12 (continuación)

En primer lugar, hemos de decir que, además de los 11 aportados en nuestro cuestionario, los alumnos citaron 23 museos más, lo que resulta muy interesante. Estos museos se encuentran por toda España, incluso citan tres museos británicos y uno francés. A la vista de los resultados, podemos decir:

- De los museos propuestos, los más visitados eran:
 - La Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia (A1-A2-A3-A4-A5-...59 alumnos)
 - El Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia (A1-A2-A5-A6-A7-...54 alumnos)
 - El Planetario de Murcia (A1-A2-A7-A15-A16-...47 alumnos)
- Entre los menos visitados estarían:
 - El Museo Hispánico de Ciencia y Tecnología de Madrid (A111)
 - Cosmo Caixa Barcelona (A1-A28)
 - Cosmo Caixa Madrid (A29-A44-A76)

- Hay 218 respuestas afirmativas entre los museos propuestos y 28 más aportados por los propios alumnos. En total 246 visitas a museos, es decir, que los estudiantes visitaron 2,24 museos por término medio. Sin embargo, otra lectura de los resultados nos muestra que:
 - No han visitado nunca un museo de este tipo: A14-A33-A49-A57-A62-A65-A82-A88-A96 (9 alumnos)
 - Han visitado más de 3 museos de la lista: A1-A5-A6-A15-A25-A26-A29-A45-A48-A61-A67-A72-A89-A90-A97-A104-A111 (17 alumnos)
 - Han visitado más de 5 museos de la lista: A7-A43-A106 (3 alumnos)
 - Más de 10 museos: 0 alumnos

Desde los años 70 y 80, el número de museos de Ciencias ha ido aumentando en nuestro país a buen ritmo, y con ellos las propuestas pedagógicas para todos los públicos, aunque especialmente para los niños. La mayoría de ellas están desarrolladas por los propios departamentos de formación de los museos, profesores universitarios, formadores y grupos de pedagogos, siendo su principal función acercar a la sociedad diversos contenidos científicos de una forma lúdica, basada en la experimentación y la manipulación, adaptada a un público concreto (alumnos de primaria, alumnos de secundaria, público en general sin una formación científica específica, etc.) pero siempre con rigor.

Nosotros estamos plenamente convencidos de la conveniencia de este recurso, siempre que se le dé un tratamiento adecuado pre y post visita. Estamos satisfechos del resultado de este ítem, sin duda, el número de aportaciones ha sido mayor de los que esperábamos, y el número medio de visitas por alumno es razonablemente bueno. Lo que no hemos concretado es el nivel de aprendizaje o lo significativo que éste fue, el tratamiento que se dio por parte del maestro y la conexión aula-museo que se consiguió. Pero como punto de partida nos parece muy satisfactorio.

Ítem 9. ¿Crees que pueden utilizarse en las clases de Ciencias?

Este ítem fue contestado por 102 alumnos. Hemos diferenciado en las respuestas los argumentos a favor y en contra. En la tabla 3.13 recogemos los resultados.

Ítem 9. Uso de los museos de Ciencias como recurso	
Categoría	Alumnos
Argumentos a favor	132
<ul style="list-style-type: none"> • Aprenden mucho los niños, de forma directa y divertida, experimentando • Motiva • Muy interesante para que observen y relacionen contenidos aprendidos • Sacan las Ciencias del libro de texto • Otras (8 afirmaciones más) 	36 23 18 18 39
Argumentos en contra	8
<ul style="list-style-type: none"> • Es útil pero supone mucho trabajo para el profesor • La dificultad está en la lejanía • Manipulan al niño • “Estos museos no sirven para que aprendan los niños de primaria” • “No aportan mucho, solo son un entretenimiento momentáneo “ 	2 2 2 1 1
NS/NC	6

Tabla 3.13

A la vista de los resultados, podemos decir:

- Eran más los argumentos a favor (12 argumentos) que en contra (5 argumentos), así como –lo que es más importante- la frecuencia con que se presentaban. 90 alumnos aportaron argumentos a favor. Aludían doce respuestas diferentes, de las que destacamos que era un recurso que permitía a los niños aprender mucho de forma directa, que resultaba motivador y que permitía sacar las

Ciencias del libro, así como que les ayudaba a relacionar contenidos aprendidos. Algunas respuestas que también nos han parecido interesantes eran:

- Dan lugar a un aprendizaje significativo (A59-A76-A77-A86-A108)
 - Se debe completar con trabajo de clase (A4-A5-A6-A30-A34-A48-A58-A60-A63-A87)
- En cuanto a los argumentos en contra, sólo 7 alumnos no se mostraban a favor del uso de los Museos de Ciencias como recurso. Sus 5 argumentos, recogidos en la tabla anterior, resultaban en su conjunto, sorprendentes.

Las visitas escolares a los museos, con una preparación por el maestro (entendida como un adecuado trabajo previo y posterior a la misma), pueden ser tremendamente enriquecedoras por diversos aspectos: los museos disponen de materiales y espacios que no podemos tener en las aulas o centros; las propuestas rigurosas que hacen tienen un profundo trabajo de preparación y cuentan (en la mayoría de los casos) con el mejor personal para llevarlas a cabo; las exposiciones suelen ser temporales, por lo que repetir estas visitas con una cierta periodicidad sin repetir tópico es posible, suponen una experiencia significativa para el alumno que ve que la ciencia no solo está en las clases; etc.

La investigación en enseñanza de las ciencias sobre este recurso es muy amplia. Guisasola y Morentín (2007) realizan una revisión de la literatura centrada en los aprendizajes, los distintos enfoques, las propias visitas de los escolares y algunas propuestas para mejorar el aprendizaje en los museos de ciencias. En su trabajo concluyen que son un buen recurso para entender la naturaleza de la ciencia y las relaciones CTSA y afirman que es necesario integrar estas visitas en la programación de aula, para lo que la implicación de profesorado (antes, durante y después) resulta fundamental, aunque admiten que el papel del profesorado en el diseño de estas actividades no resulta sencillo.

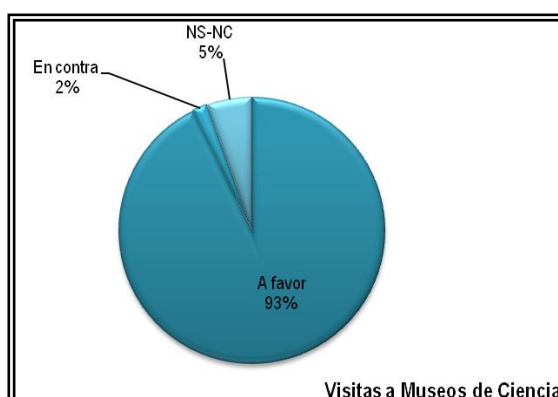
Queda claro, pues, la relevancia de este recurso, y por tanto la importancia que deberíamos darle en la formación inicial de maestros. Una vez más nos encontramos con que su experiencia académica puede suponer una dificultad, pues se trata de un recurso que no fue muy frecuente en su formación, y, o bien lo valoraban sólo por su vertiente lúdica, o bien lo valoraban didácticamente pero no saben cómo aplicarlo, tal y como se desprende de la mayoría de las respuestas de nuestros alumnos.

Aunque sólo sea para romper la rutina, llamar la atención o complementar otras actuaciones, resulta una opción que no estamos en condiciones de desaprovechar. Ahora bien, es cierto que muchos no están orientados al público infantil y que probablemente exige un conocimiento, una formación y una planificación adecuada de su uso por parte del docente para rentabilizar didácticamente su utilización. Pero es una oportunidad que no debería desaprovecharse.

Globalmente, las opiniones de los alumnos se recogen en la tabla 3.14 y su gráfico correspondiente.

Ítem 9. Museos de Ciencias como recurso	
Sí	102
No	2
NS/NC	6

Tabla 3.14



Vemos que la opinión absolutamente mayoritaria es a favor del uso de los Museos de Ciencias como recurso para la enseñanza de las Ciencias.

Ítem 10. Como alumno, ¿has visitado alguna vez la Semana de la Ciencia y la Tecnología? ¿Qué te ha parecido?

En este ítem les preguntamos acerca de la Semana de la Ciencia y la Tecnología, actividad organizada por la Fundación Séneca (que regula la investigación y la divulgación de la ciencia en nuestra Región) que tiene una gran difusión y un número importante de visitantes (sobre todo, procedentes de los centros escolares de la Comunidad Autónoma). Sin embargo y de forma sorprendente, encontramos que 95 de los 110 alumnos de la muestra nunca la habían visitado, por lo que las opiniones correspondieron sólo a los 15 que la han visitado.

Hemos clasificado esas opiniones en positivas y negativas y las hemos recogido en la tabla 3.15.

Ítem 10. Semana de la Ciencia y la Tecnología	
Categoría	Alumnos
Opiniones positivas	29
<ul style="list-style-type: none"> • Haces actividades • Interesante • Se ven cosas que están a nuestro alcance a diario y que todo es Ciencia • Se aprende mucho • Otras (11 afirmaciones más) 	5 3 3 3 15
Opiniones negativas	2
<ul style="list-style-type: none"> • <i>“Hay stands muy buenos pero otros no pintan nada”</i> • <i>“Mejor si hubiesen sido actividades guiadas (nos dejaban allí solos) “</i> 	1 1
NS/NC (no la ha visitado)	95

Tabla 3.15

A la vista de los resultados, podemos decir que:

- De los 15 alumnos que conocen este evento, 13 han comentado aspectos positivos. Aportan quince argumentos diferentes que van desde lo interesante que puede resultar hasta que dan regalos, pero sobre todo destacan que nos hacen apreciar que la Ciencia está por todas partes:
 - Se ven cosas que están a nuestro alcance a diario y que todo es Ciencia (A15-A50-A67)
 - Dan regalos (A1-A36)
 - *“Participé como expositora”* (A50)
- Solo dos alumnos dan opiniones negativas. Si bien uno de ellos también había dado una positiva.

Como hemos dicho, el resultado más llamativo –e inesperado- era la escasa asistencia de los encuestados a este tipo de eventos. En nuestra Comunidad existe una gran tradición y los diferentes stands instalados son visitados por miles de estudiantes y ciudadanos. Además, se ofrecen actividades específicas a niños de Educación Primaria (incluso, a alumnos de Educación Infantil). En cualquier caso, al estar abierta al público, pone de manifiesto un escaso interés por las actividades de carácter científico en un porcentaje importante de la muestra. ¿Es éste el interés que van a transmitir a sus alumnos, cuando tengan algún tipo de responsabilidad docente?

Las opiniones globales se resumen en la tabla 3.16 y su gráfico correspondiente.

Ítem 10. Semana de la CyT	
Positivo	12
Neutro	3
Negativo	
No la ha visitado	95

Tabla 3.16



A la vista de los resultados, vemos que la mayoría no opina porque no la conoce y, de las pocas opiniones recogidas, la mayoría son positivas, algunas neutras, y no encontramos ninguna negativa.

Ítem 11. En el pasado o actualmente, ¿has visto alguno de los siguientes programas de televisión de contenido científico?

En este ítem les preguntábamos acerca de 10 programas de televisión de contenido científico. Así mismo se les daba la opción de añadir otros programas que conocieran, habiendo aportado los alumnos 6 más. Fue respondida por 110 alumnos. Las respuestas se recogen en la tabla 3.17.

Ítem 11. Programas de TV de contenido científico			
PROGRAMA	Si	No	NC
El hormiguero	98	11	1
Sport Science	1	97	12
Redes	31	73	6
Brainiac	28	72	10
Tres14	8	93	9
La ciencia de Hollywood	1	98	11
El escarabajo verde	16	85	9
Erase una vez el cuerpo humano	107	3	
El hombre y la Tierra	76	32	2
Leonart	4	92	14
Otros (índica cuales)			
CSI	1		
Documentales de la 2	3		
La noche temática	1		
Megaconstrucciones	1		
Cazadores de mitos	2		
The Ponte professor	1		

Tabla 3.17

A partir de los resultados podemos decir que:

- Los programas más conocidos y probablemente vistos por el alumnado han sido:
 - Erase una vez el cuerpo humano (A1-A2-A3-A4-A5...107 alumnos) que conoce prácticamente la totalidad de la muestra.
 - El Hormiguero (A1-A2-A3-A5-A6...98 alumnos).
 - El hombre y la Tierra (A1-A3-A6-A7-A8...76 alumnos).

- Frente a éstos hay otros prácticamente desconocidos, como Sport Science (A93), La Ciencia de Hollywood (A76) o Leonart (A4-A72-A100-A106).
- Los programas aportados por los alumnos fueron: CSI, Documentales de la 2, La noche temática, Megaconstrucciones, Cazadores de mitos, The Ponte professor.

Es bien sabido que los norteamericanos realizan series sobre profesiones o trabajos con escasez de profesionales (que faltan médicos hacen series de médicos, faltan chefs y hacen concursos de chefs...) y está demostrado que funciona, si estas programaciones tienen éxito esas profesiones se revalorizan. ¿Por qué no aprovechar el tirón de la televisión para fomentar la ciencia y las vocaciones científicas?

Con el aumento del número de canales de televisión (pública, privada, por cable, etc.) eran muchos los programas de contenido científico que podíamos encontrar en la programación. Los había de carácter lúdico (tipo el Hormiguero), de dibujos animados (Erase una vez el cuerpo humano, Little Einsteins,...), documentales (cómo se fabrica comida, máquinas, Así se hace, Megaconstrucciones,...), de naturaleza, de deporte (Sport Science), de cine... Incluso había canales destinados exclusivamente a documentales y ciencia. Es decir, que el repertorio era muy amplio y eran muchas las opciones que podían encontrar para proponer a los alumnos, tanto del grado como de Primaria, ya sea para ver en casa o para emplear en el aula. Hoy día la televisión es el centro de la vida de muchas familias, usemos eso para fomentar un tipo de aprendizaje no formal y acercar la ciencia a la gente.

Ítem 12. ¿Qué te parecen? ¿Sería interesante utilizarlos en clase de Ciencias? Sí: ¿Cómo? No: ¿Por qué?

El número de alumnos que contestó fue de 107. Las afirmaciones positivas y negativas en relación con el uso de este recurso se recogen en la tabla 3.18.

Ítem 12. Uso de programas de TV de contenido científico	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones a favor de su uso	119
<ul style="list-style-type: none"> • Son divertidos y motivan • Complementario al temario • Los dibujos animados explican mejor que imágenes estáticas de un libro • Más llamativos para el alumno que la lección magistral y/o libro • Otras (6 afirmaciones más) 	30 25 16 14 34
Cómo	85
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionando trozos y experiencias para ver o para hacer ellos mismos • Poniendo un video y planteando un debate • Realizando actividades sobre lo visto puestas por el profesor • Poniendo fragmentos en clase después de haber explicado el tema • Otras (8 afirmaciones más) 	31 14 11 9 20
Afirmaciones en contra de su uso	19
<ul style="list-style-type: none"> • No todos son adecuados • Algunos usan materiales no a nuestro alcance • Buscan captar audiencia y no profundizan • "Lo que vemos por tv no es 100% real" • Otras (3 afirmaciones más) 	10 3 2 1 3
NS/NC	3

Tabla 3.18

A la vista de los resultados podemos decir que:

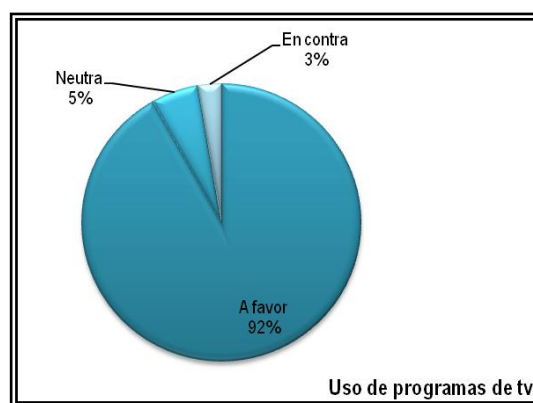
- Fueron muchos más los alumnos que se mostraron a favor de su uso (101 alumnos) que los que no.

- Los alumnos a favor aportaron hasta 10 argumentos diferentes, citados 119 veces. En general veían este recurso como complementario al temario, motivador, y capaz de mostrar cosas que el libro no puede. Algunas respuestas que queremos destacar son:
 - Sólo si están adaptados a niños o adaptándolos nosotros (A6-A15-A19-A23-A30-A38-A57-A60-A80-A91-A93-A100)
 - Ya que los niños pasan tantas horas delante de la tv que les sirva de algo (A77-A86)
- En cuanto al uso que harían de ellos, encontramos 12 propuestas diferentes, que iban desde el visionado seguido de debate, a la reproducción de ciertos experimentos
- Encontramos 15 alumnos que daban 7 opiniones negativas respecto al uso de estos programas como recurso didáctico. Argumentaban que no todos los programas propuestos eran adecuados, que usaban materiales que no están a nuestro alcance o que, en general, no eran rigurosos.
- 3 alumnos no respondieron este ítem.

En cuanto a la valoración global que hacen, las respuestas se recogen en la siguiente tabla 3.19 y su diagrama correspondiente.

Ítem 12. Programas de TV como recurso didáctico	
Positivo	101
Neutro	6
Negativo	3

Tabla 3.19



Como puede verse, casi la totalidad se manifestaron a favor de su utilización en las clases de Ciencias; los que tenían dudas o no lo usarían resultaron anecdóticos.

Lo que no parece tan claro era cómo hacerlo. En casi todos los casos predominaba la aplicación de contenidos previamente enseñados y no tanto para explicitar ideas o presentar información. Quizás, deberíamos haberles planteado qué hoja de trabajo utilizarían con sus alumnos para apreciar mejor dónde querían llegar y cómo hacerlo. En cualquier caso, no debemos ignorar que, a pocas semanas de la Diplomatura, menos de la quinta parte eran capaces de esbozar cómo podrían utilizar este recurso.

3.2.2. Resultados del Perfil del Alumnado

3.2.2.1 Estudio por ítems.

Tras el análisis realizado en cada ítem del cuestionario, hemos agrupado la información recogida en algunos de ellos para establecer los diferentes perfiles existentes en función de sus percepciones sobre la formación recibida como estudiantes. Para ello, tal y como explicamos en el capítulo 2, nos centraremos en el análisis de sus respuestas a los ítems 1, 3, 5 y 6, que reflejan los contenidos, actividades y aspectos y métodos de evaluación que habían recibido. Es decir, aquellos que, como puede verse, son ítems cerrados y se centran exclusivamente en la enseñanza formal.

Recordemos que el procedimiento consistió en identificar las prácticas más innovadoras vivenciadas por los participantes, si se presentan agrupadas o no, y si existen determinadas agrupaciones más presentes que otras.

Ítem 1. Como alumno, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

Como hemos visto, la inmensa mayoría de los estudiantes habían vivido un modelo de transmisión de contenidos teóricos (leyes, conceptos, teorías...) que ocupaba la mayor parte del tiempo. Fuera de ese tipo de contenidos destacamos otras prácticas más innovadoras, que hemos codificado como T1 a T5:

- T1. Destrezas técnicas o manipulativas: incidencia media-baja
- T2. Destrezas básicas: incidencia media
- T3. Habilidades de investigación: incidencia muy baja
- T4. Destrezas comunicativas: incidencia baja
- T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio: incidencia media

En la Tabla 3.20 se recoge el número de alumnos que manifiestan que han trabajado contenidos novedosos con una presencia significativa (“Casi siempre” y “Bastante”). Hemos señalado en rojo los contenidos que consideramos no innovadores.

Ítem 1. Tipo de contenidos en las clases de Ciencias		
CONTENIDOS	Casi siempre	Bastante
Conceptos, teorías, leyes, ...	87	20
Destrezas técnicas o manipulativas	3	6
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias,...)	5	18
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...)	1	5
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales escritos, audiovisuales e informáticos; elaboración de informes,...)	6	14
Creación de hábitos saludables o conservación del medio.	5	20

Tabla 3.20. Elementos innovadores en cuanto al tipo de contenidos

Vemos la presencia abrumadora de los contenidos declarativos (conceptos, teorías, leyes...) frente a los que podemos considerar novedosos. Pero otra lectura de los datos nos ofrece una visión interesante del grado de innovación en cuanto a contenidos que nuestro alumnado reconocen haber trabajado en su educación formal. Así, por ejemplo, encontramos que 2 señalaban los cinco tipos de contenidos, 1 a cuatro de ellos, 4 a tres... Los resultados los podemos ver en la tabla 3.21.

Alumnos que trabajaron los 5 tipos de contenidos no habituales		
1	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	2 (A58 y A85)

Alumnos que trabajaron 4 tipos de contenidos no habituales		
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A61)

Alumnos que trabajaron 3 tipos de contenidos no habituales		
3	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas 	1 (A46)
4	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	2 (A16 y A39)
5	<ul style="list-style-type: none"> ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A88)

Alumnos que trabajaron 2 tipos de contenidos no habituales		
6	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas 	1 (A95)
7	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T3. Habilidades de investigación 	1 (A89)
8	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	2 (A30 y A68)
9	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas 	2 (A40 y A42)
10	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	4 (A48, A73, A79 y A90)
11	<ul style="list-style-type: none"> ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	3 (A55, A56 y A99)

Alumnos que trabajaron 1 de los contenidos no habituales		
12	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas 	1 (A111)
13	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas 	10 (A1-A3-A15-A19-A22-A29-A70-A78-A100-A101)
14	<ul style="list-style-type: none"> ○ T4. Destrezas comunicativas 	6 (A8-A54-A83-A86-A96-A106)
15	<ul style="list-style-type: none"> ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	12 (A7-A14-A20-A23-A25-A26-A69-A74-A77-A80-A82-A91)

Tabla 3.21

A la vista de esto observamos que:

- La presencia de los contenidos no conceptuales es mínima. Sólo en 7 casos la presencia es de 3 o superior a estos tipos de contenidos, muy pocos si tenemos en cuenta que la muestra es de 110 alumnos.
- Los contenidos de creación de hábitos saludables o conservación del medio fueron los más frecuentes (dentro de los contenidos menos frecuentes).

Ítem 3. Como alumno, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?

A partir de las respuestas hemos considerado como prácticas poco innovadoras:

- Explicaciones del profesor en la pizarra
- Lectura del libro de texto por el profesor o por el alumno
- Actividades del libro de texto
- Trabajos individuales del alumno

Respecto a los demás tipos de actividades, las que eran menos habituales, establecemos la siguiente codificación:

- A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales
- A2: Actividades inventadas por el profesor
- A3: Actividades de laboratorio
- A4: Trabajos en pequeños grupos
- A5: Investigaciones autónomas del alumnado
- A6: Visitas/excursiones
- A7: Uso de revistas científicas
- A8: Lecturas sobre científicos

En base a ello, en la Tabla 3.22 se recogen el número de alumnos que manifiestan que han contemplado las actividades novedosas con una presencia significativa (“Casi siempre” y “Bastante”). Hemos señalado en rojo las actividades que consideramos no innovadoras.

Ítem 3. Tipos de actividades en clase de Ciencias		
ACTIVIDADES	Casi siempre	Bastante
Explicaciones del profesor en la pizarra	84	21
Explicaciones del profesor con audiovisuales	6	6
Lectura del libro de texto por el profesor	36	30
Lectura del libro de texto por el alumno	37	45
Actividades del libro de texto	93	16
Actividades inventadas por el profesor	1	5
Actividades de laboratorio	1	2
Trabajos en pequeños grupos	1	3
Trabajos individuales del alumno	35	30
Investigaciones autónomas del alumnado	1	2
Visitas/excursiones		4
Uso de revistas científicas		
Lecturas sobre científicos		

Tabla 3.22

Vemos la presencia abrumadora de las explicaciones del profesor o la realización de actividades de los libros de texto.

Igual que hicimos en el ítem anterior, realizamos otra lectura de los datos. Así, se observa que no encontramos alumnos con presencia en las 8 categorías, ni tampoco en 7 de ellas, ni en 6.... Sólo hay alumnos con dos o menos actividades innovadoras, obteniendo los agrupamientos de la Tabla 3.23.

Alumnos que hacían con frecuencia 2 tipos de actividades no habituales		
16	<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A2: Actividades inventadas por el profesor 	2 (A43 y A50)
17	<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A3: Actividades de laboratorio 	1 (A95)
18	<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A4: Trabajos en pequeños grupos 	1 (A39)
19	<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado 	1 (A106)
20	<ul style="list-style-type: none"> ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A4: Trabajos en pequeños grupos 	1 (A69)
21	<ul style="list-style-type: none"> ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A99)
22	<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A89)
23	<ul style="list-style-type: none"> ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A88)

Alumnos que hacían con frecuencia 1 tipo de actividad no habitual		
24	○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales	7 (A8-A23-A30-A42-A54-A80-A111)
25	○ A2: Actividades inventadas por el profesor	2 (A32-A101)
26	○ A3: Actividades de laboratorio	1 (A58)
27	○ A4: Trabajos en pequeños grupos	1 (A25)
28	○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado	2 (A44-A107)
29	○ A6: Visitas/excursiones	1 (A1)

Tabla 3.23

A la vista de los resultados, podemos decir:

- La presencia de actividades novedosas resulta meramente anecdótica. De las 8 consideradas ni un solo alumno ha tenido contacto con más de 2 de forma habitual. Ni tan siquiera con todas las posibles combinaciones de dos ni individualmente.
- Actividades como el uso de revistas científicas o las lecturas sobre científicos no fueron habituales para ninguno de los 110 alumnos que participaron en este cuestionario.
- Globalmente los resultados reflejan un panorama muy limitado de recursos y una forma de trabajo muy rígida y, a nuestro modo de ver, muy pobre.

Ítem 5. Como alumno, ¿qué se evaluaba en las clases de Ciencias?

A partir de las respuestas hemos considerado como prácticas poco innovadoras:

- Evaluación del aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno
- Evaluación de la resolución de ejercicios por el alumno
- Evaluación de la actitud del alumno en clase

Hemos considerado con un cierto grado de innovación:

- E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio
- E2: Interés del alumnado
- E3: Claridad de las explicaciones del profesor
- E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase
- E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor

En base a ello, en la Tabla 3.24 se recogen el número de alumnos que manifiestan que han contemplado los aspectos evaluables novedosos con una presencia significativa (“Casi siempre” y “Bastante”). Hemos señalado en rojo los aspectos que consideramos no innovadores

Ítem 5. Evaluación		
ASPECTOS EVALUABLES	Casi siempre	Bastante
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno	95	8
Resolución de ejercicios por el alumnado	51	41
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	4	4
Actitud del alumnado en clase	37	33
Interés del alumnado	13	23
Claridad de las explicaciones del profesor	9	10
Adecuación de las actividades planteadas en clase	1	17
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	2	7

Tabla 3.24

Vemos que habitualmente se evaluaban los conocimientos teóricos y, en menor medida, la realización de ejercicios y la actitud en clase. Por otro lado, se observa una escasa presencia de la evaluación de

aspectos relacionados con la enseñanza. Igual que hicimos en los ítems anteriores, realizamos otra lectura de los datos. Esta vez hemos estudiado separadamente los aspectos 1 y 2 (referidos al alumno), y los aspectos 3, 4 y 5 (referidos a la actividad docente). En la Tabla 3.25 recogemos los resultados.

Alumnos a los que evaluaron los aspectos E1 y E2.		
30	<ul style="list-style-type: none"> ○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio ○ E2: Interés del alumnado 	8 (A45-A50-A69-A77-A92-A93-A94-A95)
Alumnos a los que evaluaron solo el aspecto E1 o solo E2		
31	<ul style="list-style-type: none"> ○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio 	2 (A44-A54)
32	<ul style="list-style-type: none"> ○ E2: Interés del alumnado 	29 (A1-A3-A4-A5-A11-A15-A16-A23-A26-A28-A29-A30-A39-A42-A43-A46-A59-A60-A63-A65-A67-A71-A78-A80-A89-A99-A101-A104-A111)
Alumnos a los que evaluaron los aspectos E3, E4 y E5.		
33	<ul style="list-style-type: none"> ○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor ○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase ○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor 	6 (A14-A44-A59-A69-A101-A110)
Alumnos a los que evaluaron solo 1 de los aspectos E3, E4 y E5.		
34	<ul style="list-style-type: none"> ○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor 	7 (A5-A7-A8-A16-A40-A65-A96)
35	<ul style="list-style-type: none"> ○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase 	5 (A2-A27-A50-A74-A111)
36	<ul style="list-style-type: none"> ○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor 	2 (A11-A84)

Tabla 3.25

A la vista de los resultados, podemos decir que:

- Solo 1 alumno se encuentra presente en los 5 aspectos considerados.
- El único aspecto novedoso digno de mención es la evaluación del interés del alumnado. El resto registran una incidencia muy baja.
- Al igual que hemos visto en los dos ítems anteriores, el modelo era pobre y rígido, centrado en unos pocos aspectos y olvidando otros, a nuestro modo de ver, importantes.
- Es obvio que, si no se realizaban actividades de laboratorio no se evaluarían, por lo que los resultados de este ítem, tras leer los resultados del anterior, eran esperables.

Ítem 6. ¿Cuáles de los siguientes métodos de evaluación han empleado tus profesores durante tu formación?

Hemos considerado aspectos novedosos o con cierto grado de innovación:

- M1: Prueba oral
- M2: Observación directa
- M3: Cuaderno alumno
- M4: Autoevaluación

En la Tabla 3.26 se recogen el número de alumnos que manifiestan que han contemplado los métodos de evaluación novedosos con una presencia significativa (“Casi siempre” y “Bastante”). Hemos señalado en rojo los métodos que consideramos no innovadores.

Ítem 6. Métodos de evaluación	
MÉTODO DE EVALUACIÓN	SI
Prueba escrita	110
Prueba oral	30
Observación directa	58
Cuaderno del alumno	100
Autoevaluación	7

Tabla 3.26

La prueba escrita está presente en el 100 % de la muestra. La Tabla 3.27 recoge los resultados.

Alumnos que experimentaron los 4 métodos de evaluación no habituales		
37	<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno ○ M4: autoevaluación 	2 (A68-A100)
Alumnos que experimentaron 3 métodos de evaluación no habituales		
38	<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno 	13 (A2-A28-A32-A43-A44-A48-A52-A78-A79-A97-A99-A107-A111)
39	<ul style="list-style-type: none"> ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno ○ M4: autoevaluación 	1 (A69)
Alumnos que experimentaron 2 métodos de evaluación no habituales		
40	<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa 	2 (A16-A50)
41	<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M3: Cuaderno alumno 	10 (A6-A10-A57-A66-A82-A92-A94-A98-A105-A110)
42	<ul style="list-style-type: none"> ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno 	38 (A1-A3-A4-A15-A20-A22-A23-A25-A26-A31-A33-A35-A38-A39-A45-A51-A55-A58-A59-A60-A62-A63-A67-A74-A75-A77-A80-A83-A86-A88-A89-A91-A93-A95-A96-A101-A102-A109)
43	<ul style="list-style-type: none"> ○ M3: Cuaderno alumno ○ M4: autoevaluación 	3 (A34-A53-A54)
Alumnos que experimentaron 1 método de evaluación no habitual		
44	<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral 	4 (A13-A30-A85-A87)
45	<ul style="list-style-type: none"> ○ M2: observación directa 	1 (A21)
46	<ul style="list-style-type: none"> ○ M3: Cuaderno alumno 	32 (A5-A7-A8-A9-A14-A17-A19-A24-A27-A29-A37-A40-A42-A46-A47-A49-A56-A61-A64-A65-A70-A71-A72-A73-A76-A81-A84-A90-A103-A104-A106-A108)

Tabla 3.27

A la vista de los resultados obtenidos, podemos decir que:

- Tan sólo 2 alumnos fueron evaluados de forma frecuente con los 4 métodos especificados.
- La combinación de los métodos 1, 2 y 3 tiene cierta incidencia en el grupo estudiado, si bien no es más que de un 10% aproximadamente. El método de Autoevaluación es el que tiene menos presencia.
- Al ser un ítem de respuesta dicotómica hemos obtenido mayor presencia de la muestra en las categorías estudiadas que en los ítems anteriores, donde, al haber mayor variedad de respuestas, la dispersión ha sido mayor.

3.2.2.2. Valoración global del grado de innovación

La finalidad de esta parte del estudio es establecer una clasificación de los alumnos de la muestra, estudiando en conjunto los contenidos, las actividades y la evaluación innovadores que experimentaron en su etapa como alumnos y tratar de establecer unos perfiles globales de alumnos. Para estudiar los resultados, consideramos finalmente tres aspectos: Contenidos, Actividades y Evaluación (que agrupa los bloques 3 y 4). Para determinar los perfiles de nuestros estudiantes hicimos una primera clasificación, basada únicamente en el número de bloques en los que registraba participación el alumno, consistente en 4 categorías:

- Alumnos sin presencia en ninguno de los 3 bloques: NADA
- Alumnos con presencia únicamente en un bloque: ALGO
- Alumnos con presencia en 2 de los 3 bloques: SUSTANTIVO
- Alumnos con presencia en los 3 bloques: DETERMINANTE

En la Tabla 3.28, se recogen los resultados. Se señala el número de alumnos de cada categoría, el porcentaje respecto al total y los estudiantes concretos de cada una de ellas.

CATEGORÍA	N.º	%	ALUMNOS
NADA	38	35,55	A6-A9-A10-A11-A12-A13-A17-A18-A21-A24-A31-A33-A34-A35-A36-A37-A38-A47-A49-A51-A52-A53-A57-A62-A64-A66-A72-A75-A76-A81-A87-A97-A98-A102-A103-A105-A108-A109
ALGO	38	35,55	A2-A4-A5-A19-A20-A22-A27-A28-A32-A45-A48-A55-A56-A59-A60-A61-A63-A65-A67-A68-A70-A71-A73-A79-A82-A83-A84-A85-A86-A90-A91-A92-A93-A94-A100-A104-A107-A110
SUSTANTIVO	20	18,18	A3-A7-A14-A15-A16-A25-A26-A29-A40-A43-A44-A46-A50-A58-A74-A77-A78-A88-A96-A106
DETERMINANTE	14	12,73	A1-A8-A23-A30-A39-A42-A54-A69-A80-A89-A95-A99-A101-A111

Tabla 3.28

Tras esta clasificación nos dimos cuenta de que había categorías mal establecidas o, por lo menos, que no parecían reflejar la situación que percibíamos en los otros análisis. Realizamos un segundo análisis, con puntuaciones tal como se describe en el capítulo 2, y establecimos las categorías:

- DETERMINANTE: alumnos que puntúan entre 26 y 30. Son aquellos con muy alta participación en los 3 aspectos.
- DETERMINANTE-SUSTANTIVO: alumnos que puntúan entre 21 y 25. Alumnos con alta participación en los 3 aspectos.
- SUSTANTIVO: alumnos que puntúan entre 16 y 20. Alumnos con participación media en los 3 aspectos o 2 con mucha participación.
- SUSTANTIVO-ALGO: alumnos que puntúan entre 11 y 15. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero incidencia ya significativa.
- ALGO: alumnos que puntúan entre 6 y 10. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero con baja incidencia.

- ALGO-NADA: alumnos que puntúan entre 1 y 5. Alumnos con participación en 1 único aspecto (excepto 1 alumno) y de modo muy escaso.
- NADA: alumnos que puntúan 0. Alumnos cuya educación no salió de lo estrictamente tradicional.

Tras esto la muestra quedó clasificada según se recoge en la Tabla 3.29. Se indica el número de alumnos en cada categoría, el porcentaje del total y los estudiantes que pertenecen a cada una.

CATEGORÍA	N.º	%	ALUMNOS
NADA	38	35,55	A6-A9-A10-A11-A12-A13-A17-A18-A21-A24-A31-A33-A34-A35-A36-A37-A38-A47-A49-A51-A52-A53-A57-A62-A64-A66-A72-A75-A76-A81-A87-A97-A98-A102-A103-A105-A108-A109
ALGO-NADA	23	20,91	A19-A20-A22-A25- A27-A32- A48-A55-A56-A68-A70- A71-A73-A79-A82-A83- A84-A86- A90-A91-A100-A104-A107
ALGO	27	24,55	A2-A3-A4-A5-A7-A8-A15-A26-A28-A29-A40-A45-A54-A59-A60-A61-A63-A65-A67-A74-A85-A92-A93-A94-A96-A106-A110
SUSTANTIVO-ALGO	16	14,55	A1-A14-A23-A30-A42-A43-A44-A46-A50-A58-A77-A78-A80-A88-A101-A111
SUSTANTIVO	6	5,45	A16- A39- A69- A89- A95- A99
DETERMINANTE-SUSTANTIVO	0	0	
DETERMINANTE	0	0	

Tabla 3.29

El diagrama de sectores –Figura 3.1- nos da una visión más clara de la situación tras la distribución establecida.

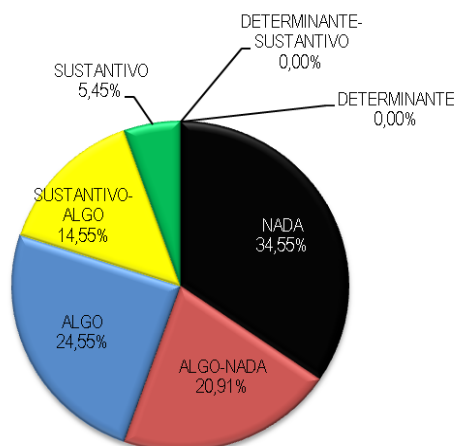


Figura 3.1

Tras lo que podemos comentar los siguientes aspectos:

- Más de un tercio del grupo no experimentó en su etapa escolar, ni siquiera de forma anecdótica, los que hemos considerado contenidos, actividades y evaluación innovadores. Es decir, recibieron una educación plenamente convencional.
- Una quinta parte de la muestra se encuentra en una situación, que si bien no es de ausencia total como en el caso anterior, casi lo es por su muy baja experiencia en aspectos no convencionales.

- Un cuarto de la muestra tiene experiencias ligeramente mejores, pero no satisfactorias a nuestro modo de ver.
- Sumando estas tres categorías mencionadas, vemos que un 80% recibió una educación convencional, que apenas experimentaron contenidos, actividades o evaluaciones innovadoras.
- Nuestro grupo no registra ni un solo alumno en categoría “Determinante”, es decir, que recibiese una formación plenamente innovadora y variada en cuanto a los 3 aspectos que estamos contemplando. Tampoco encontramos sujetos en la categoría siguiente, “Determinante-Sustantiva”.
- Tan sólo un 5% se encuentra en “Sustantiva”, que es la categoría más alta en la que encontramos presencia. Un porcentaje muy bajo, lo que nos muestra que nuestros alumnos vivieron experiencias más bien pobres, la mayoría incluso nulas, y así nos lo han reflejado en la encuesta.

Por tanto, el perfil de alumno que nos encontramos en la titulación de Diplomado en Maestro (Especialidad Educación Primaria), es el de un sujeto que, en su etapa educativa, experimentó modelos rígidos, que trabajó básicamente contenidos teóricos, apenas experimentó actividades fuera del libro de texto, los trabajos individuales y las explicaciones del profesor, y cuya evaluación se basaba en prueba escrita de esos conocimientos teóricos.

Además de esta realidad los alumnos nos han mostrado su actitud crítica hacia esta situación, lo que nos da un punto de partida interesante y necesario para plantear un cambio de modelo en las materias de DCE en el periodo de la formación inicial de maestros.

3.3 Resultados del cuestionario 2. Experiencia docente en prácticas de enseñanza.

Al igual que para el cuestionario anterior, presentaremos los resultados en dos partes: la primera corresponden las respuestas a cada uno de los ítems y la segunda a los perfiles del alumnado en base a su experiencia en las prácticas de enseñanza.

3.3.1 Respuestas cuestionario 2.

La participación en este cuestionario ha sido de 110 alumnos de los 111 que componían el grupo. Las tablas que recogen el total de las respuestas se pueden ver en el anexo 3.2.

Ítem 1. ¿En qué niveles has trabajado?

Nos interesaba conocer los niveles en los que los alumnos habían realizado sus prácticas de enseñanza. Los resultados se recogen en la tabla 3.30.

Ítem 1. ¿En qué niveles has trabajado?						
NIVEL	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º
Alumnos	48	41	44	27	25	20

Tabla 3.30

Vemos que los cursos más altos fueron los menos frecuentados, siendo el número de alumnos que habían trabajado en tercer ciclo (45) casi la mitad de los que lo habían hecho en el primero (89).

No obstante, quisiéramos resaltar que los datos pueden resultar engañosos ya que la orientación mayoritaria del resto de las asignaturas de la titulación, desde nuestra perspectiva, parece más dirigida a formar un maestro que debe impartir su docencia en el tercer ciclo que en atender las necesidades de un docente del primero.

Ítem 2. ¿Qué contenidos de Conocimiento del Medio Natural se trabajaron?

Los resultados totales, por cursos y por bloques de contenidos, aparecen recogidos en la tabla 3.31.

Aunque hemos considerado todas las contestaciones de los encuestados, hemos destacado los bloques de contenidos que, según el legislador de nuestra Comunidad Autónoma, son de Ciencias. Por lo tanto, consideramos contenidos del Conocimiento del Medio Natural el 2 (La diversidad de los seres vivos), el 3 (La salud y el desarrollo personal), el 6 (Materia y energía) y el 7 (Objetos, máquinas y nuevas tecnologías); a estos podemos añadir muchos del 1 (El entorno y su conservación) aunque, en el currículum de la Región de Murcia, estén contemplados como bloque de Geografía.

Ítem 2. ¿Qué contenidos de Conocimiento del Medio Natural se trabajaron?								
Curso	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6	Bloque 7	TOTAL
1.º	9	2	10	11	2	13	4	51
2.º	7	35	3	12	5	4	0	66
3.º	19	6	22	10	1	13	0	71
4.º	5	0	3	11	1	18	0	38
5.º	10	3	2	4	4	9	0	32
6.º	10	0	3	6	3	0	6	28
TOTAL	60	46	43	54	16	57	10	

Tabla 3.31

En el análisis por bloques vemos que:

- El menor número de contenidos de Ciencias se dio en el bloque 7; de hecho, en 4 de los 6 cursos, ningún alumno comentó haberlos trabajado.
- Los más citados son los del bloque 1 que, como hemos dicho, son considerados institucionalmente de Geografía. De los que institucionalmente son de Ciencias los más mencionados correspondían al bloque 6.
- Pese a que les preguntábamos por contenidos de Conocimiento del Medio Natural, fueron muchísimos los alumnos que citaron contenidos de Historia. De los 286 contenidos citados, 70 –la cuarta parte- son de bloques de Ciencias Sociales.

Quizás, habría que buscar la causa de las presencias y de las ausencias en la ubicación de los contenidos en las programaciones y en los libros de texto. No obstante, constatamos que habían tenido la ocasión de observar, analizar o participar en la impartición de la materia durante sus Prácticas de Enseñanza, tal como vimos en el Capítulo 2.

Sin embargo, un aspecto preocupante era el dato de que existía una confusión disciplinar tan importante. Es posible que, en algún caso, no hayan entendido que hablábamos sólo de “una parte específica” de la asignatura Conocimiento del Medio. Aún así, nos parece demasiado numeroso el colectivo que se ha confundido en la identificación.

En el análisis de las respuestas por cursos vemos que:

- El curso del que más contenidos han sido citados es 3.º y el que menos es 6.º.
- El tema más trabajado en 1.º por nuestros alumnos es “Los animales”, del bloque 2 (A17-A27-A46-A64-A81-A97-A100).
- El más trabajado en 2.º es “Las plantas”, del bloque 2 (A4-A19-A29-A30-A32-A63).
- El más trabajado en 3.º es “El ciclo del agua”, del bloque 1 (A24-A26-A45-A53-A56-A64-A80-A85-A110).
- El más trabajado en 4.º es “La energía”, del bloque 6 (A11-A37-A47-A64-A66-A91-A95).
- Los más trabajados en 5.º son “El relieve en España” del bloque 1 (A3-A25-A54-A60), y “La energía” del bloque 6 (A7-A13-A22-A56).
- El más trabajado en 6.º es “El relieve en España”, del bloque 1 (A6-A10-A15-A20-A58-A62).

Además, un alumno comenta que, en las Prácticas de Enseñanza, no dio clases de ciencias porque eran en inglés (colegio bilingüe), idioma que no domina, de manera que no participó estas clases. Este dato anecdótico, en ese momento, puede constituir un problema bastante generalizado. Debería ser tenido en cuenta en la formación inicial del profesorado ya que cada vez existe una mayor demanda de maestros bilingües.

Ítem 3. ¿Se trabajaban los contenidos de ciencias de manera interdisciplinar? ¿Con qué materias?

Fueron 100 los alumnos que aportaron información a este ítem, aunque la información recogida fuera un tanto “vaga” o superficial. Presentamos las respuestas en la tabla 3.32

Ítem 3. ¿Se trabajaban los contenidos de ciencias de manera interdisciplinar? ¿Con qué materias?	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	3
<ul style="list-style-type: none"> Tenían un libro globalizado No había horario dividido 	2 1
Cuándo	4
<ul style="list-style-type: none"> Sobre todo en primer ciclo 	4
Con qué materias	88
<ul style="list-style-type: none"> Con Lengua Con Matemáticas Con Plástica Con todas Con Lengua extranjera (Inglés) Con Educación Física Con Religión 	38 21 18 6 3 1 1
NS/NC	10

Tabla 3.32

A la vista de los resultados podemos comentar que:

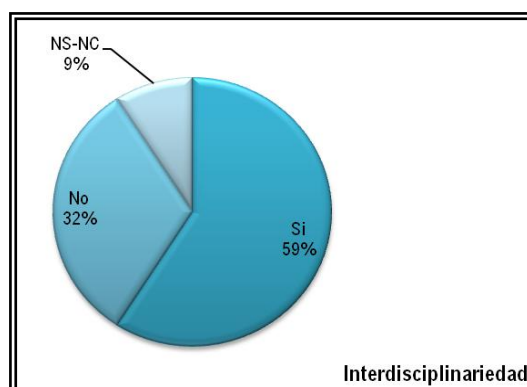
- Tres alumnos explicaron que se hacía un trabajo interdisciplinar basando en que no había división por materias ni en el libro (A5-A49) ni en el horario (A38).
- Cuatro alumnos coincidieron en destacar que esta forma de trabajar era más frecuente en primer ciclo (A1-A2-A5-A81).
- Las asignaturas que más frecuentemente se trabajaban de forma interdisciplinar con las Ciencias eran Lengua, (la más destacada), Matemáticas y Plástica. También vemos que hubo alumnos que manifestaron que habían trabajado las Ciencias con todas las materias (A16-A28-A81-A92-A97-A107).

En primer lugar, habría que ver qué entienden por interdisciplinaridad pues los resultados, si nos atenemos al contenido habitual de los libros de texto, pueden resultar engañosos. Por otro lado, parece que resultaba más habitual utilizar esta visión más globalizada de los conocimientos en los niveles más bajos del sistema educativo que en los más elevados. Aunque puede resultar lógico este planteamiento, también lo es que las temáticas que se deberían trabajar en esta materia en Educación Primaria exigen una predisposición natural a no ser tratados de forma disciplinar.

De manera global, 100 de los 110 alumnos respondieron afirmativa o negativamente, lo que recogemos en la tabla 3.33 y el diagrama siguiente.

Ítem 3. Interdisciplinariedad	
Afirmativo	65
Negativo	35
NS/NC	10

Tabla 3.33



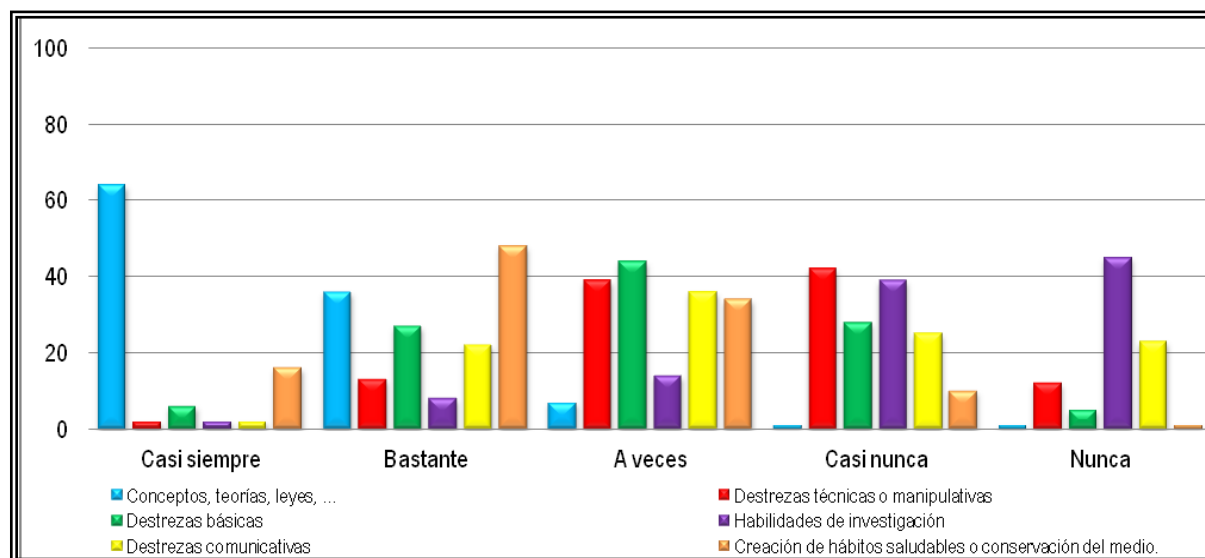
Es de destacar que casi un tercio de los alumnos afirmaran que las Ciencias se trabajaban en la escuela de manera aislada, sin relacionarla con el resto de materias. Pero, como hemos dicho, no estamos seguros en el grado de interdisciplinaridad de las restantes.

Ítem 4. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

Las respuestas a los seis aspectos propuestos se recogen en la tabla 3.34; además adjuntamos las propuestas de 2 alumnos. Añadimos un diagrama de barras para clarificar visualmente las diferencias.

Ítem 4. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?					
CONTENIDOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Conceptos, teorías, leyes...	64	36	7	1	1
Destrezas técnicas o manipulativas	2	13	39	42	12
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias...)	6	27	44	28	5
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...)	2	8	14	39	45
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales escritos, audiovisuales e informáticos; elaboración de informes,...)	2	22	36	25	23
Creación de hábitos saludables o conservación del medio.	16	48	34	10	1
Otros (indica cuales)					
Interés y curiosidad					1
Valoración del uso de tecnologías			1	1	
Respeto por el patrimonio natural		1			

Tabla 3.34



Gráfica 3.4

A partir de los datos podemos decir que:

- Conceptos, teorías y leyes fueron los contenidos que, según nuestros estudiantes, se trabajaron con mayor frecuencia; prácticamente todo el tiempo. Sólo encontramos un alumno (A19) que afirma que no se trabajaban “Casi nunca” y otro que dice que “Nunca” (A111).
- El segundo tipo de contenidos más frecuentes era la creación de hábitos saludables o de conservación de Medio Ambiente. La categoría “Bastante” era la que tenía una mayor frecuencia en las respuestas recogidas.
- Las Destrezas Básicas y las Comunicativas tuvieron una presencia similar, si bien algo mayor las primeras. Parece que se trabajaron de forma esporádica, destacando la respuesta “A veces” en

ambas (44 y 36 alumnos) y con resultados muy similares en “Bastante” y “Casi nunca”. Aunque en el caso de las destrezas comunicativas tenemos muchos más alumnos que afirmaron que no se trabajaban “Nunca” que en el de las destrezas básicas.

- Las Destrezas Manipulativas recibían menos atención que los contenidos citados hasta ahora. Su presencia destacaba en las opciones “A veces” y “Casi Nunca” (39 y 42 votos respectivamente). Sólo 2 alumnos (A26-A68) afirmaban que se trabajaban de manera continuada.
- Los contenidos menos presentes eran aquellos que trabajaban las habilidades de investigación, 84 alumnos de los 110 encuestados afirmaron que no se trabajaban “Nunca” o “Casi Nunca”.

En resumen, encontramos que los contenidos trabajados, por orden descendiente, en las clases de Ciencias eran: Conceptos, teorías y leyes; Creación de hábitos saludables y de conservación del Medio ambiente; Destrezas Básicas; Destrezas Comunicativas; Destrezas Manipulativas; Habilidades de Investigación.

Si comparamos estos valores con los que obtuvimos en el ítem 1 del Cuestionario Experiencia Académica Personal –con una formulación similar- podemos apreciar que los resultados eran prácticamente idénticos, incluso con un ligero empeoramiento en este ítem con respecto al primero, en prácticamente todas las categorías. Esto nos muestra que el peso que se daba a los diferentes tipos de contenidos en clase de Ciencias no se había modificado en los últimos años, pese a los continuos cambios legislativos, la introducción de los contenidos procedimentales y actitudinales, la aparición de las competencias básicas...

Ítem 5. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en la selección de los contenidos? ¿Podías decir por qué o por qué no hiciste nada diferente?

Hemos de comentar que fueron muchos los alumnos que confundieron este ítem con el 9 en el que les preguntábamos si hicieron algo diferente en cuanto a la realización de actividades. Pese a esto, algunas de las respuestas las hemos tenido en cuenta por considerar que explican cómo trabajaron los contenidos seleccionados.

Además de responder afirmativa o negativamente, 72 alumnos aportaron más información, que recogemos en la tabla 3.35.

Ítem 5. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en la selección de los contenidos? ¿Podías decir por qué o por qué no hiciste nada diferente?	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	1
<ul style="list-style-type: none"> • “Mis actividades fueron muy bien aceptadas incluso por otros profesores” 	1
Contenidos	9
<ul style="list-style-type: none"> • En los tipos de transportes • Tradiciones gastronómicas de alumnos de distinta procedencia • Otras (4 afirmaciones más) 	2 2 5
Metodología y Actividades	17
<ul style="list-style-type: none"> • Enseñé contenidos mediante juegos • Exposiciones (Power point, orales, ...) • Elaboración propia de actividades • A través de dibujos y creación de murales • Otras (10 afirmaciones más) 	3 2 1 1 10

Ítem 5. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en la selección de los contenidos? ¿Podías decir por qué o por qué no hiciste nada diferente?	
Categoría	Alumnos
Motivos	50
<ul style="list-style-type: none"> • No me dejaron (falta de tiempo, había que seguir la programación, había que seguir el libro de texto...) • No hice nada por no salirme de la dinámica de clase de los alumnos • Me dejaron libertad pero como me gustaba la metodología de la profesora la seguí • Me dejaron pero no pude porque tenía muchos NEE 	<p style="text-align: right;">45</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">1</p>
NS/NC	6

Tabla 3.35

A la vista de los resultados podemos señalar que:

- Sólo 9 alumnos (A9-A23-A36-A52-A58-A74-A88-A90-A107) especificaron los contenidos de Ciencias que añadieron. “Ampliar los del libro” no era muy específico pero lo hemos incluido en esta categoría.
- Un alumno hizo un comentario general (A33) pero sobre las actividades. En cuanto a la metodología y el tipo de actividades que emplearon para enseñar esos contenidos fueron 17 las afirmaciones que hicieron 16 alumnos. Vemos que lo más frecuente era el trabajo a través del juego (A2-A4-A40). Encontramos aportaciones muy diferentes, desde el trabajo con TIC a las prácticas de laboratorio, pasando por los talleres o el trabajo interdisciplinar con plástica.
- 50 alumnos respondieron a la segunda cuestión planteada en este ítem. Ninguno de ellos justificó por qué hicieron algo diferente, todas son respuestas justificando por qué no lo hicieron; entre ellos, sobresalen la falta de tiempo, el seguimiento de la programación o del libro de texto...).

En primer lugar, llama la atención la confusión de los contenidos con las actividades o la metodología. Queremos interpretar que, en muchos casos, se debió a una lectura rápida de la cuestión.

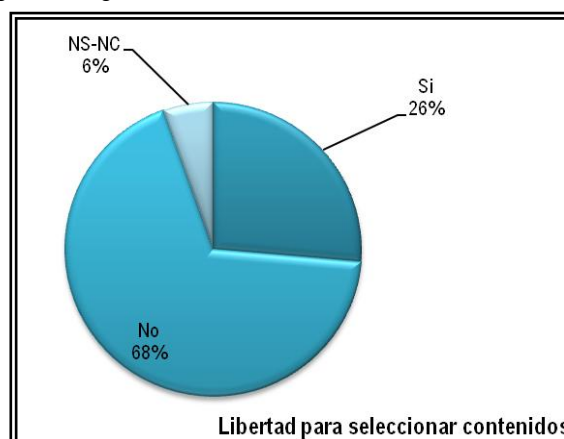
No obstante, parece que los alumnos en el Practicum apenas tenían margen de elección de los contenidos por problemas de tiempo, programación, etc... Es más: la insistencia en el seguimiento de los libros de texto nos hace pensar que ni siquiera el maestro o la maestra tenían “libertad” a la hora de seleccionar contenidos (aunque implícitamente lo hagan al elegir el libro).

Habría que revisar profundamente los programas de formación inicial de maestros. Cuando, de forma tan generalizada, el docente se limitaba a aceptar acríticamente la selección realizada por los autores de este material de aprendizaje, algo no debemos de estar haciendo bien. En cualquier caso, parece que, en el Practicum, les estábamos marcando ya la estrategia de selección que debían realizar...

Globalmente, vemos los alumnos que hicieron algo diferente en la selección de contenidos y los que no. Se recoge esta información en la tabla 3.36 y gráfica siguientes.

Ítem 5. Libertar para seleccionar contenidos	
Afirmativo	29
Negativo	75
NS/NC	6

Tabla 3.36



Algo más de un cuarto del grupo afirmó que pudo trabajar contenidos diferentes a los programados por el profesor tutor (recordemos que parte del grupo ha confundido contenidos con actividades), aunque no explicaron ni hasta dónde ni el por qué le dejaron. Sin embargo, más de dos tercios no lo hicieron, bien porque no se les dio esa libertad o porque prefirieron trabajar los ya programados.

Ítem 6. Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaron en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que los que trabajaron contigo?

La intención de este ítem era establecer una comparación entre los contenidos que los encuestados trabajaron durante su etapa de estudiantes (acerca de la cual les preguntábamos en el Cuestionario 1) y los que habían visto que se trabajaban durante los practicum. Sin embargo, no todos han respondido a lo que queríamos. Las respuestas que claramente iban en la línea no prevista no se han tenido en cuenta en la tabla 3.37, aunque las hemos contabilizado en un apartado específico.

Además también vemos, en sus respuestas, que algunos alumnos confundieron de nuevo “Contenidos” con “Actividades” e incluso con “Metodología”.

En total, fueron 86 los alumnos que nos aportaron información.

Ítem 6. Valoración global de los contenidos trabajados en clase de Ciencias	
Categoría	Alumnos
Valoraciones negativas	71
<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos principalmente teóricos • Libro de texto casi exclusivamente • Realidades alejadas de la del niño • Son de tipo conceptual y actitudinal principalmente. Poco procedimentales • No se trabaja de modo interdisciplinar • Otras (11 afirmaciones más) 	25 15 6 4 4 17
Valoraciones positivas	60
<ul style="list-style-type: none"> • Son adecuados al nivel al que van dirigidos • Contenidos relacionados con el entorno del niño para su mejor comprensión • Ahora hay más actividades que fomentan el aprendizaje significativo (internet, investigaciones en grupo...) • Están bien • Mejores y más variadas actividades y mejor metodología • Otras (7 afirmaciones más) 	13 11 7 6 5 18
Observaciones generales	16
<ul style="list-style-type: none"> • Ahora hay más medios y recursos • En cursos superiores son mas teóricos, en inferiores mas interdisciplinarios • No están mal , pero falta profundizar y mejorar la metodología • Otras (5 afirmaciones más) 	6 3 2 5
NS/NC	24

Tabla 3.37

A la vista de los resultados podemos comentar:

- Fueron 47 los alumnos que hicieron una valoración negativa de los contenidos que se impartían en EP aportando 16 argumentos diferentes (algunos utilizaban más de un argumento). Lo más comentados fueron:
 - los contenidos que se imparten son en su gran mayoría teóricos (A2-A6-A20-A21-A25-...25 alumnos)
 - su elección y secuenciación están impuestas por el libro de texto (A3-A12-A21-A36-A38-...15 alumnos)
 - no se acercan al entorno y la realidad del niño (A38-A49-A55-A62-A77-A100).

- Otros aspectos que destacaron los encuestados:
 - Son contenidos de de “memorizar y repetir” (A82-A104-A106-A109)
 - les parecen escasos (A71) o excesivamente sencillos (A88-A103)
 - son demasiados (A97)
 - resultan poco atractivos (A106)
 - “Dicen que la educación ha supuesto un cambio en cuanto al desarrollo en competencias y el fin en una educación integral, pero yo no veo que esto haya sucedido” (A1)
 - dentro de la materia de Conocimiento del Medio, “Pobres, más centrados en la parte social y cultural que en la de conocimiento del medio Natural” (A55).
- Fueron 46 los alumnos que hicieron una valoración positiva de los contenidos que se impartían aportando 12 argumentos distintos. Lo más comentado era que:
 - les parecen adecuados a la edad de los alumnos a los que van dirigidos (A11-A17-A19-A28-A36-... 13 alumnos)
 - los contenidos actuales están relacionados con el entorno de alumno, lo que facilita su comprensión (A4-A19-A32-A42-A58-... 11 alumnos)
 - ahora hay más procedimentales (A24-A29-A40-A66-A93) y actitudinales (A40-A48-A57)
 - se basan en los conocimientos previos (A59-A63-A76)
 - trabajan temas transversales (A28-A99) y además de forma interdisciplinar (A28).
 - Mejores y más variadas actividades y mejor metodología (A12-A16-A32-A34-A64).
- Hemos considerado opiniones generales todas aquellas que respondían acerca de los contenidos con la metodología o los recursos, la formación de los maestros, o el enfoque que se les da. En concreto fueron 8 los comentarios generales aportados por 15 alumnos.

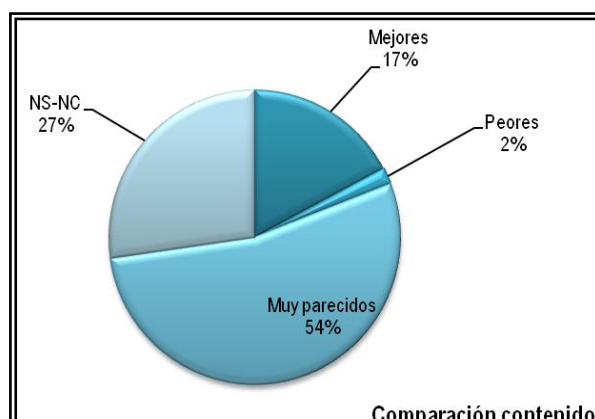
Encontramos un número elevado de respuestas que no hemos tenido en cuenta; muchos se han limitado a contestar la segunda pregunta y no a la primera. En cualquier caso, había un predominio de las valoraciones negativas sobre las positivas. Y los motivos que las justificaban incidían en aspectos importantes: conocimientos alejados de la realidad del niño de EP, poca utilidad y utilización de los mismos, dependencia excesiva de los libros... Si esta perspectiva se ajustaba a lo que ellos vivieron en el Practicum, sería conveniente incidir en este tema en su periodo de formación inicial.

Sin embargo, parece que coexistían situaciones diferentes ya que, para otros, había cambios sustantivos en los contenidos y eran valorados positivamente: inclusión de procedimientos y actitudes, proximidad al entorno del niño... Como puede verse, resultaban visiones contradictorias de la misma realidad educativa. Creemos que habría que profundizar en esta aparente contradicción.

En cuanto a la segunda parte del ítem, en la que pedíamos que compararan estos contenidos y los que trabajaron en su etapa escolar, los resultados los podemos ver en la tabla 3.38 y diagrama.

Ítem 6. Comparación de contenidos	
Mejores	19
Peores	2
Muy parecidos	59
NS/NC	30

Tabla 3.38



Vemos que más de un cuarto del grupo no contestaron a esta parte del ítem. En cuanto a los que sí lo hicieron, podemos observar que algo más de la mitad opinaba que los contenidos eran muy parecidos a los que estudiaron hace unos años, el 17% opinaba que los que actuales eran mejores que los que aprendieron ellos, y tan sólo 2 alumnos opinaron que eran peores. Que el número de alumnos que opinaban que los actuales contenidos eran mejores o iguales que los anteriores sea mucho mayor que el de los que los consideraban peores contrasta con los resultados de la primera pregunta, en la que teníamos casi tantas valoraciones negativas como positivas.

Ítem 7. ¿Cuáles eran las dificultades de aprendizaje más generalizadas que has encontrado en los alumnos de EP?

Fueron 103 los alumnos que contestaron este ítem. Salvo dos de ellos (A48-A93) que afirmaron no haber detectado ninguna dificultad de aprendizaje generalizada, el resto han aportado gran variedad de respuestas, en concreto 47 respuestas diferentes. En la Tabla 3.39, presentamos en la siguiente tabla las 10 respuestas que registran mayor incidencia.

Ítem 7. ¿Cuáles eran las dificultades de aprendizaje más generalizadas que has encontrado en los alumnos de EP?	
Categoría	Alumnos
• Mala comprensión lectora	32
• Aprendizaje memorístico	24
• Falta de comprensión	23
• Mala expresión escrita	18
• Conceptos difíciles de asimilar	17
• Falta de atención	16
• Mala expresión oral	15
• Falta de motivación	15
• Poca concentración	8
• Se aburren porque las clases son muy teóricas	7
• Otras (37 afirmaciones más)	84
• Ninguna	2
NS/NC	7

Tabla 3.39

A la vista de los resultados podemos decir que:

- Encontramos una respuesta con incidencia por encima de 30 estudiantes, que hacía referencia a la mala comprensión lectora (A5-A6-A11-A12-A15-...32 alumno).
- Encontramos dos respuestas con incidencia superior a 20 estudiantes:
 - Aprendizaje memorístico (A3-A6-A10-A18-A35-...24 alumnos)
 - Falta de comprensión (A7-A21-A34-A42-A45-...23 alumnos)
- Con una incidencia superior a 10 estudiantes, encontramos 5 respuestas.
- El resto de respuestas aparecen citadas por 8 o menos alumnos. Algunas de ellas, como muestra de la variedad que aportaron a este cuestionario, las citamos a continuación:
 - Faltas de ortografía (A1-A24-A44-A87)
 - Poca imaginación y creatividad (A29-A45)
 - Tienen poco vocabulario (A52)
 - Inseguridad (A14-A80-A86-A87)
 - No están acostumbrados a actividades prácticas, porque no salen del libro de texto (A4-A17-A31-A37-A63-A86)
 - Muchos repetidores e inmigrantes que retrasaban al resto de la clase (A43)

- Diferencia en los ritmos de aprendizaje (A12-A82-A111)

Llama la atención la gran variedad de respuestas aportadas, 47 en total, que abarcaban desde problemas de lectoescritura a problemas diagnosticados como TDAH o autismo, pasando por la falta de motivación, de vocabulario, carencia de conocimientos previos, o dependencia del maestro, por citar algunos. Las contestaciones de nuestros estudiantes pueden tener dos lecturas.

Por un lado, y obviamente nos parece positivo, nuestros alumnos habían adquirido las competencias necesarias para diagnosticar situaciones problemáticas. Es cierto que no sabemos si el diagnóstico era o no acertado pero, en principio, parece que “se habían dado cuenta” de que existían y eso no es poco si queremos que realmente conozcan la realidad de las aulas y de los centros.

Por otro, si realmente existían problemas de comprensión lectora, expresión escrita, falta de motivación... nos preocupa hasta qué punto les habíamos facilitado conocimientos y estrategias en las materias de FIM para hacer frente a estas situaciones. Desde luego, si no les preparamos para ello, deberíamos realizar una selección más depurada de las aulas y de los centros, aunque resulte difícil la elección por el desmedido número de alumnos que acceden a esta titulación en nuestra Facultad.

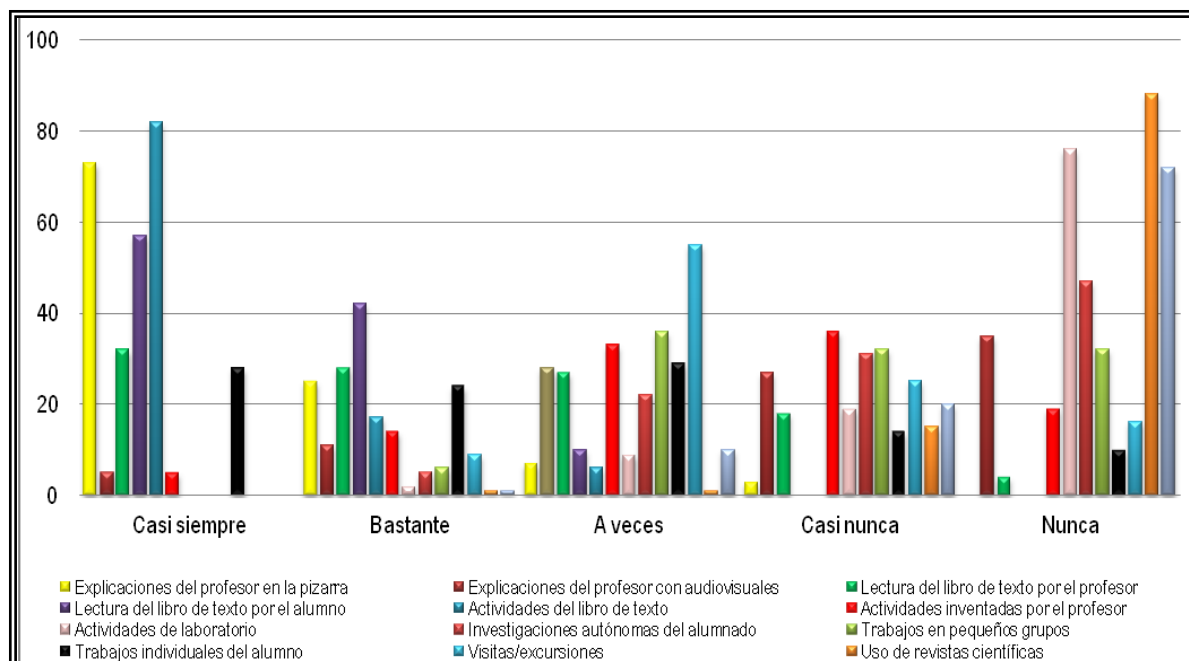
Ítem 8. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?

Igual que hicimos en otros casos, les planteamos a los alumnos una cuestión idéntica a otra del Cuestionario 1 (Experiencia Académica Personal). En este caso el referido a las actividades, con el fin de ver si las que realizaron durante su etapa escolar y la que ellos habían podido observar durante el Practicum diferían o eran similares.

Las respuestas en cuanto a la frecuencia con las que se realizaban 13 tipos diferentes de actividades propuestas se recogen en la tabla 3.40 y el gráfico consiguiente.

Ítem 8. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?					
RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Explicaciones del profesor en la pizarra	73	25	7	3	
Explicaciones del profesor con audiovisuales	5	11	28	27	35
Lectura del libro de texto por el profesor	32	28	27	18	4
Lectura del libro de texto por el alumno	57	42	10		
Actividades del libro de texto	82	17	6		
Actividades inventadas por el profesor	5	14	33	36	19
Actividades de laboratorio		2	9	19	76
Investigaciones autónomas del alumnado		5	22	31	47
Trabajos en pequeños grupos		6	36	32	32
Trabajos individuales del alumno	28	24	29	14	10
Visitas/excursiones		9	55	25	16
Uso de revistas científicas		1	1	15	88
Lecturas sobre científicos		1	10	20	72
Actividades de páginas web sobre lo aprendido seleccionadas por el profesor		1			

Tabla 3.40



Gráfica 3.5

A la vista de los resultados, podemos decir que:

- Las actividades más frecuentes eran la realización de actividades del libro de texto (A2-A5-A6-A7-A8-A9...82 alumnos), las explicaciones del profesor en la pizarra (A1-A2-A3-A4-A5...73 alumnos) y la lectura del libro de texto por el alumno (A1-A2-A5-A6-A8...57 alumnos). Las tres destacaban porque se realizaban, según los encuestados, “Casi siempre” o “Bastante” y con nula o muy escasa presencia en “Casi Nunca” y “Nunca”.
- La lectura del libro de texto por el profesor se realizaba en un porcentaje importante de casos. Era menos habitual que por el alumno. Ahora bien, si entendemos que el maestro leía y los alumnos subrayaban o debían estar simplemente atentos, estos resultados resultaban preocupantes.
- Las actividades inventadas por el profesor eran mucho menos frecuentes que las del libro de texto (55 alumnos decían que no se realizaban “Casi Nunca” o “Nunca”).
- Las explicaciones del profesor con audiovisuales eran minoritarias (sólo 16 alumnos dicen haberlo visto de forma habitual). 62 alumnos afirmaban que no se usaba “nunca” o “Casi Nunca”.
- Otras actividades frecuentes eran los trabajos individuales del alumno. 52 alumnos decían que se realizaban “Casi siempre” o “Bastante” y 29 “A veces”. Esto contrastaba con los trabajos en pequeño grupo, una actividad muy poco empleada por los profesores; la mayoría no los usaban, menos de un tercio decía que se empleaba “A veces”, y sólo 6 alumnos afirmaban que “Bastante”.
- Las investigaciones autónomas del alumnado tenían unos resultados algo peores que los trabajos en grupo, siendo 78 los alumnos que afirmaban que no se realizaban “nunca” o “Casi nunca”.
- De igual manera, las actividades de laboratorio tampoco eran habituales en las clases de Ciencias, 95 de los 110 alumnos confirmaban que no se realizaban “Nunca” o “Casi nunca”.
- Las visitas y excursiones se realizaban de forma esporádica por una mayoría de los docentes (55 alumnos).

- Destacaban en este ítem, por su prácticamente total ausencia en las clases de Ciencias, las lecturas sobre científicos (92 alumnos confirman su no uso) y, sobre todo, las actividades basadas en el uso de revistas científicas (103 alumnos).

Si comparamos esta tabla con la del ítem 3 del Cuestionario 1 observamos que son similares:

- Actividades del profesor en la pizarra, lectura del libro de texto por el profesor, actividades del libro de texto: distribución muy similar, con una ligerísima reducción de su uso en el Practicum.
- Explicaciones del profesor con audiovisuales, Actividades inventadas por el profesor, Trabajos en pequeños grupos, Investigaciones autónomas del alumnado, Visitas/excursiones: distribución muy similar, con un ligerísimo aumento de su uso en el Practicum.
- Lectura del libro de texto por el alumno: más en el Practicum.
- Actividades de laboratorio, Trabajos individuales del alumno: en el Practicum un poco menos frecuente su uso que antes.
- Uso de revistas científicas, Trabajos individuales del alumno: igual de escaso.

En el extremo de las más habituales estaban las actividades del libro de texto, las explicaciones del profesor en la pizarra, la lectura del libro por los alumnos y la lectura por parte del profesor.

Destacaba la total ausencia de 6 de las 13 actividades propuestas. Entre ellas, estaban el uso (o no uso, para ser exactos) de revistas científicas, las actividades de laboratorio, y las lecturas sobre científicos. También la realización de investigaciones autónomas por el alumnado.

Todo ello, refuerza la idea de que la metodología habitual era expositiva, que respondía a un esquema de explicaciones del profesor y realización de actividades de papel y lápiz, recogidas en el libro de texto, por el alumnado. Esto, desde nuestras intenciones formativas, resulta peligroso: podemos hacer menos creíbles los planteamientos más innovadores que les habíamos mostrado en otras materias. La distancia entre lo que proponíamos y la realidad puede dejar la sensación de que “nuestro discurso” era una utopía irrealizable. Estaríamos perpetuando un modelo que no hemos dejado de criticar pero que indudablemente resulta muy resistente a cualquier cambio.

Ítem 9. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo en cuanto a la realización de actividades?

Como ya comentamos, fueron muchos los que confundieron este ítem con uno anterior. Sólo hemos considerado las respuestas de 77 alumnos porque, además de lo ya comentado, algunas de las actividades descritas no son de Ciencias. De los que respondieron a la pregunta específica las hemos clasificado tal como se recoge en la tabla 3.41.

Ítem 9. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo en cuanto a la realización de actividades?	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	16
<ul style="list-style-type: none"> • A libre elección • Me ceñí al libro de texto • Muy parecidas a las del libro porque no me dejaban salirme de ahí 	10 4 2
Actividades concretas	25
<ul style="list-style-type: none"> • Fichero de plantas, mural, plantar semillas... • Móvil con los planetas • Juego con animales 	3 3 2

Ítem 9. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo en cuanto a la realización de actividades?	
• Otras (17 afirmaciones más)	17
Metodología y Recursos	92
• Actividades con TIC (video y ordenador)	17
• Trabajo en grupo	13
• “Actividades inventadas por mi”	13
• Murales	7
• PowerPoint	7
• Juegos didácticos	7
• Otras (19 afirmaciones más)	28
NS/NC	17

Tabla 3.41

A la vista de los resultados podemos decir que:

- 16 alumnos hicieron comentarios generales; hubo algunos que dijeron que dispusieron de total libertad (A8-A13-A20-A24-A43-A51-A56-A58-A84-A97).
- Tanto la metodología como los recursos empleados fueron de lo más variado. Vemos que los recursos más empleados fueron las TIC, los trabajos en grupo, las actividades inventadas por el profesor y los murales. Otros comentarios que nos resultaron llamativos han sido:
 - Destrezas manipulativas (A20-A21-A22-A80-A99)
 - Gymkana (A88)
 - Concurso fotográfico (A56)
 - Organizar coloquios (A44-A74-A104)
- Eran muchos los alumnos que, además, describieron actividades concretas que realizaron en el practicum; en total, 20. Las hemos ordenado por temáticas. Los más trabajados fueron los animales, la pirámide alimenticia y las plantas. Vemos que también realizaron visitas, experimentos, actividades manipulativas, de observación, fichas y juegos. Algunos ejemplos más eran:
 - Algunos alumnos trajeron mascotas a clase (A43)
 - Influencia de luz, humedad y O₂ en el crecimiento de las plantas (A29)
 - Cada niño traía un objeto (sólido, líquido, gaseoso) y explicaba sus propiedades (A79)
 - Construir una catapulta (A68)
 - Visita al acuario del cuartel de artillería (A72)

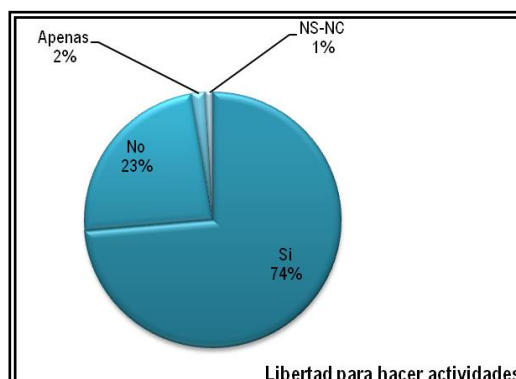
En referencia a los dos alumnos que dijeron no haber tenido libertad para proponer actividades fuera del libro o la programación, una de las condiciones que recogía el Plan de Prácticas (Pro, 2003), era: *“las prácticas de enseñanza no deben plantear al alumnado el dilema de elegir entre hacer lo que le indica el profesor universitario y lo que le señala el maestro del aula; el plan de actuación debe ser compartido, consensuado y asumido por ambos tutores”*.

Como ya comentamos en el Capítulo 2, el Practicum que se realizaba en la Diplomatura incluía la obligación de planificar, desarrollar y evaluar, al menos, tres actividades puntuales; y diseñar, aplicar y evaluar una unidad didáctica. Esto indica la necesidad (afortunadamente sólo en algunos casos) de una mayor coordinación escuela-universidad, para que el alumno no perciba una ruptura entre ambas, o que la universidad no conoce la realidad del aula, comentario muy extendido entre el alumnado de nuestra Facultad.

Globalmente, los resultados de las respuestas afirmativas y negativas a este ítem se recogen en la tabla 3.42 y el diagrama adjunto.

Ítem 9. Libertad para la realización de actividades	
Sí	81
No	26
Apenas	2
NS/NC	1

Tabla 3.42



Casi las tres cuartas partes de los alumnos afirmaron haber realizado actividades, lo cual se ajustaba, en alguna medida, a lo previsto en el Plan de Prácticas. Sorprende que el 25% afirmara que no realizaron actividades autónomamente o que fueran las marcadas por el tutor. Habrá que revisar qué es lo que realmente se hace en las aulas y en los centros durante esta materia.

Ítem 10. ¿Crees que han resultado interesantes para los alumnos? ¿Se han implicado y han participado en lo que se les planteaba?

Este ítem estaba ligado al 9 porque esperábamos que, aquellos alumnos que afirmaban haber realizado actividades propuestas por ellos, nos contasen la aceptación que habían tenido. Sin embargo, algunos contestaron afirmativamente pese a haber contestado en el ítem anterior que NO hicieron ninguna actividad. Sólo 52 alumnos aportaron información adicional a la pregunta planteada. La hemos recogido en la tabla 3.43.

Ítem 10. ¿Crees que han resultado interesantes para los alumnos? ¿Se han implicado y han participado en lo que se les planteaba?	
Categoría	Alumnos
Interés por parte de los alumnos	44
➤ Afirmaciones positivas	39
• Sí, porque era algo novedoso	26
• Sí, porque no estaban en el libro de texto	6
• Otras (5 afirmaciones más)	7
➤ Afirmaciones negativas	5
• No, porque era más de lo mismo que ya hacían	4
• Ningún problema con los niños, si con los profesores	1
Implicación y participación de los alumnos	12
➤ Afirmaciones positivas	9
• Preguntaban dudas y trabajaron rápido y bien	3
• Aunque la actividad no les interesaba mucho estaban motivados porque la daba una seño nueva	3
• Otras (3 afirmaciones más)	3
➤ Afirmaciones negativas	3
• Al principio costó un poco	1
• En 2.º ciclo muy bien, en 1.º no	1
• Todos querían hablar y no se respetaban el turno de palabra	1
NS/NC	8

Tabla 3.43

A la vista de los resultados podemos decir que:

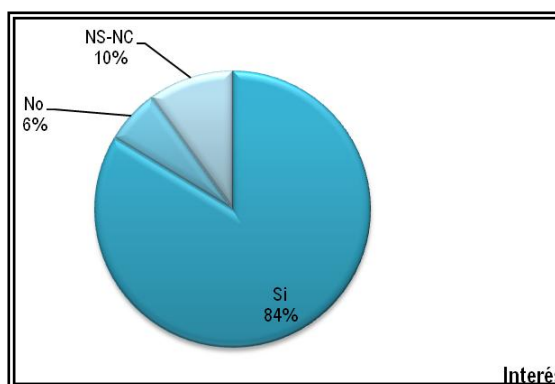
- En cuanto al interés mostrado por los niños de Educación Primaria, no eran demasiados los comentarios que recibimos de nuestros estudiantes, aparte de respuestas únicamente afirmativas o negativas. Tan sólo recibimos nueve comentarios diferentes, siete positivos y dos negativos.
- Vemos que básicamente el interés se debía, no tanto a la actividad en sí, sino que era algo diferente a lo que se hacía habitualmente. 6 alumnos concretaron que el éxito se debía a que no eran del libro de texto. Agradecemos la sinceridad de uno que afirmaba que *“Si, aunque reconozco que podía haber planteado alguna actividad más interesante”*(A15).
- Cinco alumnos nos contaron que sus actividades no tuvieron el éxito esperado. Llama la atención la afirmación de uno de ellos que dijo que no fueron bien recibidas por el profesor tutor (A13).
- En cuanto a la implicación de los niños de Educación Primaria en esas actividades recibimos sólo ocho comentarios adicionales, cinco positivos y tres negativos.
- La implicación se justificaba cuando los alumnos preguntaban o realizaban las tareas con cierto entusiasmo. Destacamos que tres de ellos (A35-A55-A66) dijeron que la actividad planteada no fue muy bien acogida pero que la novedad era el maestro y eso jugó a su favor. También nos daban argumentos como:
 - Estaban impacientes por realizarla (A23)
 - Llevaron información de casa sin que se les pidiera (A105)
- Sólo tres alumnos nos comentan dificultades que se encontraron, entre ellas que todos querían participar y no se respetaban el turno (A24).

Tanto a nivel de interés como de participación e implicación, la percepción de nuestros estudiantes era positiva, lo cual resultaba trascendental para seguir intentándolo. No somos incautos y sabemos que no siempre esta valoración “eufórica” responde a la realidad. O que el niño se “engancha” a lo novedoso, puede verse muy motivado, divertido, interesado... pero eso no quiere decir que aprenda. En cualquier caso, hablando de los futuros maestros, es necesario que sientan que pueden hacer “algo diferente” a lo habitual y es deseable esta visión positiva de su experiencia.

Los resultados globales, esta vez, los hemos recogido en una tabla -Tablas 3.44 y 3.45- y gráfica para cada pregunta.

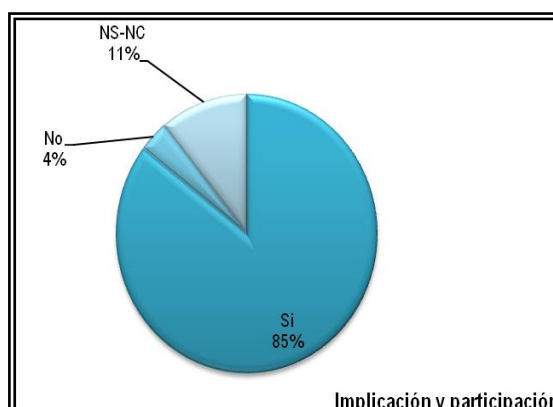
Ítem 10A. Interés	
Positivo	92
Negativo	7
NS/NC	11

Tabla 3.44



Ítem 10B. Participación	
Positivo	94
Negativo	4
NS/NC	12

Tabla 3.45



Los resultados fueron muy similares en ambas preguntas. Como hemos dicho, lo más destacable era que a casi todos les parecía que las actividades que plantearon fueron muy bien acogidas, propiciando la implicación y participación de los niños.

Ítem 11. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se trabajaron en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que las que tú trabajabas en esas edades?

A la primera cuestión del ítem respondieron 97 de los 110 alumnos. Sus respuestas las presentamos en la tabla 3.46.

Ítem 11. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se trabajaron en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que las que trabajabas tú en esas edades?	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	17
<ul style="list-style-type: none"> De lápiz y papel Ahora hay más recursos Ahora el profesorado es mejor, más joven y está más por la labor Otras (4 afirmaciones más) 	5 4 4 4
Valoraciones negativas	121
<ul style="list-style-type: none"> Sólo libro de texto o mayormente libro de texto Principalmente conceptuales, muy poco procedimentales y actitudinales Monótonas y aburridas, repetitivas Muy poco trabajo práctico Muy poca TIC Otras (10 afirmaciones más) 	43 20 13 9 8 28
Valoraciones positivas	37
<ul style="list-style-type: none"> Variadas Ahora más prácticas y relacionadas con la vida cotidiana De todo: conceptuales, procedimentales y actitudinales Buenas Ahora más productivas y motivadoras. Atractivas, novedosas Otras (7 afirmaciones más) 	8 7 5 4 3 10
NS/NC	13

Tabla 3.46

A la vista de los resultados podemos decir que:

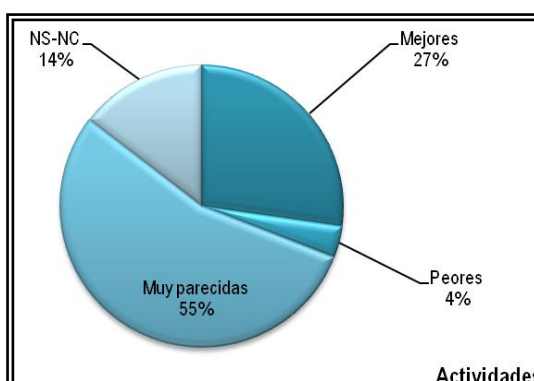
- Hemos considerado las respuestas de carácter más general que aportaron 16 alumnos. Varios de ellos (A3-A15-A23-A27-A57), dijeron que eran actividades “de lápiz y papel”, destacaban que ahora se disponía de más recursos que antes (A24-A44-A66-A100) y de que el profesorado estaba más y mejor formado (A46-A68-A76-A99). Reconocían la importancia de realizar actividades propias, saliéndonos más del libro de texto (A96), y que había obstáculos que no se daban antes, como el hecho de que programar una salida requería una planificación y unas responsabilidades que lo dificultaban (A55). Nos llamó la atención el comentario de un alumno:
 - “Porque introduzcamos un ppt, un ordenador o un proyector en el aula no se está mejorando la metodología o motivando más. Solo se hace lo mismo, aunque con materiales propios de esta época”(A100)
- Fueron 73 los que tenían una opinión negativa sobre las actividades que se realizaron durante el Practicum. La principal era que los maestros se apoyaban excesivamente (incluso exclusivamente) en el libro de texto como fuente de actividades (A1-A2-A5-A6-A11-...43). Algunas respuestas, además de las mencionadas, que queremos destacar fueron:
 - Escasas (A32-A37-A69-A71-A72-A96)
 - Faltan actividades de investigación, experimentos, salidas, grupales... (A21-A35-A45-A51)
 - Trabajo enfocado exclusivamente al examen (A6-A105)
 - Poca integración entre materias (A1)
- Fueron muchos menos los que dieron opiniones positivas, en concreto 27. La opinión más común fue que eran más variadas (A10-A16-A32-A46-A48-A56-A76-A88), que encontrábamos más prácticas y más actividades relacionadas con la vida cotidiana (A58-A74-A80-A83-A86-A93-A102), que trabajaban los tres tipos de contenidos (A16-A29-A79-A84-A103), y que eran más atractivas (A12-A70-A80). Destacamos otras respuestas:
 - “Les permiten construir mejor su propio conocimiento” (A19)
 - “Las de ahora fomentan una actitud más crítica” (A33)
- Fueron 13 los que no reflejaron comentarios ni valoraciones de las actividades, o confundían la pregunta y nos hablaban de contenidos en lugar de actividades.

La tradición curricular y la falta de formación obligaban a una dependencia exagerada de los libros de texto. Estos pueden estar en el origen de la excesiva disciplinariedad existente en el tratamiento de los contenidos o en la homogeneidad de las actividades que se plantean para enseñarlos y aprenderlos. Aunque se reconocía una cierta evolución en los tipos planteados, se veía insuficiente para un tiempo como el que vivimos, donde hay más recursos, materiales y, en definitiva, posibilidades para elegir.

En cuanto a la segunda parte del ítem, en la que pedíamos que comparasen las actividades realizadas en el Practicum con las que hicieron durante su etapa escolar, las respuestas aparecen en la tabla 3.47 y el gráfico correspondiente.

Ítem 11. Comparación actividades	
Mejores	39
Peores	4
Muy parecidas	60
NS/NC	16

Tabla 3.47



Más de la mitad dijeron que eran muy parecidas a las que realizaron ellos hace años, algo más de un cuarto que las actuales eran mejores, y tan sólo 4 alumnos que eran peores. Estos resultados son parecidos a los que obtuvimos en el ítem acerca de los contenidos.

Es menor el porcentaje de los que dijeron que eran peores que los que dijeron que eran mejores; estos resultados son ligeramente mejores que en los contenidos. También resulta llamativo que 16 alumnos no contestaran.

Ítem 12. ¿Qué recursos empleaste?

Les preguntábamos a los alumnos sobre el uso de 18 recursos diferentes. En la tabla 3.48 se recogen todas las respuestas, así como 7 recursos más que ellos han considerado importante incluir en la lista.

Ítem 12. ¿Qué recursos empleaste?					
RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Libro de texto	46	32	24	5	2
Actividades del profesor	16	24	33	25	8
TIC	4	25	42	12	23
Prácticas	7	23	33	18	23
Visitas/excursiones		1	22	19	63
Noticias prensa		3	19	19	65
Revistas científicas			4	11	87
Juegos	12	33	39	6	16
Lecturas científicas			10	14	79
Revistas de divulgación científica		1	3	8	93
Comics		1	9	9	85
Visita a Museo de las Ciencias			6	7	93
Visita a la Semana de la Ciencia y la Tecnología			1	1	103
Videojuegos			11	2	91
Programas de televisión de divulgación científica.		1	9	5	88
Dibujos animados	2	5	16	10	70
Concursos	5	12	28	10	49
Exposiciones	5	22	21	9	42
Otros (indica cuales)					
Materiales uso cotidiano (envases, papel reciclado...)		1	1		
Debate			1		
Actividades hechas por mi	1				
TIC (web quest, Google Earth)			1		
Experimentos		1			
Murales			1		
Material propio (tarjetas, cuentos...)		1			

Tabla 3.48

A partir de los resultados podemos decir que:

- El libro de texto era un recurso altamente utilizado. 78 alumnos afirmaron que lo empleaban “Casi siempre” o “Bastante”. Sólo 7 alumnos afirmaron no haberlo usado “Casi nunca” o “Nunca”.
- Las actividades del profesor presentaban una mayor heterogeneidad de respuestas. La mayoría (33 alumnos) decía que se empleaban esporádicamente. Sin embargo, vemos que “Bastante” y “Casi nunca” tenían los mismos valores, por lo que era un recurso que dependía bastante del profesor.
- Las TIC no eran recursos habituales, pese a que casi todos los centros contaban con ellos. Muy pocos los usaban habitualmente (4 alumnos). Incluso 35 afirmaron hacerlo “Casi nunca” o “Nunca”.

- Las prácticas tampoco eran un recurso habitual, vemos que se empleaban “A veces” principalmente, pero también hubo muchos alumnos que afirmaron que no se usaban “Nunca”.
- Dos recursos, las visitas o excursiones y las noticias de prensa, tenían una distribución muy similar. Apenas se usaban. 63 y 65 alumnos, respectivamente, afirmaron que nunca se emplearon.
- Los Juegos eran recursos que también dependían bastante del docente. Vemos que se empleaban “Bastante” o “A veces” principalmente (33 y 39 votos respectivamente). Aunque algunos los usaban “Casi siempre” y otros “Nunca” en un proporción similar (12 y 16).
- Las exposiciones tenían una mayoría en “Nunca” (42), pero vemos que casi coincidían los valores “Bastante” y “A veces” (22 y 21, respectivamente). Por lo que no podemos decir que fuera un recurso habitual, pero sí que estaba presente.
- Los concursos se usaban principalmente de manera esporádica (28), aunque había docentes que lo empleaban “Casi siempre” o “Bastante” (17 en total). Pero casi medio grupo decía que los emplearon “Nunca” (49).
- Se obtuvieron resultados muy similares en el uso de dibujos animados, aunque su incidencia era incluso menor.
- Por último, tenemos un grupo numeroso de recursos cuyo empleo (o desempleo) era muy similar. En este grupo incluimos las revistas científicas, las lecturas científicas, las revistas de divulgación científica, los comics, las visitas a Museos de Ciencias, los videojuegos y los programas de televisión de contenido científico. En todos ellos encontramos que “nunca” se emplearon en más de 79 opiniones, llegando incluso al sorprendente 103 de las Semana de las Ciencias.

Los docentes se apoyaban en exceso en el libro de texto de un modo habitual, dejando relegados algunos recursos (actividades del profesor, TIC, prácticas, juegos) a un uso secundario, y el resto al olvido total. Se desaprovechaban por rutina, comodidad, desinformación, o el motivo que sea. Estos recursos son enriquecedores y podían dinamizar el trabajo del aula, por lo que deberían tenerse en cuenta al planificar las sesiones de trabajo.

En cualquier caso, es cierto que “un recurso no hace una metodología”. Pero resulta sintomático que los más utilizados por los futuros maestros fueran los que ellos muchas veces “tachaban” de tradicionales (libros de texto y actividades realizadas por el profesor). Deberíamos reflexionar sobre lo que hacemos porque, en este caso, después de varios cursos de formación, no habíamos sido capaces de ofrecer una “alternativa real” a lo que tanto criticamos.

Ítem 13. ¿En qué momentos se realizaba la evaluación?

Sólo 105 alumnos aportaron información en este ítem. Algunos hacían referencia a otros aspectos de la evaluación. Presentamos las respuestas aportadas en la tabla 3.49, clasificadas en tres categorías: momento de la evaluación, herramientas, objeto de la evaluación

Ítem 13. ¿En qué momentos se realizaba la evaluación?	
Categoría	Alumnos
Momento de la evaluación	101
<ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar el tema (no especifica si por escrito o de otra manera) • Continua • Prueba escrita al finalizar cada tema 	37 28 18

Ítem 13. ¿En qué momentos se realizaba la evaluación?	
• Otras (6 afirmaciones más)	18
Herramientas	46
• Observación directa: ejercicios, correcciones, preguntas	21
• Prueba escrita principalmente (no especifica cuando)	8
• Mediante actividades: actitud, realización, corrección	8
• Otras (4 afirmaciones más)	9
Qué se evaluaba	37
• Prueba escrita+deberes+actitud-preguntas orales	18
• Nota final: examen+pequeño % de comportamiento y deberes	10
• Trabajo diario, actitud,...	5
• Otras (3 afirmaciones más)	4
NS/NC	5

Tabla 3.49

A la vista de los resultados podemos decir que:

- En cuanto al momento en que se realizaba la evaluación, 87 realizaron aportaciones llegando a proporcionar 9 comentarios diferentes. La mayoría afirmaba que se llevaba a cabo al finalizar cada unidad, bien mediante una prueba escrita, una oral o ambas. 9 dijeron que al terminar un bloque de temas o el trimestre, y sólo 3 que al terminar una actividad o al acabar la clase.
- Sólo 28 alumnos dijeron que era continua.

Como puede verse, el modelo de evaluación sumativo y al final del proceso era el más habitual en nuestras aulas de Educación Primaria. A pesar de los logros de la investigación e innovación y de las orientaciones curriculares, era la estrategia más asentada en la práctica educativa.

En relación con el resto de la información que nos aportaron las respuestas, podemos decir:

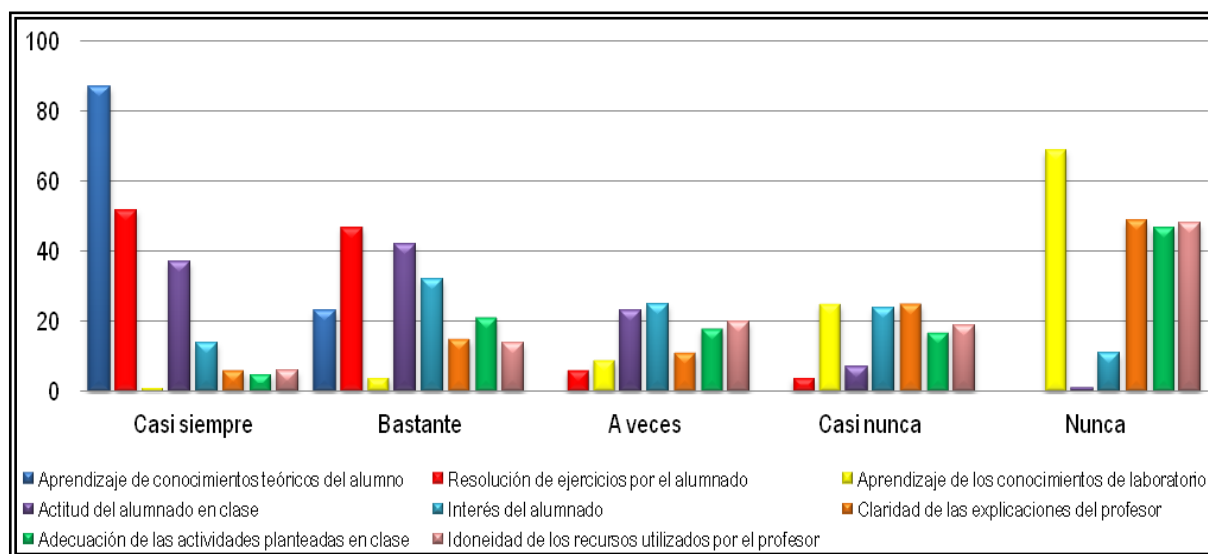
- Treinta y ocho hablaron acerca de los instrumentos empleados. Vemos que lo más común era la observación directa (21 alumnos), seguida de la prueba escrita (8 alumnos) y la realización de actividades (8 alumnos). Alguno comentó también la presencia de exámenes sorpresa (A38) o de fichas individuales mensuales (A17). La mayoría expresó que la evaluación se realizaba mediante prueba escrita pero no de manera exclusiva, sino combinada con la revisión del cuaderno o la realización de actividades.
- Treinta y un alumnos nos hablaron acerca de los aspectos en los que se centraba la evaluación con seis argumentos diferentes. La prueba escrita tenía una gran presencia. Unas veces ella sola constituye la mayor parte de la calificación (10 alumnos), y otras se combina con los deberes, la actitud, etc. (18 alumnos). Sólo dos alumnos dijeron que se evaluaba la evolución del alumno (A92-A93), y tan sólo uno dijo que primaba el esfuerzo personal por encima del examen (A55).

Ítem 14. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué se evaluaba en clase de Ciencias?

Este ítem era similar al ítem 5 del Cuestionario 1 (Experiencia Académica Personal) pero con la diferencia de que ahora el objeto de la pregunta era la evaluación realizada durante el Practicum. Preguntamos sobre los mismos 8 aspectos del citado ítem 5. Las respuestas están recogidas en la tabla 3.50 y en el gráfico correspondiente. Incluimos también las aportaciones libres de dos alumnos.

Ítem 14. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué se evaluaba en clase de Ciencias?					
RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno	87	23			
Resolución de ejercicios por el alumnado	52	47	6	4	
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	1	4	9	25	69
Actitud del alumnado en clase	37	42	23	7	1
Interés del alumnado	14	32	25	24	11
Claridad de las explicaciones del profesor	6	15	11	25	49
Adecuación de las actividades planteadas en clase	5	21	18	17	47
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	6	14	20	19	48
Otros (indica cuales)					
Lecturas e interpretaciones escritas		1			
Valoración del contenido dado					1
Limpieza de la libreta	1				

Tabla 3.50



Gráfica 3.6

A la vista de las respuestas, podemos decir que:

- Los conocimientos teóricos del alumno estaban altamente presentes (87 “Casi siempre” y 23 “Bastante”). De hecho nunca se dejaban de evaluar.
- El segundo aspecto más evaluado fue la resolución de ejercicios. Si bien tenía una cierta presencia, no llegaba a la de los conocimientos teóricos; de hecho, algunos dijeron que casi nunca se evaluaban.
- Los conocimientos de laboratorio fueron los grandes ignorados; estaban en el extremo opuesto a los conocimientos teóricos. Destacaban por no ser evaluados (25 “Casi nunca” y 69 “Nunca”).
- La actitud del alumnado era el tercer aspecto más evaluado. Se puede considerar que era también uno de los que no se ignoraba a la hora de evaluar.
- El interés del alumnado era el que tuvo mayor heterogeneidad en las respuestas.
- En cuanto a la evaluación de la actividad docente vemos que no era muy habitual, o al menos así lo habían percibido los encuestados. La claridad de las explicaciones del profesor, como la adecuación de las actividades planteadas y los recursos empleados no eran sometidos a evaluación. No eran

completamente ignorados, pero su evaluación era poco frecuente, siendo, en los tres, la opción “Nunca” la más votada (el doble o más que cualquiera de las otras opciones).

Como podemos ver, eran “Casi siempre” evaluados los conocimientos teóricos, casi 15 veces más que los aspectos de la evaluación de la actividad docente. Destacaba en este aspecto la casi total ausencia de los conocimientos de laboratorio, elemento que a priori resultaría fundamental en las clases de Ciencias. En los valores centrales encontrábamos el resto de aspectos con unos resultados bastante similares entre ellos.

Si comparamos los resultados de este ítem (practicum) con los del ítem 5 (etapa escolar) podemos apreciar que, en general, los resultados son muy parecidos, prácticamente idénticos en algunas de las categorías planteadas:

- Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno, Resolución de ejercicios por el alumnado y Actitud del alumnado en clase eran prácticamente idénticas
- Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio había experimentado una mejoría mínima. Interés del alumnado tenía casi la misma presencia, ligeramente superior en el Practicum.
- Claridad de las explicaciones del profesor, Adecuación de las actividades planteadas en clase, Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor registraban unos valores casi idénticos.

Parece que, como en otros muchos elementos, no ha habido cambios significativos respecto a lo que tradicionalmente se ha hecho. También en este caso nos preocupa que el alumnado no hubiera tenido la ocasión de vivenciar que las labores docentes se pueden realizar de otra manera. En cualquier caso, no debemos ignorar que el qué se evalúa transmite al estudiante qué es lo importante. A la vista de los resultados, parece claro qué se está transmitiendo no sólo al niño o niña de Educación Primaria sino al futuro maestro en su formación.

Ítem 15. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué instrumentos de evaluación se emplearon?

Las respuestas a los métodos propuestos en este ítem, así como las aportaciones de los propios alumnos, se recogen en la tabla 3.51.

Ítem 15. En las Prácticas, ¿qué instrumentos de evaluación se emplearon?			
MÉTODO DE EVALUACIÓN	Sí	No	NC
Prueba escrita	108	2	
Prueba oral	43	64	3
Observación directa	79	29	2
Cuaderno del alumno	99	9	2
Autoevaluación	7	100	3
Otros			
Participación e interés	1		
Respeto a los compañeros	1		
Deberes de casa	1		
Hoja de trabajo	1		

Tabla 3.51

A la vista de los resultados podemos decir que:

- El más empleado era la prueba escrita, que prácticamente la totalidad del grupo señaló (108 alumnos de los 110), seguida de la revisión del cuadernos del alumno (99 alumnos).

- Por detrás de estos tenemos la observación directa (79 alumnos), y la prueba oral, de la que no hacía uso ni la mitad de los casos (43 alumnos). Con muchísima diferencia, el recurso menos empleado era la autoevaluación, que sólo 7 alumnos afirmaban haber usado.

Si comparamos este ítem con el ítem 6 del Cuestionario 1, en el que les pedíamos que rellenasen la misma tabla, pero enfocada a su etapa educativa previa a la universidad, encontramos que:

- La presencia del uso de la prueba escrita, del cuaderno del alumno y de la autoevaluación eran prácticamente idénticos.
- La prueba oral y la observación directa tenían ahora casi un 50 % más de presencia

Podríamos repetir los comentarios realizados en el ítem anterior: persiste el mismo modelo –en este caso, los mismos instrumentos- que nuestros estudiantes tuvieron hace ya unos años. En cualquier caso, podría usarse el mismo instrumento y cambiar el contenido pero, como ya vimos, no es el caso.

Ítem 16. ¿Se realizaban actividades de recuperación? ¿Cómo eran? ¿Cuándo se realizaban?

Categorizamos las opiniones aportadas por 49 alumnos en la Tabla 3.52. Hemos descompuesto el ítem en 5 categorías. Algunas de las respuestas se podrían haber clasificado en más de una, pero las hemos asignado a la que hemos considerado que aportaba una información más relevante.

Ítem 16. ¿Se realizaban actividades de recuperación? ¿Cómo eran? ¿Cuándo se realizaban?	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	1
<ul style="list-style-type: none"> • “Solo suspendían los que nunca estudiaban ni se interesaban por nada, ni sus padres tampoco, por eso no se hacía recuperación “ 	1
¿Quién las realizaba?	27
<ul style="list-style-type: none"> • A los que suspendían un control se les ponía otro similar de recuperación • A los alumnos más atrasados se les daban fichas de refuerzo • Solo para los suspensos • Otras (6 afirmaciones más) 	12 4 3 8
Cómo	31
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita • Cuando se hacía un control y la media de las notas salía baja: repaso • Repetían el mismo examen • Se repetía la prueba escrita o la actividad si la fallaba mucha gente • Fichas y deberes para casa • Otras (9 afirmaciones más) 	9 4 3 2 2 11
Cuándo	24
<ul style="list-style-type: none"> • 1 semana después del examen • Unos días después del examen ordinario • AL final del trimestre • Otras (7 afirmaciones más) 	9 7 1 7
NS/NC	4

Tabla 3.52

A la vista de los resultados podemos decir que:

- Un alumno (A46) aportaba observaciones generales. Llama la atención el carácter tan negativo que realizaba acerca de la actitud de sus alumnos.

- 26 alumnos hacían comentarios acerca de quienes tenían que realizar la recuperación. Vemos que, en la mayoría de los casos, era exclusivamente para los alumnos suspensos y, en algunos casos, para los más retrasados. Sólo uno afirmó que las actividades de recuperación estaban dirigidas a toda la clase (suspensos y aprobados):
 - Todos (aprobados y suspensos) hacían un control similar (A50)
 - Prueba oral individual para los suspensos (A22)
 - Ficha de los recursos de la editorial, solo para los suspensos (A27)
 - Los alumnos suspensos copiaban el tema del libro de texto (A22)
- 29 alumnos comentaban cómo se realizaba la recuperación. Vemos que, en la mayoría de los casos, consistía en una prueba escrita similar (o incluso la misma) a la fallada. Un recurso también habitual era mandar fichas para casa, y, en menor medida, trabajos escritos o repetir tareas. Otras respuestas que nos han llamado la atención han sido:
 - “me sentaba con el alumno que suspendía y buscábamos en el libro lo que había fallado y le explicaba hasta que lo entendía” (A6)
 - Las tareas mal hechas las mandaba repetir sin explicación (A82-A110)
 - Clase de apoyo en la hora de religión (A89)
 - Las preguntas del examen que fallaba la mayoría las mandaba en el cuaderno de clase y recordaba de que trataban (A26-A51)
- Fueron 24 los que hablaban del momento de la recuperación. Vemos que la mayoría afirmaban que se realizaba una semana o unos días después del examen ordinario. En menor medida, vemos que también se hacían al final de un bloque de temas, al final del trimestre, o al comienzo del tema siguiente. Otro de los alumnos nos decía que se hacían dentro del examen de la unidad siguiente:
 - Al comienzo del tema siguiente, mientras los aprobados hacían lectura o alguna otra actividad (A73)
 - Continuas (A16)
 - Una semana después del examen (A7-A15-A22-A50-A67-A76-A86-A90-A105)

Sin duda, nos hemos quedado con ganas de conocer algo más de este tema (resultados, visión de los niños, repercusiones posteriores...) pero las respuestas recogidas nos aportaron datos interesantes: la realizaban quienes no habían superado las pruebas (hasta cierto punto lógico), se volvía a usar el mismo instrumento y no había transcurrido mucho tiempo desde “el fracaso”. Seguramente los maestros tendrían razones que desconocemos para hacerlo de esta manera pero creemos que respondía a una concepción del aprendizaje de tipo memorístico: pasar tantas veces como fuera necesario una prueba hasta que la superas... Por lo menos, resulta discutible.

A la pregunta general sobre la realización de actividades de recuperación, las respuestas de los alumnos se han recogido y clasificado en la siguiente tabla 3.53 y el diagrama correspondiente.

Ítem 16. Actividades de recuperación	
Sí	40
No	65
NS/NC	2

Tabla 3.53



Vemos que más de la mitad afirman que no se realizaban actividades de este tipo. Sólo algo más de un tercio del grupo dijo que sí.

Ítem 17. ¿Observaste un declive actitudinal hacia las Ciencias en alumnos de último ciclo de Primaria?

De los 110 alumnos sólo 45 habían hecho el Practicum en tercer ciclo, como vimos en el ítem 1 de este Cuestionario 2. Presentamos las respuestas en la tabla 3.54.

Ítem 17. Declive actitudinal en alumnos de último ciclo de EP	
Categoría	Alumnos
Apreciaron declive actitudinal	15
➤ Argumentos acerca de la existencia de declive actitudinal	14
• El enfoque es muy aburrido. Hay que estudiar más y hay exámenes	5
• Se aprecia menos interés que en otras asignaturas	2
• Hay temor por parte de los alumnos porque en las pruebas escritas hay que escribir mucho	2
• Otros (5 respuestas)	5
No apreciaron declive actitudinal	26
➤ Argumentos acerca de la no existencia de declive actitudinal	7
• Los alumnos estaban muy interesados	6
• “Los alumnos están muy interesados por lo que les rodea y la Ciencia va de eso”	1
NS/NC	69
• No responden	11
• No ha hecho Practicum en tercer ciclo	58

Tabla 3.54

A la vista de los resultados podemos decir que:

- Encontramos dos tipos de respuesta: la que simplemente afirmaba o desmentía, y la que aportaba argumentos. En cuanto a las del primer tipo, fueron 41 alumnos los que se pronunciaban. 15 de ellos apreciaron esta situación en sus alumnos, mientras que 26 no lo hicieron.
- Más de la mitad del grupo no aportaron información a este ítem, bien porque no respondieron o porque no realizaron sus prácticas en tercer ciclo. De los 45 que dieron clase en el tercer ciclo, tan sólo 41 opinaron, y sólo 20 aportaron comentarios justificando su respuesta.
- 14 alumnos aportaron 8 argumentos acerca de la existencia de declive actitudinal. Estos giran en torno a que la asignatura se había vuelto más conceptual y compleja hacia el final de la etapa de enseñanza, o a que el maestro la hacía aburrida siguiendo excesivamente el libro de texto:
 - “El enfoque es más aburrido y hay que estudiar más y hay exámenes” (A6-A56-A58-A80-A101)
 - “Hay menos interés que en otras asignaturas” (A10-A59)
 - “El causante es el maestro (examen+libro=aburrimiento)” (A17)
- Sólo 7 alumnos argumentaron la no existencia de declive actitudinal. Sólo encontramos dos opiniones, ambas en la línea de que a los alumnos sí que les interesaba la Ciencia:
 - “Los alumnos estaban muy interesados” (A2-A22-A32-A40-A42-A63)
 - “Los alumnos están interesados por lo que les rodea y la Ciencia va de eso” (A11)

Como vemos, la mayoría del grupo no respondió a este ítem. De los que sí lo hacen tenemos casi el doble de gente que no advirtió ningún declive que los que sí lo hicieron.

En realidad, aunque este declive actitudinal existe (buena prueba es el problema de la falta de vocaciones científicas que sufre no solo nuestro país, sino la mayoría de los países industrializados, y que ha llevado a la creación de programas nacionales e internacionales específicos para solucionarlo), empieza a aparecer en los últimos años de Primaria y no es evidente hasta finalizar la etapa de Secundaria, tal y como reflejan otros trabajos. Así, Pérez y de Pro (2013) recogen algunos de los

trabajos sobre actitud hacia las Ciencias realizados entre los años 2001 y 2010, con alumnos de Primaria y Secundaria, principalmente, de los que extraen una serie de conclusiones:

- a) Que la actitud hacia las ciencias empeora con el nivel educativo.
- b) Que la dependencia del género (relacionado con el siguiente ítem) también se ha estudiado sin poder llegar a establecer unos resultados.
- c) Que las propuestas innovadoras producen resultados heterogéneos.

Así mismo realizaron un estudio con 3895 alumnos de EP (y 2932 de Secundaria) que corroboró lo observado: pese a que los alumnos de Primaria reconocen la utilidad y sienten agrado hacia las ciencias, esto se reduce considerablemente en Secundaria; se puede hablar de declive actitudinal.

De manera similar, en Nortes y de Pro (2009), realizado con alumnos de 6.º de Primaria de la Región de Murcia, lo que se observó fue que las ciencias, sin ser su materia preferida, recibían una buena valoración, no encontrando actitudes excesivamente negativas hacia las Ciencias, aunque sí ciertas carencias y necesidades en la educación formal y en la no formal.

Ítem 18. ¿Observaste diferencia en el interés por la Ciencia entre chicos y chicas?

De los 110 alumnos de la muestra contestaron este ítem 105. Presentamos las respuestas en la tabla 3.55.

Ítem 18. Diferente interés por la Ciencia entre chicos y chicas	
Categoría	Alumnos
Sí apreciaron diferencia de interés	20
➤ Argumentos acerca de la existencia de declive actitudinal	23
• Las chicas están más interesadas que los chicos	7
• Los chicos están más interesados que las chicas	12
• Otros (3 respuestas)	4
No apreciaron diferencia de interés	85
NS/NC	5

Tabla 3.55

A la vista de los resultados podemos decir que:

- La mayoría de los alumnos no apreciaron diferencias respecto al género en el interés por las Ciencias. Tan sólo 20 alumnos sí las manifestaron.
- Estos 20 alumnos, además de responder afirmativamente, argumentaron o justificaron su respuesta. Encontramos 21 comentarios al respecto. Vemos que la mayoría afirmó que el interés era mayor en los chicos que en las chicas. Además encontramos afirmaciones del tipo:
 - “Cosas relacionadas con el organismo interesan más a las chicas” (A9)
 - “Cosas mecánicas interesan más a los chicos” (A9)
 - “Los chicos tienen más interés en el bloque de energía, circuitos, etc. que las chicas” (A22)
 - “Las de Ciencias son carreras de chicos” (A58)
- 85 alumnos afirmaron no haber apreciado diferente interés según el género.

Respecto a lo anteriormente comentado, si relacionamos este ítem con el 1, encontramos que de los 20 alumnos que encuentran diferente interés por género, 2 de ellos trabajaron con 3.º curso, 4 con 4.º,

11 con 5.º y 2 con 6.º. Es decir, que de esos 20 alumnos 13 trabajaron con 3.º ciclo (donde es más probable encontrar diferencias), y 6 trabajaron con 2.º ciclo. Un alumno no respondió al ítem 1, por lo que desconocemos en qué curso las detectaron. Por lo tanto, si hacemos esta comparativa pero en orden inverso (tomando como base el ítem 1), podemos decir que de los 44 alumnos que trabajaron en 3.º ciclo, tan sólo 12 afirman haber notado diferencias por género. En cualquier caso, no podemos valorar si era cierta o no la percepción de nuestro alumnado

Por último, aunque este ítem podría haberse planteado, al igual que el anterior, con referencia a alumnos de tercer ciclo, se planteó de forma más general para ver si en cursos más bajos se empezaban a detectar ya estas diferencias. Como vemos, los resultados no refutan las conclusiones de otros trabajos sino que no se detecta el declive ni la dependencia EN la Educación Primaria.

Ítem 19. ¿Crees que actualmente se enseña Ciencias bien o que se debería cambiar el enfoque?

Fueron 103 alumnos los que aportaron comentarios adicionales a la pregunta. Los recogemos en la Tabla 3.56.

Ítem 19. ¿Cambiar en enfoque de enseñanza de las Ciencias?	
Categoría	Alumnos
El enfoque actual es adecuado	4
➤ Argumentos para mantener el enfoque actual	3
• Actualmente enseñan de forma positiva, atractiva y divertida de forma que los alumnos le puedan ver la utilidad e interesarse	1
• El enfoque está bien, solo debemos estar bien formados y saber transmitirlo	1
• El tema de las competencias ha ayudado al cambio a mejor	1
Es necesario un cambio de enfoque	100
➤ Argumentos para el cambio de enfoque	15
• Se ha avanzado pero aún queda mucho por mejorar	10
• Hoy día el estudio de las Ciencias está alejado del aprendizaje científico que se busca	3
• Mucha parte de la culpa es de los maestros, que están de acuerdo en que a ellos no se les enseñó bien pero siguen la tradición	2
NS/NC	6

Tabla 3.56

A la vista de los resultados podemos decir que:

- De los 110 alumnos, sólo 4 opinaron que actualmente se enseña Ciencias de un modo adecuado (A42-A88-A89-A99). 100 alumnos señalaron que era necesario un cambio. 6 no respondieron. En resumen, la mayoría se mostraron críticos o muy críticos con el enfoque actual.
- Sólo 3 de los 4 alumnos, que estaban a favor con el enfoque actual, argumentaron su respuesta. En cuanto a los que se manifestaron a favor del cambio, son 15 los que amplían la respuesta con los tres argumentos recogidos en la tabla anterior.

Algunos alumnos además de responder a la necesidad de un cambio aportaron respuestas sobre los aspectos que deberían ser objeto de estos cambios. Se centraban en tres aspectos fundamentales: los contenidos, la metodología y los recursos. Hemos considerado interesante presentar estas respuestas en la tabla 3.57.

Ítem 19. ¿Cambiar en enfoque de enseñanza de las Ciencias?	
Categoría	Alumnos
➤ Contenidos	20
<ul style="list-style-type: none"> • Hay que buscar un enfoque más procedimental y actitudinal y menos conceptual • El actual es demasiado teórico, y poco útil en la vida cotidiana • Se debe buscar el equilibrio entre conceptos y procedimientos • Otros (3 argumentos más) 	7 6 4 3
➤ Metodología	128
<ul style="list-style-type: none"> • Se debería enfocar de un modo más práctico • Hay que darle un enfoque más cercano al alumno • Menos memorizar y más observar y manipular • Otros (13 argumentos más) 	51 27 12 38
➤ Recursos	43
<ul style="list-style-type: none"> • El libro de texto sigue marcando la pauta a seguir • Hay que preparar actividades más motivadoras, divertidas y variadas • A pesar de los avances tecnológicos y en recursos se sigue enseñando de forma tradicional • Otros (8 argumentos más) 	15 8 6 14

Tabla 3.57

A la vista de los resultados podemos decir que:

- La mayoría de los alumnos centraron los cambios en la metodología (83 alumnos aportan 16 comentarios), seguido por los recursos (32 alumnos, 11 argumentos), y, finalmente, los contenidos (20 alumnos, 6 argumentos).
- En cuanto a los contenidos. La mayoría coincidían en que el enfoque actual era demasiado teórico, además algunos opinaban que estaban poco relacionado con la vida cotidiana. También hubo alumnos que estaban de acuerdo con los contenidos actuales pero no con la forma o la cantidad en que se estaban trabajando.
 - Hay que buscar un enfoque más procedimental y actitudinal y menos conceptual (A29-A46-A48-A55-A58-A60-A95)
 - Hay que dar menos contenidos pero con más profundidad (A6)
 - Hay que mantener los contenidos pero cambiar la metodología (A86)
- En cuanto a la metodología. Más de la mitad afirmaron que la metodología debía ser más práctica. También eran muchos los que apostaban por un enfoque más cercano al alumno. Opinaron que se debía trabajar de modo más directo con el alumno, hacer las clases más motivadoras y atractivas, enseñar a los alumnos a ser críticos, etc. También decían que el enfoque debía ser menos aislado y más interdisciplinar, similar al que se enseña en la UMU, y no hacer que los alumnos se limitaran a reproducir los contenidos de forma mecánica.
 - Se debería enfocar de un modo más práctico (A2-A3-A4-A5-A9-...51 alumnos)
 - El enfoque actual es monótono y aburrido y causa desinterés por las ciencias (A10-A37-A75-A105)
 - Mas trabajo grupal (A64-A66)
 - No se le da un enfoque más práctico por miedo al descontrol del alumnado, falta de material, etc.... (A5)
- En cuanto a los recursos empleados. La mayoría se quejaron de que el libro dirigía las clases. También comentaron que, pese a la presencia de TIC y nuevos recursos, se seguía trabajando de modo tradicional en muchos casos. Otros comentaron aspectos como que faltaban recursos, destacando el hecho de la falta de laboratorios, o tiempo. Sin embargo otros, posiblemente más sinceros, afirmaron que estos recursos estaban, pero que por comodidad no se usaban, pues exigían más esfuerzo y tiempo del docente. O que si no se disponía de ciertos materiales o recursos se podían usar otros más cotidianos.

- El libro de texto sigue marcando la pauta a seguir (12-15-24-31-44-...15 alumnos)
- Tenemos más recursos y debemos usarlos, aunque implique mayor trabajo para el profesor (A65-A67-A103)
- Nos excusamos en que nos falta material, pero podemos emplear materiales de uso cotidiano y partir de situaciones reales. (A22-A36)
- Faltan medios y recursos (A67)
- Laboratorio en todos los centros educativos (A109)

En general, observamos que los alumnos se mostraban muy críticos con el enfoque actual, que tenían muchas ganas de cambiarlo y muchas ideas para ello, y que la mayoría estaban a favor del cambio aunque supusiera un reto y más trabajo para ellos como docentes.

Pensamos que este cuestionario, aplicado tras el de Experiencia Académica Personal, provocó este tipo de reflexiones. Les hicimos valorar la enseñanza que recibieron, hemos visto como se mostraban disconformes con ella, y tras eso les hicimos reflexionar y analizar la enseñanza que se llevaba a cabo en las aulas en aquel momento. Fruto de esa reflexión fueron las respuestas de este último ítem. Ahora bien, ¿es posible ese cambio? ¿Pesará mucho la formación recibida y saber que las cosas se siguen haciendo ahora, más o menos, como cuando ellos eran alumnos? ¿Qué pensarán de las propuestas académicas que se les hacen desde la Facultad?

Opinamos que, sin duda, suponían un hándicap enorme esas vivencias, pero nos alegró mucho ver la reflexión y la necesidad de cambio que expresaron los futuros maestros. Debemos seguir en esta dirección, aunque aun quede mucho por hacer, pues siendo positivos vemos que, aunque no sepan muy bien cómo, al menos saben que existe otra forma de enseñar ciencia.

Sabemos también, que aunque los alumnos tienden más a reflejar lo negativo, lo que echan en falta o lo que no les parece bien, y da la impresión de que la enseñanza de las ciencias se está llevando a cabo en las aulas de un modo horrible, existen muchos y muy buenos profesionales en las escuelas, haciendo un gran trabajo y promoviendo ese cambio. Aunque ese cambio está aun en una fase muy inicial, pues el método tradicional aun está mucho más asentado de lo que nos gustaría, y necesita que los nuevos maestros (estos que aquí estamos estudiando) se sumen al cambio. Además del apoyo de las instituciones a través de los planes de estudio, etc. Pero siendo realistas, y pensando en lo que nosotros podemos aportar desde la formación inicial de maestros, vemos que esto empieza, sin lugar a dudas, por crear conciencia y necesidad, y eso, creemos, que sí se ha conseguido.

3.3.2 Resultados perfil alumnado

Al igual que hicimos en el cuestionario Experiencia I, tras el análisis por ítems, decidimos agrupar la información recogida en algunos para establecer los diferentes perfiles existentes en función de sus percepciones sobre la formación recibida durante las Prácticas de Enseñanza. Como ya dijimos en el Capítulo 2, seguimos el mismo procedimiento. Esta vez nos centraremos en el estudio de los ítems 4, 8, 14 y 15, que son los ítems que corresponden a contenidos, actividades y evaluación. En todos los casos, hemos tratado de identificar el grado de innovación de los elementos curriculares.

3.3.2.1 Estudio por ítems

Ítem 4. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

En la Tabla 3.57 se recogen el número de alumnos que manifestaron que habían contemplado contenidos novedosos con una presencia significativa (“Casi siempre” y “Bastante”). Hemos señalado en rojo los contenidos que consideramos no innovadores.

Ítem 4. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?		
CONTENIDOS	Casi siempre	Bastante
Conceptos, teorías, leyes, ...	64	36
Destrezas técnicas o manipulativas	2	13
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias,...)	6	27
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...)	2	8
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales escritos, audiovisuales e informáticos; elaboración de informes,...)	2	22
Creación de hábitos saludables o conservación del medio.	16	48

Tabla 3.57

Nuevamente parece abrumadora la presencia de los contenidos poco innovadores –conceptos, teorías, leyes...- respecto a los demás. La mayoría de los estudiantes vivieron un modelo de transmisión de contenidos teóricos (leyes, conceptos, teorías...) que ocupaba la mayor parte del tiempo. Fuera de ese tipo de contenidos destacamos otras prácticas más innovadoras, que hemos codificado como T1 a T5:

- T1. Destrezas técnicas o manipulativas
- T2. Destrezas básicas
- T3. Habilidades de investigación
- T4. Destrezas comunicativas
- T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio

Otra lectura de los datos nos ofrece una visión interesante del grado de innovación en cuanto a contenidos que nuestro alumnado reconocen haber trabajado en sus Prácticas de Enseñanza. En concreto, encontramos 6 estudiantes que señalan la presencia de los cinco tipos de contenidos; 4 con cuatro tipos; 9 alumnos con tres... Los resultados los podemos ver en la tabla 3.58.

Alumnos que trabajaron 5 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	6 (A16-A28-A42-A54-A93-A111)
Alumnos que trabajaron 4 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A40)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	3 (A19-A68-A99)
Alumnos que trabajaron 3 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	5 (A2-A44-A46-A84-A88)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas 	1 (A101)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A20)

Alumnos que trabajaron 3 tipos de contenidos no habituales	
○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio	1 (A76)
○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas	1 (A81)
Alumnos que trabajaron 2 tipos de contenidos no habituales	
○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio	5 (A37-A56-A59-A96-A97)
○ T2. Destrezas básicas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio	11 (A6-A17-A18-A22-A49-A55-A61-A64-A70-A71-A105)
○ T3. Habilidades de investigación ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio	1 (A69)
○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio	3 (A10-A58-A85)
○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas	1 (A38)
Alumnos que trabajaron 1 tipo de contenidos no habituales	
○ T2. Destrezas básicas	3 (A75-A100-A103)
○ T4. Destrezas comunicativas	2 (A13-A82)
○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio	27 (A3-A4-A5-A7-A11-A23-A25-A27-A29-A39-A43-A48-A50-A51-A57-A65-A66-A74-A77-A79-A80-A83-A86-A89-A92-A95-A106)

Tabla 3.58

A la vista de estos valores podemos decir que:

- La incidencia del trabajo de contenidos innovadores es bajísima; sólo aparecen números mayores en la creación de hábitos saludables, con apenas un cuarto del grupo.
- Encontramos 5 alumnos con presencia en todos los tipos, dato que, siendo muy bajo, es mayor que su homólogo en el Cuestionario 1, donde sólo encontrábamos 2 casos de este tipo.

Ítem 8. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?

En la Tabla 3.59 se recogen el número de alumnos que manifestaron que habían contemplado las actividades novedosas con una presencia significativa (“Casi siempre” y “Bastante”). Hemos señalado las actividades que consideramos no innovadoras.

Ítem 8. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?		
ACTIVIDADES	Casi siempre	Bastante
Explicaciones del profesor en la pizarra	73	25
Explicaciones del profesor con audiovisuales	5	11
Lectura del libro de texto por el profesor	32	28
Lectura del libro de texto por el alumno	57	42
Actividades del libro de texto	82	17
Actividades inventadas por el profesor	5	14
Actividades de laboratorio		2
Trabajos en pequeños grupos		6
Trabajos individuales del alumno	28	24
Investigaciones autónomas del alumnado		5

Ítem 8. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?		
ACTIVIDADES	Casi siempre	Bastante
Visitas/excursiones		9
Uso de revistas científicas		1
Lecturas sobre científicos		1

Tabla 3.59

A partir de las respuestas hemos considerado como prácticas poco innovadoras:

- Explicaciones del profesor en la pizarra
- Lectura del libro de texto por el profesor o por el alumno
- Actividades del libro de texto
- Trabajos individuales del alumno

Respecto a los demás tipos de actividades, vemos las que eran menos habituales y establecemos la siguiente codificación:

- A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales
- A2: Actividades inventadas por el profesor
- A3: Actividades de laboratorio
- A4: Trabajos en pequeños grupos
- A5: Investigaciones autónomas del alumnado
- A6: Visitas/excursiones
- A7: Uso de revistas científicas
- A8: Lecturas sobre científicos

Igual que en el primer Cuestionario, no encontramos alumnos con presencia en las 8 categorías, ni tampoco en 7 de ellas. No obtenemos presencia de alumnos hasta que bajamos a 4 actividades, obteniendo los agrupamientos que recogemos en la Tabla 3.60.

Alumnos que trabajaron 4 tipo de actividades no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado ○ A6: Visitas/excursiones ○ A7: Uso de revistas científicas 	1 (A85)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A111)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado 	1 (A28)

Alumnos que trabajaron 3 tipo de actividades no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A1)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado 	1 (A59)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A8: Lecturas sobre científicos 	1 (A42)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A16)

Alumnos que trabajaron 2 tipo de actividades no habituales	
○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A6: Visitas/excursiones	1 (A43)
○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A7: Uso de revistas científicas	1 (A90)
○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A6: Visitas/excursiones	2 (A32-A99)
○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado	1 (A63)
○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A2: Actividades inventadas por el profesor	3 (A44-A55-A68)
○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A4: Trabajos en pequeños grupos	1 (A76)
○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado	1 (A2)

Alumnos que trabajaron 1 tipo de actividades no habituales	
○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales	6 (A4-A10-A23-A93-A95-A96)
○ A2: Actividades inventadas por el profesor	8 (A25-A39-A56-A58-A69-A92-A101-A109)
○ A6: Visitas/excursiones	3 (A54-A84-A87)

Tabla 3.60

A la vista de los resultados, observamos:

- Es baja la presencia de actividades innovadoras. De las 8 consideradas, el máximo de actividades simultáneamente fue 4, con baja incidencia.
- Vemos que, pese a disponer de muchos recursos, la enseñanza se centraba siempre en el mismo tipo de actividades. Esto da lugar a clases poco variadas, monótonas y con un formato bastante rígido.

Ítem 14. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué se evaluaba en las clases de Ciencias?

En la Tabla 3.61 se recogen el número de alumnos que manifestaron que, en las Prácticas de Enseñanza, habían contemplado los aspectos evaluables novedosos con una presencia significativa (“Casi siempre” y “Bastante”). Hemos señalado los aspectos no innovadores.

Ítem 14. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué se evaluaba en las clases de Ciencias?		
ASPECTOS EVALUABLES	Casi siempre	Bastante
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno	87	23
Resolución de ejercicios por el alumnado	52	47
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	1	4
Actitud del alumnado en clase	37	42
Interés del alumnado	14	32
Claridad de las explicaciones del profesor	6	15
Adecuación de las actividades planteadas en clase	5	21
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	6	14

Tabla 3.61

Igual que en los casos anteriores, hemos diferenciado los aspectos evaluables novedosos:

- E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio
- E2: Interés del alumnado

- E3: Claridad de las explicaciones del profesor
- E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase
- E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor

Y análogamente realizamos otra lectura de los datos. Estudiamos separadamente los aspectos referidos al alumno y referidos a la actividad docente. Los resultados se recogen en la Tabla 3.62.

Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban E1 y E2	
○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	3 (A76-A88-A96)
○ E2: Interés del alumnado	
Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban sólo E1 o sólo E2	
○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	3 (A58-A65-A84)
○ E2: Interés del alumnado	44 (A2-A3-A4-A5-A11-A14-A16-A19-A20-A23-A26-A29-A30-A32-A33-A34-A39-A42-A43-A44-A45-A46-A49-A50-A51-A54-A59-A60-A63-A67-A69-A71-A73-A74-A78-A80-A82-A86-A92-A93-A94-A99-A100-A102)
Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban E3, E4 y E5	
○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor	12 (A16-A19-A42-A44-A59-A69-A74-A82-A84-A96-A99-A111)
○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase	
○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	
Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban sólo dos entre E3, E4 y E5	
○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase	5 (A2-A15-A17-A76-A88)
○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	
○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor	3 (A5-A39-A81)
○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase	
○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor	1 (A40)
○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	
Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban sólo uno entre E3, E4 y E5	
○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor	3 (A46-A67-A90)
○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase	4 (A25-A63-A65-A66)
○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	2 (A18-A68)

Tabla 3.62

A la vista de los valores obtenidos, podemos observar que:

- Sólo 2 alumnos han contemplado los 5 aspectos considerados innovadores. La incidencia de ambos grupos –E1-E2 y E3-E4-E5- fue muy baja, el único aspecto digno de mención es la evaluación del interés del alumnado.
- Igual que en los ítems anteriores, el modelo es pobre y rígido, centrado en pocos aspectos.

Ítem 15. En las Prácticas de Enseñanza, ¿cuáles de los métodos de evaluación han empleado?

En la Tabla 3.63 se recogen el número de alumnos que manifestaban que habían contemplado métodos de evaluación novedosos con una presencia significativa (“Casi siempre” y “Bastante”) durante sus Prácticas de Enseñanza. Hemos señalado los métodos que consideramos no innovadores.

Ítem 15. En las Prácticas, ¿qué instrumentos de evaluación se emplearon?	
MÉTODO DE EVALUACIÓN	SI
Prueba escrita	108
Prueba oral	43
Observación directa	79

Ítem 15. En las Prácticas, ¿qué instrumentos de evaluación se emplearon?	
Cuaderno del alumno	99
Autoevaluación	7

Tabla 3.63

Como puede verse, prácticamente todos utilizaron las pruebas escritas. Este valor podría ser discutible con los de primer ciclo por sus dificultades de expresión escrita.

En cuanto a la forma de evaluar, hemos considerado innovadores o no habituales los restantes:

- M1: prueba oral
- M2: observación directa
- M3: Cuaderno alumno
- M4: autoevaluación

Igual que en los casos anteriores, en la Tabla 3.64, hemos realizado otra lectura de los datos.

Alumnos que usaron los 4 instrumentos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno ○ M4: autoevaluación 	4 (A19-A68-A84-A92)
Alumnos que usaron 3 instrumentos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno 	30 (A1-A2-A3-A4-A6-A10-A18-A20-A21-A23-A25-A26-A31-A32-A43-A44-A48-A49-A56-A66-A80-A81-A82-A85-A86-A88-A99-A102-A107-A111)
<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa ○ M4: autoevaluación 	1 (A76)
<ul style="list-style-type: none"> ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno ○ M4: autoevaluación 	2 (A74-A79)
Alumnos que usaron 2 instrumentos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa 	2 (A55-A75)
<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M3: Cuaderno alumno 	5 (A28-A34-A37-A105-A110)
<ul style="list-style-type: none"> ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno 	35 (A15-A17-A22-A24-A29-A30-A33-A35-A38-A39-A40-A42-A45-A50-A51-A57-A58-A59-A60-A61-A67-A70-A78-A83-A87-A91-A93-A95-A96-A100-A101-A104-A106)
Alumnos que usaron 1 instrumento no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ M2: observación directa 	6 (A11-A12-A16-A52-A63-A94)
<ul style="list-style-type: none"> ○ M3: Cuaderno alumno 	24 (A5-A7-A8-A9-A13-A14-A27-A36-A46-A47-A53-A54-A62-A64-A65-A71-A72-A73-A77-A89-A90-A97-A103-A109)

Tabla 3.64

De los resultados obtenidos destacamos que:

- Sólo 4 alumnos fueron evaluados de forma frecuente con los 4 métodos especificados como innovadores.
- Casi un tercio del grupo aparece en la combinación de los métodos 1, 2 y 3. Vemos, por tanto, que el método de autoevaluación es el que menos presente está.

3.3.2.2. Valoración global del grado de innovación

Como en el Cuestionario anterior, el objetivo fue realizar una clasificación de los alumnos, estudiando en conjunto los contenidos, las actividades y la evaluación innovadores que experimentaron en sus Prácticas de Enseñanza y tratar de establecer unos perfiles globales de nuestros estudiantes. Para determinar los perfiles de nuestros estudiantes hicimos una primera clasificación, basada únicamente en el número de bloques en los que registraba participación el alumno, consistente en 4 categorías:

- Alumnos sin presencia en ninguno de los 3 bloques: NADA
- Alumnos con presencia únicamente en un bloque: ALGO
- Alumnos con presencia en 2 de los 3 bloques: SUSTANTIVO
- Alumnos con presencia en los 3 bloques: DETERMINANTE

En la Tabla 3.65, se recogen los resultados. Se señala el número de alumnos de cada categoría, el porcentaje respecto al total y los estudiantes concretos de cada una de ellas.

CATEGORÍA	N.º	%	ALUMNOS
NADA	19	17,27	A8-A9-A12-A21-A24-A31-A35-A36-A47-A52-A53-A62-A72-A91-A98-A104-A107-A108-A110
ALGO	37	33,64	A1-A6-A7-A13-A14-A15-A22-A26-A27-A30-A33-A34-A37-A38-A45-A48-A57-A60-A61-A64-A67-A70-A73-A75-A77-A78-A79-A83-A87-A89-A94-A97-A102-A103-A105-A106-A109
SUSTANTIVO	34	30,91	A3-A5-A10-A11-A17-A18-A19-A20-A28-A29-A32-A40-A46-A49-A50-A51-A55-A56-A63-A65-A66-A69-A71-A74-A80-A81-A82-A85-A86-A88-A90-A95-A100-A101
DETERMINANTE	20	18,18	A2-A4-A16-A23-A25-A39-A42-A43-A44-A54-A58-A59-A68-A76-A84-A92-A93-A96-A99-A111

Tabla 3.65

Realizamos la misma modificación que con el Cuestionario anterior. Mantuvimos las 7 categorías que establecimos entonces:

- DETERMINANTE: alumnos que puntúan entre 26 y 30. Son aquellos con muy alta participación en los 3 aspectos.
- DETERMINANTE-SUSTANTIVO: alumnos que puntúan entre 21 y 25. Alumnos con alta participación en los 3 aspectos.
- SUSTANTIVO: alumnos que puntúan entre 16 y 20. Alumnos con participación media en los 3 aspectos o 2 con mucha participación.
- SUSTANTIVO-ALGO: alumnos que puntúan entre 11 y 15. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero incidencia ya significativa.
- ALGO: alumnos que puntúan entre 6 y 10. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero con baja incidencia.
- ALGO-NADA: alumnos que puntúan entre 1 y 5. Alumnos con participación en 1 único aspecto (excepto 1 alumno) y de modo muy escaso.
- NADA: alumnos que puntúan 0. Alumnos cuya educación no salió de lo estrictamente tradicional.

Tras esto nuestra muestra queda clasificada según se recoge en la Tabla 3.66. Se señala el número de alumnos de cada categoría, el porcentaje y los estudiantes concretos de cada una de ellas.

CATEGORÍA	N.º	%	ALUMNOS
NADA	19	17,27	A8-A9-A12-A21-A24-A31-A35-A36-A47-A52-A53-A62-A72-A91-A98-A104-A107-A108-A110
ALGO-NADA	25	22,72	A7-A13-A14-A22-A27-A37-A38-A48-A57-A61-A64-A70-A73-A75-A77-A79-A83-A87-A89-A95-A97-A103-A105-A106-A109
ALGO	25	22,72	A6-A10-A11-A15-A26-A29-A30-A33-A34-A45-A50-A51-A55-A56-A60-A65-A67-A69-A71-A78-A90-A94-A100-A101-A102
SUSTANTIVO-ALGO	21	19,09	A1-A3-A4-A5-A17-A18-A23-A25-A32-A39-A46-A49-A58-A63-A66-A74-A80-A82-A85-A86-A92
SUSTANTIVO	11	10	A19-A20-A28-A40-A43-A54-A81-A84-A88-A93-A96
DETERMINANTE-SUSTANTIVO	6	5,45	A2-A44-A59-A68-A76-A99
DETERMINANTE	3	2,73	A16-A42-A111

Tabla 3.66

A su vez, reflejamos esta información en un diagrama de sectores –Figura 3.2– que nos da una visión clara de la distribución establecida.

Hemos mantenido los colores y categorías del cuestionario anterior con el fin de que resulte más sencillo establecer una comparación y estudiar las similitudes y diferencias entre ambos.

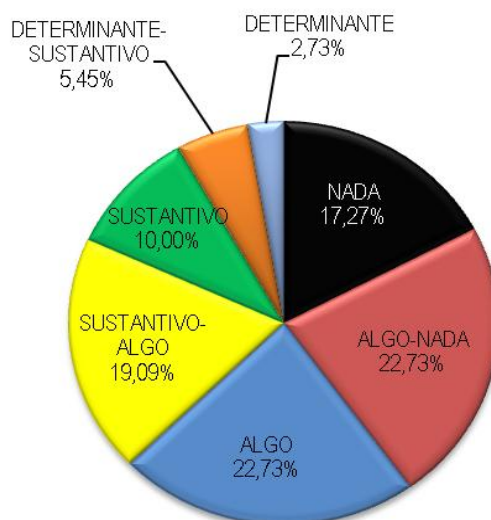


Figura 3.2

A la vista de los resultados, podemos comentar que:

- Hay presencia en todas las categorías establecidas, aunque en algunas sea de muy baja incidencia. Encontramos algunos alumnos en categoría “Determinante”, es decir, formación plenamente innovadora y variada en cuanto a los 3 aspectos que estamos comentando. Así como algunos en categoría “Determinante-Sustantiva”.
- Encontramos en las tres categorías inferiores, de las 7 establecidas, a casi los dos tercios de la muestra. Un 62 % ha participado en el Practicum de una educación convencional, sin apenas contenidos, actividades o evaluaciones algo innovadoras.

El perfil de las prácticas que han realizado estos alumnos que nos encontramos finalizando la titulación de la Diplomatura de Maestro de Primaria es el de un modelo mayormente rígido, que trabaja básicamente contenidos teóricos, apenas experimenta con actividades fuera del libro de texto, trabaja individualmente y se basa en las explicaciones del profesor, y cuya evaluación se reduce, mayormente, a la prueba escrita de esos conocimientos teóricos.

Si bien los resultados son mejores que los del Cuestionario 1, basado en la formación que ellos mismos recibieron, vemos que el modelo no ha progresado tanto como debería, y que el camino que aún queda por recorrer es mayor del que pensábamos.

De nuevo nos agrada ver que la actitud de los alumnos es crítica hacia esta situación, lo que nos debe dar un punto de partida muy bueno para plantear, discutir y analizar el cambio de modelo e introducir la propuesta educativa planteada.

3.4 Resultados del cuestionario 3. Conocimientos científicos: Prueba experiencial sobre la energía.

La prueba fue contestada por 109 alumnos de los 111 que componían los participantes. Las tablas que recogen todas las respuestas se pueden ver en el anexo 3.3.

Como dijimos en el Capítulo 2, el proceso de aplicación fue sencillo: situados frente el alumnado, llamamos su atención para que se fijaran en lo que íbamos a realizar; luego activamos el interruptor del secador, las aspas del molinete giraron y esperamos a que subiera el recipiente; una vez visualizada la experiencia, los estudiantes debían responder unas cuestiones.

3.4.1. Resultados obtenidos en cada ítem

Ítem 1. ¿De qué elementos principales consta el artilugio?

Eran siete los elementos principales: secador, molinete, eje, sistema de fijación del eje, hilo, cesta de carga y estructura soporte.

Resumimos estos resultados en las dos tablas siguientes:

- Atendiendo al número de elementos que identificaron correctamente los alumnos (Lectura horizontal), los resultados se recogen en la Tabla 3.67.

Ítem 1a. Número de elementos identificados correctamente	
Categoría	Alumnos
Identifican los 7 elementos principales	10
Identifican 6 elementos	32
Identifican 5 elementos	35
Identifican 4 elementos	21
Identifican 3 elementos	6
Identifican 2 elementos	3
Identifican 1 elemento	1
No identifican ningún elemento	1

Tabla 3.67

- Número de alumnos que identificaron cada elemento. (Lectura vertical) se recoge en la Tabla 3.68.

Ítem 1b. Número de alumnos que identifica cada elemento	
Categoría	Alumnos
Identifica el Secador	51
Identifica el Molinete	105
Identifica el Eje	63
Identifica el sistema de Fijación	52
Identifica el Hilo	92
Identifica la Cesta de Carga	102
Identifica la Estructura Soporte	79

Tabla 3.68

A la vista de los resultados podemos observar que:

Lectura horizontal

- Prácticamente la totalidad de la muestra reconoció correctamente entre 4 y 6 elementos, lo que, dada la simplicidad del artilugio, no nos parece suficiente.

- Entre las respuestas no adecuadas detectamos que algunos alumnos se limitaron a citar materiales, en lugar de elementos. Uno, pese a citar correctamente los siete elementos principales, comete errores de identificación tales como:
 - “aire”, “electricidad del enchufe del cable” (A1).
- El error más frecuente fue que muchos de ellos no vieron la estructura soporte como un elemento, sino que describían el número de tablas o “trozos” de madera (“palos de madera”, “tubos de madera”, “cosas de madera”, “barras”, “tres palos”,...).

Lectura vertical:

- El elemento reconocido con mayor facilidad fue el molinete; y el que más dificultad les planteó fue el secador, que no reconoció como parte del artilugio más de la mitad de la muestra.
- Por orden de menor a mayor dificultad fueron: molinete (107 alumnos), cesta de carga (102 alumnos), hilo (92 alumnos), estructura soporte (79 alumnos), eje (63 alumnos), sistema de fijación del eje (52 alumnos), secador (51 alumnos).

Aunque fueron muchos los alumnos que respondieron de manera aceptable, nos llama la atención la falta de vocabulario para describir los elementos, que llega a resultar preocupante, sobre todo teniendo en cuenta que el montaje se realizó con elementos cotidianos: palo, varilla, “barrilla”, varita, plástico circular, listón de madera; alcayatas, piezas de metal, cáncamos, clavos redondos, abrazaderas, púas; cuerdecilla; vasito, vaso de plástico, cesta, yogurt, Danone... Más alarmante aun eran algunas faltas de ortografía: “artilujio”, “barilla”,...

A los problemas de comunicación escrita habría que añadirles los de descripción de observación propiamente dicha. La falta de hábito para responder este tipo de preguntas puede estar en el origen de algunos de los resultados obtenidos.

Ítem 2. Describe lo que ha sucedido desde que accioné el secador

En este ítem se les pedía que explicaran todos los sucesos que se habían producido. Era una pregunta abierta, descriptiva. Los principales problemas los encontramos en la expresión escrita de los alumnos, por lo que hemos clasificado las respuestas en correctas, correctas pero con deficiencias de expresión, e incorrectas o incompletas. Mostramos los totales de cada categoría en la tabla 3.69.

Ítem 2. Describe lo que ha sucedido desde que accioné el secador	
Categoría	Alumnos
Descripción correcta (con una redacción aceptable)	68
Descripción correcta pero con deficiencias expresión	13
<ul style="list-style-type: none"> • La energía eléctrica del secador mueve las partículas de aire calentándolas y empujando estas hacia las aspas de plástico que al chocar las mueven en una rotación que contiene la “barrilla” que rota y a la que va enganchada el hilo que tras realizar este mismo movimiento giratorio se “enrolla” en la misma haciendo que lo que hay enganchado en su extremos, recipiente de plástico de flan, suba. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • El molinillo se mueve hacia adelante al recibir el aire del secador [...] haciendo que el hilo suba hacia arriba. El molinillo se mueve hacia atrás mientras el vasito sube hacia arriba a través del hilo que está conectado con la varilla del molinillo. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • [...] cuando el molinillo ha tomado la suficiente energía “a” enrollado al hilo que cuelga de la varilla [...]. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Lo que ha sucedido es que el molinillo ha empezado a dar vueltas y en consecuencia el vasito se ha ido elevando, ya que ambas están sujetas por un cordón. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • [...] al mismo tiempo que el molino gira lo hace también el palo horizontal que está sujeto al molino por una parte y por otra al hilo que contiene el vaso [...]. 	1

Ítem 2. Describe lo que ha sucedido desde que accioné el secador	
• El secador suelta un aire que hace girar el molinillo y a su vez es conducido por la varilla que gira [...].	1
• [...] el hilo da vueltas también hasta quedar pegado al palo del molinillo.	1
• [...] el aire mueve el molinillo, que con su movimiento también mueve el vaso [...].	1
• [...] el molinillo da vueltas accionando el mecanismo que permite que el vaso se eleve a través del hilo que lo sujeta.	1
• La energía eólica ha movido el aspa consigo se ha movido y al girar el cordel pegado al final "a" levantado el flan vacío.	1
• [...] la cinta o hilo que lleva sujeta hace girar a la "barilla" que a su vez enrolla el hilo [...].	1
• [...] el molinillo (que gira gracias al rozamiento del aire y a su forma apoyada sobre un eje). Cuando gira el molinillo [...] pierde longitud desenrollada y por lo tanto va subiendo el recipiente.	1
• [...] el movimiento del molinillo que giraba sobre si mismo ha ido enrollando en si mismo el hilo, por lo que el "embase" ha subido.	1
Descripción incorrecta o incompleta	28

Tabla 3.69

A la vista de los resultados podemos decir que:

- Todos los participantes respondieron a este ítem, lo que puede poner de manifiesto el interés del alumnado participante.
- Dos tercios de los estudiantes describieron correctamente el proceso desde que se enciendía el secador hasta que el recipiente había ascendido completamente. Algunos se expresaban muy bien, otros no tanto, pero lo hacían con la suficiente claridad para considerar sus respuestas acertadas.
- Hubo alumnos (13) que se expresaron mal. Recogieron todos los pasos del proceso pero, al utilizar "términos técnicos" les quedó un discurso, en algunos casos, ininteligible. Hemos decidido incluirlas en la tabla porque resultan interesantes, a la vez que preocupantes, de leer. Además de dificultades de expresión escrita detectamos muchas faltas de ortografía (se incluyen entrecomilladas).
- Otros (28) realizaron una descripción incompleta o cometieron errores. Los hemos agrupado en diferentes tipos:
 - Al accionar el secador, el molinillo empieza a girar y a la misma vez el vaso sube (A24-A27-A28-...19 alumnos).
 - El giro de las aspas del molinillo acciona la polea [...] (A7-A8-A43-A67).
 - El vaso asciende (sólo ha escrito eso) (A12-A36).
 - Al accionar el secador, el molinillo da vueltas, impulsado por la acción del viento, y el recipiente cae por su propio peso al desenrollarse el hilo que lo sujeta al extremo de la varilla (A11).
 - El molinillo con el aire del secador empieza a dar vueltas (A42).
 - El molino se ha desplazado hacia atrás, y el objeto sujeto por el hilo hacia la barra de plástico pegada al molinillo ha actuado como polea y el objeto ha subido hacia arriba (A44).
- Vemos que el error más repetido fue obviar todo el proceso intermedio, sólo reflejaron la acción inicial y la consecuencia final. Otro fue considerar que el mecanismo era una polea.

Nos llamó mucho la atención la dificultad que supuso para muchos alumnos describir un proceso sencillo con elementos de uso cotidiano. Pudimos observar que los problemas en la expresión escrita también llegaban a la universidad.

La primera de las competencias transversales (CTU) de la universidad de Murcia es: "*Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar*". Si esta competencia es importante para cualquier graduado, para un maestro es, sin duda, el pilar de su profesión, tanto en la enseñanza de las ciencias como de cualquier otra materia. Las dificultades de expresión de algunos de estos alumnos interrumpían el proceso comunicativo pues sus discursos, a veces, eran difíciles e incluso imposibles de seguir. Si así ha resultado con nosotros, que teníamos un discurso esperado, con sus futuros

alumnos podría ser una causa que contribuya al fracaso escolar, pues difícilmente los alumnos iban a poder recibir ese conocimiento de forma correcta, a no ser que el maestro se apoyara en el libro de texto o en otros documentos, de forma totalmente recurrente. Y éste no es el modelo que proponíamos desde la Facultad.

A esto, además, se sumaba el vocabulario preciso y específico de las ciencias que, aunque para los niveles de Primaria no sea de gran complejidad, sí que difiere ligeramente del lenguaje cotidiano. Deberíamos hacer ver a los futuros maestros la importancia de expresarse correctamente con la terminología apropiada (adaptada a estos niveles, evidentemente) y sentar las bases del rigor y exactitud que caracterizan a esta materia.

Es cierto que no era un problema presente en todo el grupo (encontramos muchos alumnos con un discurso completo y apropiado), pero nos parece lo suficientemente alta la incidencia de esta dificultad como para plantearnos la necesidad de trabajar de manera específica, desde todas las áreas, este problema que, repetimos, en un maestro tiene una importancia especial.

Ítem 3. ¿Qué pasa si usamos un secador de mayor potencia? ¿Por qué?

Este ítem cuenta con dos partes, una primera de observación y una segunda de interpretación. Las comentamos por separado.

Ítem 3.1 ¿Qué pasa si usamos un secador de mayor potencia?

Este ítem fue respondido por los 109 alumnos participantes. Separamos las respuestas en adecuadas y no adecuadas; las hemos recogido en la Tabla 3.70.

Ítem 3.1 ¿Qué pasa si usamos un secador de mayor potencia?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	107
Respuestas no adecuadas	3

Tabla 3.70

Ítem 3.2 ¿Por qué?

Este ítem fue respondido por 89 alumnos participantes. Separamos las respuestas en adecuadas y no adecuadas; las hemos recogido en la Tabla 3.71.

Ítem 3.2 ¿Por qué?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	77
Respuestas no adecuadas	17
No responde	20

Tabla 3.71

A la vista de estas respuestas podemos decir:

- Respecto a la primera pregunta, la suma de los alumnos de las dos categorías era superior a 109; se debe a que uno de ellos dio más de una respuesta.
- Aunque la mayoría de los que respondieron adecuadamente habían dado la respuesta esperada, hemos aceptado cuatro respuestas más; todas hacían alusión a que algo funcionará más rápido (el molino, el cesto, como se enrolla el hilo,...)

- “El molinillo se moverá más deprisa haciendo que el vaso suba más rápido” (respuesta esperada) (A2-A3-A5-A6-A7-A10-A13...57 alumnos).
- “El recipiente subirá más rápido” (A1-A4-A8-A11-A12-A14-...40 alumnos).
- Hubo tres alumnos que no respondieron adecuadamente.
 - *“Hará que el experimento suceda en un menor tiempo” (A34).*
 - *“Le costaría más subir el vaso, aunque depende de la potencia que le demos al secador” (A40).*
 - *“Puede que se desvarate el artilugio” (A102) (En el original figura con v).*
- Respecto a la segunda pregunta, 77 alumnos contestaron de manera adecuada. Hemos considerado adecuadas muchas ideas, algunas expresadas de un modo más correcto que otras.
 - “El secador tira más cantidad de aire, y por lo tanto las aspas dan más vueltas por minuto” (A26-A84-A105).
 - “La mayor potencia del secador hace que el aire salga con más fuerza” (A2-A29-A64-A78-A99-A101-A109).
 - “Al tener más potencia transmite más energía y el molinete se mueve más rápido” (A6-A10-A12-A70-A80).
 - “Al tener más potencia el secador el aire sale a más velocidad” (A87-A89-A93-A108).
- Fueron 17 los alumnos que contestaron de manera no adecuada. Algunos realizaron razonamientos sorprendentes y otros confundieron términos.
 - *“El recipiente subirá antes porque las partículas de aire a mayor potencia de energía se moverán más rápidamente chocando más unas entre otras y produciéndose la misma dinámica pero con una vibración de partículas y movimiento mayor” (A1).*
 - *“El molinillo da vueltas por la forma de sus aspas” (A3).*

En general, la primera parte del ítem, que era la predicción sobre una observación directa, les resultó sencilla y, de hecho, encontramos muy satisfactorios los resultados.

En la segunda parte vemos que empleaban, con mayor o menor acierto, conceptos como “cantidad de aire”, “fuerza”, “energía”, “potencia”, “velocidad” o “intensidad”. Hemos ordenado las respuestas en base a esto. El concepto más citado fue el de “cantidad de aire”, por 20 de los alumnos, seguido de “fuerza del aire” (19) como elemento clave para explicar el fenómeno aludido. Encontramos respuestas bastante acertadas.

Pero también vimos confusión de términos (fuerza eólica), y deficiencias al expresarse (recordemos que eran alumnos que finalizaban estudios universitarios): *“Porque el chorro de aire es mayor” (A106).*

Las preocupaciones o intereses que nos surgieron tras la revisión de este ítem estaban en concordancia con lo expuesto en el anterior y con lo que pasó en otros de este cuestionario. Muchos alumnos tenían problemas para comunicarse de forma precisa con un lenguaje científico apropiado, con la terminología correcta y con un discurso certero. Aunque el objetivo que se persigue en la etapa de Primaria no es formar científicos, sino ciudadanos científicamente alfabetizados, los maestros deben transmitir esos conocimientos de forma precisa y rigurosa. No es aceptable la confusión de términos que encontramos o el uso en contextos no adecuados en nuestros estudiantes. Es algo que deberíamos trabajar desde todos los departamentos, pero especialmente desde los de áreas científicas, enfocándolo en diversos aspectos: errores conceptuales o de uso de la terminología, confusión entre magnitudes, uso de algunos términos científicos en el lenguaje coloquial,...

Ítem 4. ¿Qué pasa si ponemos más peso en la cesta? ¿Por qué?

Este ítem era muy al anterior. Constaba de dos partes, una primera de observación y una segunda de interpretación. Lo descomponemos, por tanto, en dos subítems que comentamos a continuación.

Ítem 4.1 ¿Qué pasa si ponemos más peso en la cesta?

Era una cuestión de predicción; respondieron 105 de los 109 alumnos que entregaron el cuestionario, y de ellos solo 3 lo hicieron de forma inadecuada. En la Tabla 3.72, se recogen los resultados.

Ítem 4.1 ¿Qué pasa si ponemos más peso en la cesta?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	102
Respuestas no adecuadas	3
No responde	4

Tabla 3.72

Ítem 4.2 ¿Por qué?

A esta cuestión han respondido 79 alumnos; en la Tabla 3.73 se recogen los resultados.

Ítem 4.2 ¿Por qué?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	67
Respuestas no adecuadas	12
No responde	30

Tabla 3.73

A la vista de los resultados podemos decir:

- Respecto a la primera pregunta, casi todos respondieron de forma adecuada. Todas las respuestas eran similares; giraban en torno a la idea de que al artificio le iba a costar más funcionar:
 - “Subirá más lentamente” (A2-A3-A4-A5-A7-A8-A10-...66 alumnos).
 - “Le costará más subir” (A6-A12-A14-A20-A22-...17 alumnos).
 - “Puede que necesite un secador más potente para subir el vaso” (A13-A71-A72-A80-A85-A93).
- Solo 3 alumnos respondieron de forma inadecuada:
 - “El molinillo tendría que dar más vueltas para subir el vaso” (A26).
 - “que impide la subida por la ley gravitatoria” (A76).
 - “que quizá no suba o vuelque” (A90).
- Respecto a la segunda pregunta, las dos terceras partes de los participantes respondieron bien. La respuesta deseable fue la mayoritaria; a éstas podríamos añadir otras ocho aportadas por los alumnos que se referían a que necesitaremos más fuerza porque habrá mayor resistencia.
 - “Porque el peso ejerce una fuerza opuesta (resistencia) a la del secador” (respuesta esperada) (A12-A25-A31-A44-A61-...19 alumnos).
 - “Porque a más peso necesitaremos más fuerza (viento) para que gire el molinillo” (A8-A23-A24-A30-A32-...14 alumnos).
 - “Porque el peso es una resistencia que se le impone al molinillo” (A68).
- Algunas, aun siendo correctas, tenían deficiencias de expresión:
 - “Es como que el peso frena la energía que se le aplica” (A111).
- Sólo 12 alumnos no respondieron de forma adecuada.
 - La fuerza del aire que aplicamos se verá contrarrestada con la fuerza del envase que por la fuerza de la gravedad tiende a ir hacia el suelo (A3-A6-A43).

Encontramos afirmaciones llamativas en este ítem del tipo “Porque en cada giro se enrollará más lentamente el hilo” (A52-A57), “Porque la fuerza de la cuerda la cual está relacionada con el molinillo será menor” (A107). También algunas respuestas incompletas como “Por la resistencia del objeto” (A21), y otras que no sabemos lo que realmente querían decir “Porque el peso es inversamente proporcional a una fuerza opuesta a la del viento” (A22).

Tal y como afirman Guisasola et al. (2003), en la enseñanza de las ciencias escribir y proponer hipótesis acerca de un fenómeno específico entra dentro de la amplia área de los conocimientos procedimentales. En el paradigma constructivista la comprensión de los estudiantes viene configurada por su percepción del mundo y sus ideas sobre el mismo. En este contexto de enseñanza/aprendizaje es necesario trabajar con los estudiantes procedimientos propios de la investigación científica que les ayuden a analizar fenómenos y resolver problemas. Uno de estos procedimientos es ‘la emisión de hipótesis’ y la enseñanza debería ayudar a los estudiantes a pasar de emitir suposiciones espontáneas a explicitar hipótesis que posean consistencia lógica con la teoría, que puedan ser contrastadas con la evidencia y que tengan un poder explicativo superior a otras predicciones.

Ítem 5. ¿Por qué usamos un secador?

Este ítem fue respondido por la totalidad de la muestra (109 alumnos). Clasificamos las respuestas en dos categorías, adecuadas y no adecuadas. Los resultados se han recogido en la Tabla 3.74.

Ítem 5 ¿Por qué usamos un secador?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	91
Respuestas no adecuadas	21

Tabla 3.74

A la vista de los resultados podemos decir que:

- Habíamos considerado dos respuestas esperadas, que no fueron las mayoritarias:
 - “Es el elemento que aporta la **energía** para que las aspas se muevan” (A5-A6-A38-A61-A65...13 alumnos).
 - “Para simular el viento” (A48-A64).
- No obstante, hemos recogido hasta 17 variaciones de respuestas adecuadas con contenido similar. Encontramos dos tendencias en las respuestas, una primera en cuanto a que el secador simulaba el viento, nos proporcionaba energía, etc. y una segunda en cuanto a que era el instrumento que nos permitía hacer el experimento y que elegimos un secador porque podíamos actuar sobre él provocando diferentes efectos en el artificio
 - “Porque produce/emite **energía eólica** que activa el molinillo” (A10-A11-A45-A76-A88-A92).
 - “Porque con este instrumento es más fácil observar las velocidades de molinillo y tarro variando su **distancia**” (A94).
- Fueron 21 alumnos los que contestaron inadecuadamente. Algunos de ellos habían contestado bien pero al tratar de ampliar la contestación cometían errores. Esto ya lo hemos observado en otros ítems. La mayoría de fallos se debían a que confundían conceptos (como energía y fuerza), porque daban respuestas que, sin ser incorrectas, no respondían a la pregunta planteada, o porque decían banalidades.
 - “Porque es la fuerza de energía que se necesita para llevar a cabo esta prueba, también podríamos mover el molinillo con la fuerza de la mano” (A11-A32).
 - “Porque todo el mundo tiene uno en casa” (A28-A33-A38-A69-A77-A85).

- “Porque soplando no podríamos / Porque genera una fuerza mayor que si soplásemos nosotros” (A28-A33-A38-A69-A77-A85).

Observar científicamente es percibir, detectar, mirar precisa y detenidamente. Cuando se observa científicamente un objeto o un fenómeno, se debe hacer con objetividad y tratando de abarcar todas las dimensiones de lo observado. Al observar lo hacemos con un orden y de forma detallada. Si bien esta fase es muy importante, más aún es dar interpretaciones a lo observado. Este proceso de inferir o dar una posible respuesta al fenómeno observado es un proceso que requiere, como en cualquier otro, un entrenamiento o una formación.

Inferir nos permite establecer reglas o patrones, que nos ayudarán, no sólo en el desarrollo de actividades o experiencias científicas (que por supuesto también) sino en el resto de materias y en nuestro propio día a día. Nuestros alumnos, en su proceso de desarrollo como futuros maestros, deben ser conscientes de la importancia de este proceso para el desarrollo de sus propios alumnos. Aunque una experiencia tenga un componente importante lúdico o motivador, siempre debe estar presente el objetivo de aprendizaje con un claro “qué” y “para qué” constante de cada una de las acciones que desarrollamos pues realizar inferencias es el auténtico generador de un aprendizaje significativo.

De los resultados de este ítem se desprende que nuestros alumnos, mayoritariamente, eran capaces de dar una interpretación correcta a la acción que habíamos ejecutado. Era un punto de partida muy bueno para poder trabajar con ellos el aspecto didáctico de la propuesta, su potencial en el aula y su importancia en ese proceso generador de conocimiento.

Ítem 6. ¿Por qué al alejar el secador lo suficiente deja de desplazar la cesta?

El ítem 6 fue respondido por todos los alumnos. Hemos separado las respuestas en adecuadas e inadecuadas, según aparece en la Tabla 3.75.

Ítem 6 ¿Por qué al alejar el secador lo suficiente deja de desplazar la cesta?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	97
Respuestas no adecuadas	12

Tabla 3.75

A la vista de los resultados podemos señalar:

- Más del 85% de los alumnos respondieron correctamente. Recogemos algunas de las respuestas; en ellas utilizaron conceptos como cantidad de aire (31), fuerza (23), potencia (15), energía (8), incidencia (7), intensidad (4), velocidad (3) y presión (1).
 - “Porque al molinillo no le **llega** el aire suficiente / Porque se dispersa - se expande / Porque la corriente de aire que generamos se disipa gradualmente según nos alejamos” (A20-A21-A23-A25-A27-...31 alumnos).
 - “Porque el molinillo no recibe la suficiente **potencia** / menos potencia” (A4-A6-A7-A12-A26-...15 alumnos).
- Hubo 12 alumnos que respondieron de manera no adecuada. Algunas eran realmente para analizar:
 - “Porque el movimiento de choque y vibración entre las partículas del aire se pierde en el espacio por la lejanía de la fuerza del secador hasta el molinillo” (A1).
 - “Porque llega un punto en que las aspas que generan el aire a velocidad del secador ya no mueven el aire que está muy alejado de ellas” (A100).

La mayoría del grupo interpretó correctamente la situación y dió respuestas adecuadas. Sin embargo, vemos que algunos tuvieron dificultades en el uso adecuado de términos como fuerza o potencia, aunque comprendieran la naturaleza del fenómeno. Esta confusión terminológica tiene muchas veces

su origen en el lenguaje cotidiano en el que se utilizan como sinónimos mientras que, desde una perspectiva científica, son magnitudes o conceptos claramente diferenciados.

Esto tiene estrecha relación con lo ya comentado en los ítems 2 y 3 acerca de la importancia de un uso correcto de la terminología científica para generar conocimiento científico en los alumnos. En este y otros ítems de este trabajo hemos sido capaces de intuir a qué se referían los estudiantes con sus respuestas ya que teníamos una respuesta esperada y somos conscientes de errores y confusiones frecuentes de terminología en estos alumnos. Sin embargo, si el receptor de la información no fuera alguien con la formación científica precisa o, simplemente, está fuera de contexto, el mensaje podría ser muy confuso, e incluso incoherente.

Si nos centramos en que hablamos de futuros formadores, era necesario revisar y actuar sobre este aspecto, ya que es responsabilidad nuestra corregir el discurso de nuestros alumnos para que estos y otros términos cotidianos usados de manera confusa o errónea dejen de ser un problema.

En definitiva, en algunos casos el problema estaba en la comunicación y no en la comprensión del fenómeno en sí, así pues, deberíamos preparar las acciones pertinentes para dar un toque de atención y, si es necesario, ponerle solución desde las asignaturas de didáctica de las ciencias experimentales.

Ítem 7. ¿Qué energías intervienen en el proceso? ¿Qué transformaciones se producen? Justifícalo

Al ser dos preguntas presentamos los resultados en dos tablas diferentes.

Ítem 7.1 ¿Qué energías intervienen en el proceso?

Analizamos y clasificamos las respuestas aportadas en adecuadas y no adecuadas. Los resultados los recogemos en la Tabla 3.80.

Ítem 7.1 ¿Qué energías intervienen en el proceso?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada	24
Respuesta no adecuada	84
No responde	1

Tabla 3.80

Ítem 7.2 ¿Qué transformaciones se producen?

Análogamente los resultados se recogen en la Tabla 3.81

Ítem 7.2 ¿Qué transformaciones se producen?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada	9
Respuesta no adecuada	43
No responde	57

Tabla 3.81

A la vista de los resultados de ambas preguntas podemos decir que:

- La participación fue mucho mayor en la primera pregunta que en la segunda, donde la mitad de la muestra no contestó.

- Menos de un cuarto de grupo contestó bien la primera pregunta, y no llegó a la décima parte la segunda. Es uno de los ítems que resultaron más difíciles a los participantes. Estos resultados no eran los esperados, teniendo en cuenta que eran contenidos de la etapa de educación obligatoria.
- En cuanto a las respuestas no adecuadas, en la primera pregunta encontramos un elevadísimo número de alumnos que no respondieron adecuadamente. Se trataba de respuestas incompletas o con errores de concepto. Entre las más frecuentes o más llamativas encontramos, por citar algunas de los 20 tipos diferentes de contestaciones no adecuadas:
 - Eólica (A3-A8-A10-A12-A13-...29 alumnos).
 - Eléctrica y eólica (A2-A4-A11-A32-A37-...16 alumnos).
 - Relacionadas con el movimiento (cinética)" (A5).
 - "Eólica, motora y la que empleamos nosotros en hacer el experimento" (A43).
 - Eléctrica, humana y eólica (A53).
 - Eólica y fuerza de la gravedad (A104).
- En la segunda pregunta el número de respuestas no adecuadas fue menor (43 alumnos), pero no olvidemos que 57 la dejaron en blanco, lo que hace un total de 100 contestaciones no deseables, lo que resultaba preocupante. Muchas de ellas tenían graves deficiencias de expresión. También en este caso consideramos no adecuadas algunas respuestas que, no conteniendo errores, resultaban incompletas. Encontramos mayor variedad incluso que en el ítem 7.1, en concreto 28 respuestas diferentes. Algunos ejemplos de ellas son:
 - Eólica en movimiento (A70-A73-A75-A83-A85-A103-A104).
 - Eléctrica en eólica, eólica provoca el movimiento del molino (A56-A107).
 - "No ha ocurrido transformación de nada" (A43-A90).
 - Eléctrica en movimiento, movimiento en eólica, eólica en movimiento (A62).
 - "Se produce energía a través de mover el viento que puede llegar a adquirir fuerza produciendo desplazamiento de los objetos" (A13).
 - "Se produce una transformación de lugar" (A29).
 - "Eléctrica en eólica y eólica en otra que hace subir el envase" (A68).
 - "Del reposo se pasa al movimiento" (A98).
- Otra cosa que detectamos fue que algunos alumnos se limitaban a repetir el ítem 2.

Los resultados de este ítem resultaron llamativos porque mostraban un bajo nivel de conocimiento sobre los conocimientos de energía. Son muchos los contenidos del tema que se pueden trabajar en Primaria: concepto de energía (adaptado a Primaria), consumo y ahorro, producción, dispositivos que transforman la energía, fuentes de energía, renovables y no renovables, energía en la vida cotidiana, combustibles, impacto ambiental, realizar mediciones,... Y por supuesto, diferentes tipos de energía y transformaciones energéticas, siempre adaptado al nivel de estas edades.

Pues bien, estos dos últimos eran los que aparecían en este ítem y nos llamó mucho la atención que hubieran supuesto una dificultad considerable para los futuros maestros, siendo muy importante el papel que juega la energía en nuestras vidas y que es, por tanto, un contenido fundamental a trabajar en Primaria (a nivel conceptual, pero especialmente a nivel procedimental y actitudinal). Es, por tanto, una laguna de conocimiento sobre la que deberíamos actuar para garantizar que nuestros alumnos puedan hacer un trabajo riguroso y útil con los suyos en el futuro.

Ítem 8. Si no engrasamos bien las sujeciones del eje rotatorio, ¿qué fenómeno tendremos que vencer?

Señalamos en la tabla 3.82 el número de respuestas adecuadas y no adecuadas.

Ítem 8 ¿Qué fenómeno tenemos que vencer?	
Categoría	Alumnos
Responde de manera adecuada	60
Responde de manera no adecuada	43
No responde	6

Tabla 3.82

A la vista de los resultados podemos apreciar:

- Algo más de la mitad del alumnado respondió adecuadamente. De ellos 48 dieron la respuesta esperada, y 12 otras seis respuestas que también hemos considerado válidas; hablan de la aparición de una fricción, una resistencia o una presión que impiden que el eje gire bien:
 - “Fuerzas de rozamiento sobre el eje” (A5-A6-A11-A14-A15-...48 alumnos).
 - “La fricción entre el eje y las sujeciones” (A53-A56-A79-A97-A100).
 - “La resistencia entre el eje y las fijaciones” (A103).
- Encontramos que un porcentaje muy importante de alumnos dieron respuestas no adecuadas. Podríamos diferenciarlas en dos tipos: por un lado, contestaciones correctas en cuanto al efecto que tendría un mal engrasado del eje pero que no respondían a la cuestión planteada; por otro, las que mostraban una falta total de comprensión del fenómeno.
- Los del primer tipo fueron capaces de deducir qué consecuencias tendría un mal engrasado:
 - “Que el molinillo no podrá girar bien” (A4-A16-A20-A35-A40-...15 alumnos).
 - “Puede atrancarse o girar más despacio” (A24-A31-A32-A48).
- Los del segundo tipo simplemente no comprendemos qué pretendían responder:
 - “Que se desmontaría al accionar el secador, por no estar bien sujetado” (A2).
 - “En el caso de que eje sea de metal, irá perdiendo flexibilidad, debido al cúmulo de suciedad y oxido en el engranaje” (A7).

Los resultados fueron llamativos si tenemos en cuenta que el fenómeno de rozamiento es un contenido de uso común en el lenguaje cotidiano, y presente en asignaturas de física de la educación obligatoria.

Nos pareció muy interesante que algunos alumnos, pese a no haber sido capaces de citar el concepto de “rozamiento”, lo hubieran solventado argumentando correctamente en qué consistía (fricción entre ejes y sujeciones, resistencia...). Sin embargo otros alumnos mostraron una falta de comprensión total del fenómeno dando argumentos extraños (el artilugio se desmontará,...).

Lo que para nosotros no deja de ser curioso, o incluso divertido, en un aula de Primaria puede ser muy perjudicial, por lo que debemos trabajar con nuestros alumnos, una vez más, el trabajo de inferir y argumentar, buscar explicación a los fenómenos de una manera rigurosa, la honestidad intelectual. Tal y como expresa Pro (2014), estos conocimientos ni son innatos ni aparecen con la edad, para enseñarlos (igual que con los conceptuales), hay que dedicarles tiempo, es decir, realizar actividades concretas, intencionadas e identificables.

Ítem 9. ¿Cómo podemos mejorar el rendimiento del artilugio? Cita cinco posibles mejoras.

Como en los ítems anteriores, hemos clasificado las respuestas en adecuadas e inadecuadas y los resultados los hemos recogido en la Tabla 3.83.

Ítem 9 ¿Cómo podemos mejorar el rendimiento del artilugio?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	75
Respuestas no adecuadas	84
No responde	15

Tabla 3.83

A su vez, hemos clasificado las respuestas en función del componente sobre el que proponen la mejora. Por ello presentamos ambos tipos de respuestas clasificados en dos tablas, una referente a las respuestas adecuadas y otra a las no adecuadas (Tablas 3.84 y 3.85 respectivamente).

Ítem 9.1 Respuestas adecuadas clasificadas por componentes.

Ítem 9.1 Respuestas adecuadas	
Categoría	Alumnos
Secador	52
Aspas/Molino	11
Eje/Sujeciones	45
Recipiente/hilo	36
General	1

Tabla 3.84

Ítem 9.2 Respuestas no adecuadas clasificadas por componentes.

Ítem 9.2 Respuestas no adecuadas	
Categoría	Alumnos
Secador	64
Aspas/Molino	11
Eje/Sujeciones	30
Recipiente/hilo	11
General	32

Tabla 3.85

En función de los resultados obtenidos podemos decir que:

- 73 alumnos aportaron, al menos, una respuesta adecuada. Las más frecuentes fueron:
 - “Mayor potencia en el secador” (A1-A3-A4-A5-A6-...41 alumnos).
 - “Recipiente de menos peso” (A1-A3-A6-A8-A13-...21 alumnos).
 - “Poner un hilo más fuerte y de mejor calidad” (A21-A24-A32-A43-...10 alumnos).
- 84 alumnos dieron, al menos, una respuesta no adecuada. Los errores más extendidos fueron:
 - “Poner las aspas más grandes” (A1-A2-A3-A5-A8-A11-...31 alumnos).
 - “Aumentar el número de aspas” (A1-A5-A23-A26-A27-A34-...8 alumnos).
 - “Cambiar las alcaiyatas por cáncamos metálicos” (A59-A62-A63-A64-...8 alumnos).
- Hubo otras que merecieron mención como:
 - “Incluir otro molinete en el otro extremo y darle con dos secadores a la vez” (A40).
 - “En vez de con el secador darle con la mano o una palanca” (A71).
 - “Introducir el cordel por en medio y haciendo un nudo” (A76).
 - “Poner el hilo de un color más llamativo para que se vea mejor” (A106).
- Más del 10% de los alumnos no respondieron este ítem. De los 109 alumnos 65 no han sido capaces de citar 5 propuestas de mejora; han dejado algunas en blanco.

En las respuestas adecuadas aludieron a factores externos (potencia del secador, menor peso en la cesta...) y a otros característicos del artilugio. Así, por ejemplo, decían “poner un hilo de mejor calidad”; esto no debería aportar una mejora en el rendimiento del artilugio pero lo hemos considerado válido ya que el hilo era tosco y, en el desarrollo del experimento, se hacían nudos y se enredaba, con lo que afectó, en cierta manera, a lo que habían observado. También mencionaron las sujeciones y la reducción del rozamiento, si bien pudo haber sido influido por el ítem 8; en cualquier caso, la intención de reducir el rozamiento resultaba interesante y lo valoramos positivamente.

Entre las respuestas no adecuadas figuraban algunas propuestas que no garantizaban la “supuesta mejora” exigida. Así, el aumento del tamaño o del número de aspas presenta la ventaja de aumentar la superficie sobre la que “incide el aire” del secador pero también aumenta el peso, consiguientemente el rozamiento... Es decir, la idea inicialmente podía resultar aceptable pero no tenía presente otras variables que, sin duda, también se modifican.

Otras no las llegamos a entender, como las que hemos resaltado anteriormente. No tenemos claro si eran imaginativas –aunque no lleguemos a comprenderlas- o simplemente reflejaban que no eran capaces de formular una alternativa y la “adornaban” con términos e ideas que no tenían claras.

Se puede realizar otra lectura de los resultados de este ítem, tomando como referencia el número de respuestas adecuadas que daban los alumnos:

- Las 5 respuestas son correctas: 1 alumno.
- Dan 4 correctas: 5 alumnos.
- Dan 3 correctas: 13 alumnos.
- Dan 2 correctas: 27 alumnos.
- Dan sólo 1 correcta: 27 alumnos.
- Ninguna es correcta: 21 alumnos.

Un 80% de los alumnos tuvieron menos de dos aciertos frente a un 5% que aportaron cuatro o cinco medidas correctas; resulta preocupante dada la sencillez del experimento y de los contenidos que se manejaba. Pudo ser una consecuencia de múltiples factores (falta de hábito para esta de experiencia, problemas de expresión escrita...) pero lo cierto fue que se puso de manifiesto que no eran capaces de transferir sus conocimientos a la situación problemática que les habíamos planteado. Desde luego esta limitación puede condicionar, en gran medida, la labor que realicen como maestros en sus aulas ya que creemos que las actividades experienciales deberían ocupar un lugar prioritario en el desarrollo de las clases de Conocimiento del Medio Natural y el profesorado de esta etapa debería poseer recursos para hacer frente a cuestiones como las que hemos planteado.

Ítem 10. Cita tres ventajas de la energía eólica y los parques eólicos.

En este ítem, de manera similar al anterior, vamos a analizar, por una parte, el carácter de las respuestas aportadas, y por otra el número de respuestas adecuadas. Fueron 108 los alumnos que contestaron, sólo uno lo dejó en blanco. Los resultados se recogen en la Tabla 3.86.

Ítem 10 Cite 3 ventajas de la energía eólica y los parques eólicos	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	101
Respuestas no adecuadas	93
No responde	1

Tabla 3.86

En función de estos resultados podemos señalar que:

- 101 alumnos dan al menos una respuesta correcta.
- Recogimos 18 respuestas diferentes, la mayoría en la línea de que es un recurso inagotable y menos dañino para el medio ambiente que otras opciones. Las respuestas más frecuentes fueron:
 - “Es renovable” (A4-A5-A6-A8-A10-...51 alumnos).
 - “Es inagotable” (A16-A18-A28-A29-...35 alumnos).
 - “Aprovechan un bien natural” (A10-A19-A28-A31-A37-...16 alumnos).
 - “Es una energía limpia” (A12-A22-A30-A52-A53-...14 alumnos).
 - “Respeto el medio ambiente” (A22-A23-A24-A28-A31-...14 alumnos).
- 93 alumnos dieron, al menos, una respuesta no adecuada.
- Entre las respuestas no adecuadas encontramos una variedad mayor que en las adecuadas; en concreto, han utilizado 34 argumentos diferentes, la mayoría en la línea de que no contamina y es más barato (incluso gratis).
 - “No contamina porque es renovable” (A44).
 - “Para el consumidor es un ahorro económico ya que se produce de forma natural” (A47).
 - “Evita que se utilicen otras que contaminan más” (A38).
 - “Es más barato/es económica” (A7-A11-A18-A20-A24-...20 alumnos).
 - “Se ahorra en energía” (A42-A46-A49-A52-A54-...8 alumnos).
 - “No se perjudica el medio ambiente” (A2-A62-A81-A90-A99-A110).
- Encontramos algunas respuestas cuyo significado no entendemos y otras que podríamos considerar ambiguas “de forma intencionada”:
 - “Permite el movimiento de objetos sin contaminación y con muy pocas modificaciones del medio” (A88).
 - “Puede actuar como fuente energética hacia la energía cinética” (A44).
 - “Gastaríamos menos luz artificial” (A71).
 - “No consume electricidad” (A54).
 - “Mueve el aire de la zona, la zona tiene más aire puro” (A76).
- Solamente 1 alumno ha dejado la pregunta en blanco.

Podemos indicar que la asignación de propiedades positivas aludían a las que posiblemente se pudieran considerar más importantes: el carácter perdurable e inagotable, la menor contaminación respecto a otras... La mayoría enfocaban la respuesta desde el punto de vista medioambiental y el impacto que producían estas centrales comparadas con otras.

Los alumnos confundían el término “energía limpia” con la ausencia de impacto ambiental. Además hablan de energía barata, de ahorro, de ausencia de gasto económico... Así, observamos que el error más común (prácticamente la mitad incurre en él) era afirmar que los aerogeneradores y los parques eólicos no contaminan. Además de que produce una mínima emisión de CO₂, han obviado lo más evidente: la alteración del paisaje.

Otro error frecuente fue considerar esta energía como “barata”, suponemos que por el hecho de que la materia prima –el viento– está en la naturaleza. No obstante, el precio de cualquier fuente de energía no procede del “coste de extracción” y, en este caso, acabamos de conocer la suspensión de ayudas estatales para el desarrollo de energías renovables. Con ello, “crecerá” bastante la producción, la distribución...

Un tercer tipo de error era considerarla como una energía eficiente, capaz de sustituir a otros tipos de energía. Lo deseable sería esto pero lo cierto es que las inversiones realizadas en este ámbito han sido

muy limitadas –no se puede comparar con las que se han realizado en el campo de los combustibles fósiles o en la energía nuclear- por lo que la eficiencia es aún mejorable.

Además, como ya hicimos en el ítem anterior- se puede hacer otra lectura de los datos obtenidos. Así, podemos decir que:

- Las 3 ventajas citadas son adecuadas: 9 alumnos.
- Solo 2 son adecuadas: 39 alumnos.
- Solo 1 es adecuada: 54 alumnos.
- Ninguna es adecuada: 7 alumnos.

En cualquier caso, parece que tenían problemas con esta temática (cierto que menores que en otras). Sus argumentaciones no eran “muy científicas” y respondían más a una formación extraescolar que a un conocimiento adquirido en la escuela o en el instituto (repetición de tópicos sociales, apropiarse de opiniones televisivas, sensibilización colectiva de la importancia de la conservación del medio...) Si bien este hecho tenía lecturas positivas –la sociedad transmite conocimientos o el estudiante aprende en el ámbito no formal- también lo era que los contenidos deberían haber sido tratados, según los currículos oficiales, y probablemente no han sido “interiorizados”.

Ítem 11. ¿Conoces algún parque eólico de la Región de Murcia? ¿Crees que hay suficientes parques eólicos en esta Comunidad? Justifica tu respuesta.

La pregunta tiene dos partes, una primera de conocimientos y una segunda de opinión argumentada. Destacamos que ningún alumno ha dejado esta pregunta en blanco, si bien algunos no han contestado la segunda. Hemos recogido las respuestas por separado y las presentamos en la Tablas 3.87 y 3.88.

Ítem 11.1 Conocimiento de la existencia de parques eólicos en la Región.

Ítem 11.1 Parques eólicos de la Región de Murcia	
Categoría	Alumnos
Cita algún parque eólico de la Comunidad Autónoma	41
Responde sin citar ningún parque	8
“No conozco ninguno”	68

Tabla 3.87

Ítem 11.2 ¿Los consideras suficientes?

Ítem 11.2 ¿Son suficientes en la Región?	
Categoría	Alumnos
El número es adecuado	4
El numero no es adecuado	46
NS/NC	58

Tabla 3.88

A partir de los resultados, podemos decir que:

- Respecto a la primera pregunta, mencionaron 12 parques (más concretamente 12 localidades donde hay parques), siendo el más citado el mini parque eólico del campus de Espinardo (15 alumnos), seguido del de La Unión (10), y el de Cieza (9).
- Hay otros 8 alumnos, cuyas respuestas fueron más vagas que las anteriores ya que no especificaron el lugar donde los habían visto, simplemente que habían visto alguno:

- “Los he visto, pero no sé donde” (A19-A36-A50).
- Respecto a la segunda cuestión, cuatro alumnos consideraron que no debemos invertir en poner más (sea cual sea el número de los existentes) por aspectos de rentabilidad y ecología:
 - “Sí, porque producen ruido e impacto ambiental, y afectan a las aves” (A7-A11).
 - “*Pienso que esta energía no se aprovecha demasiado por el coste de los molinos*” (A36).
- Hubo 46 alumnos que opinaron que no hay suficientes parques eólicos. Las justificaciones fueron de lo más variadas. De ellas, la mayoría es que se debía fomentar la construcción de estos parques (sin más argumentos o explicaciones).
- Otros opinaron que cuantos más mejor, y que todo lo que sea invertir en la mejora del medio ambiente es positivo:
 - “Debería haber más, debería fomentarse más la construcción de estos” (A12-A13-A14-A15-...16 alumnos).
 - “*A nuestra Región le queda mucho camino por recorrer en lo que a ER se refiere, incluida la solar*” (A53).
- También encontramos respuestas que no aportaron muchos fundamentos científicos y expresaron sólo opiniones.
 - “No hay demasiados porque en Murcia no rinde este tipo de parques pues no hay muchas corrientes de aire” (A47-A56).
 - “*No, creo que las ER en la Región de Murcia ocupan el 30 o el 40% del total de las usadas*” (A17).
 - “*No se puede abastecer a toda la Región con un solo parque eólico (creo que solo está el de la Unión), y teniendo la facilidad de instalarlos, puesto que no contamos con montes, en los que se aprovecha el viento, es una lástima*” (A35).
- Sin embargo, la opción mayoritaria fue la de los alumnos que no respondieron, bien por dejársela en blanco directamente (35 alumnos) o mediante una justificación para no responderla:
 - “No sabría decirlo porque no sé cuántos hay” (A6-A8-A16-A20-A30-...22 alumnos).

Dos tercios de la muestra afirmaron no conocer ningún parque eólico. Probablemente vieran alguno pero, ante la incapacidad de concretar o reconocer su nombre, respondieron negativamente. En cualquier caso, estamos hablando de una Comunidad Autónoma donde han proliferado los parques en los últimos tiempos, que no tiene una extensión muy amplia y que están ubicados en diversas comarcas (Cieza y Abarán, Jumilla y Yecla, La Unión...). Llama la atención que no sólo no mencionaran el nombre de las instalaciones (Sierra Azcoy, Sierra del Buey, Gavilanes, Los Almendros...) sino que no fueran capaces de nombrar ni la localidad donde se ubican.

Por otro lado, destaca el número de alumnos que no manifestó opinión sobre la conveniencia o no de nuevas instalaciones. Inicialmente teníamos la impresión de que, tal como estaba formulada, era una invitación al sí y a la búsqueda de afirmaciones que las respaldaran. Sin embargo, no fue así.

Otro dato que nos llama mucho la atención ha sido la respuesta compartida por 22 alumnos, justificando que no eran capaces de opinar si eran suficientes o no ya que desconocían el número total de los que hay en la Región. Este argumento ya fue empleado por 4 alumnos en el ítem anterior.

3.4.2. Resultados perfil alumnado.

En la segunda parte de este estudio quisimos hacer una valoración más global de las respuestas. Para ello, partimos del catálogo de logros o dificultades en relación con los principales problemas de aprendizaje en el tema de la energía. En su trabajo, Pro (2006; 2013) había identificado el perfil correspondiente al alumnado de educación obligatoria. Así, podemos identificar las siguientes:

D1: consideran que la energía es “algo” –una especie de sustancia- que puede almacenarse, trasportarse, darse, quitarse...; en primer ciclo, incluso que está en el interior de los cuerpos y de los objetos

D2: tienen confusiones terminológicas por el uso de muchos términos en el lenguaje cotidiano (trabajo-esfuerzo-energía-potencia) o por la influencia de la publicidad o del cine (bola de energía, producto bioenergético, alimentos sin energía, energía de la vida...).

D3: asocian el concepto de energía al movimiento, a la actividad, a la vitalidad de los seres vivos...

D4: les cuesta comprender el principio de conservación; curiosamente les es más intuitivo el de degradación (“cuando se ha utilizado una energía, no se puede recuperar para usarla de nuevo”).

D5: en los niveles más altos y por motivos académicos utilizan a veces expresiones no adecuadas: la energía es la capacidad para producir trabajo, el calor es una forma de energía...; no suele ser muy preocupante porque no comprenden el alcance de lo que han memorizado.

D6: son conscientes de que los problemas de los recursos energéticos les afectan (sube el precio de la gasolina, el del transporte y el de otros muchos productos) pero no tienen la sensación que la producción energética les afecte ni incidan en la conservación del medio “cuanta más energía se produzca, mejor”, “si necesitamos más energía, construyamos más centrales”...

D7: tienen ideas distorsionadas de las fuentes alternativas: “cuando se construye un parque eólico, aumenta el viento en la zona”, “si se coloca una placa fotovoltaica, atrae el calor”...

D8: no reconocen las ideas fundamentales, contradictorias, semejantes... en un material escrito pero el problema se incrementa cuando se usa la prensa diaria o información de internet; necesitan una secuencia dirigida de cuestiones concretas para trabajar.

No se han tenido en cuenta respuestas en blanco (a pesar de proyectar una carencia de conocimientos básicos que, en esta etapa, deberían estar más que adquiridos), ni respuestas con grandes deficiencias en la competencia lingüística (sobre este aspecto se podría escribir largo y tendido, sin embargo, hemos considerado que escapa al ámbito de este estudio). Nos hemos centrado exclusivamente en las 8 dificultades planteadas, propias de otras etapas, para estudiar el estado de nuestros participantes.

En el Anexo 3.6 hemos recogido la tabla de las dificultades expresadas por los estudiantes en cada uno de los ítems. Debido a las características de este cuestionario, las dificultades D4 y D8 no están presentes en ninguno de los ítems. D1 en principio tampoco creímos que pudiese aparecer debido a la etapa académica en la que nos situamos, sin embargo encontramos dos alumnos que la presentan. En cuanto al resto, establecimos dos subcategorías, la formada por dificultades relacionadas con conceptos, expresión y manejo de la información (D2, D3, D5 y D8) y las de tipo actitudinal hacia el uso de la energía, el impacto en el medio ambiente y las fuentes alternativas (D6 y D7).

De la primera de las dos subcategorías vemos que D5 es la más frecuente (66 alumnos) seguida por D2 (45 alumnos) y D3 (30 alumnos), la segunda subcategoría tiene la mayor incidencia en D6 (79 alumnos) y, en menor medida D7 (28 alumnos).

A la vista de los resultados podemos decir que:

- Los participantes, en general, presentaban lagunas de conocimientos en el tema de la energía (tipos de energías que intervienen en el proceso, conversión de unas a otras, etc.) y esto posiblemente tenga una amplia incidencia de las dificultades estudiadas. Quizás, lo más llamativo fueran las confusiones terminológicas, así como las carencias de argumentos a la hora de explicar procesos.
- Aunque parecía existir una cierta concienciación sobre la importancia de conservar el medio, les faltaban conocimientos acerca de las características, ventajas e inconvenientes del uso de las fuentes alternativas. Usaban argumentos superficiales del tipo “*como el viento no se gasta nunca son perfectas*”, “*el viento es gratis*”, “*son totalmente ecológicas porque usan el viento*”...

Encontramos alumnos que no incurrían en dificultades y alumnos que incurrían hasta en 5, estando la moda en 2. En la Tabla 3.89, hemos recogido los cuatro perfiles y sus alumnos correspondientes:

CATEGORÍA	N.º	%	ALUMNOS
PERFIL 1: No presentan dificultades	6	5,5	A28, A48, A55, A57, A92, A110
PERFIL 2: Presentan entre 1 y 2 dificultades.	36	33,03	A3, A4, A10, A12, A20, A24, A30, A33, A36, A43, A49, A51, A59, A60, A61, A63, A65, A66, A69, A70, A72, A81, A82, A84, A86, A87, A91, A95, A96, A97, A100, A102, A107, A108, A109
PERFIL 3: presentan entre 3 y 4 dificultades	64	58,72	A1, A2, A5, A6, A7, A8, A11, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A21, A22, A23, A25, A26, A27, A29, A31, A32, A34, A35, A37, A38, A39, A40, A41, A42, A44, A45, A46, A47, A50, A52, A53, A54, A56, A62, A64, A67, A71, A73, A74, A75, A77, A78, A79, A80, A83, A85, A88, A90, A93, A94, A98, A99, A101, A103, A105, A106, A111
PERFIL 4: presentan 5 o más dificultades	3	2,76	A68, A76, A104

Tabla 3.89

Queda resumida toda esta información en el diagrama de sectores –Figura 3.3.-siguiente, que nos da una imagen clara de la presencia mayoritaria del perfil 3.

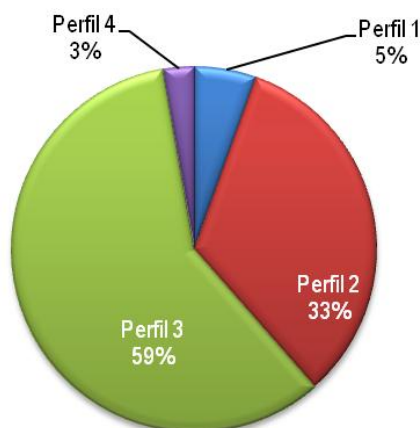


Figura 3.3

La presencia de dificultades fue mayor de lo que esperábamos ya que, en algunos casos, se hizo hasta generalizada. Afortunadamente fueron muy pocos los alumnos que presentaban perfil 4 (el de mayor número de dificultades), pero muchos, más de la mitad, los que presentaron perfil 3.

Nos llama mucho la atención que nuestros alumnos no fueran capaces, por ejemplo, de identificar las transformaciones energéticas presentes en el experimento o siquiera nombrar los diferentes tipos de energía, proponer mejoras o identificar el motivo de que el eje no gire bien si no lo engrasamos. Igualmente, que no supieran hablar de los inconvenientes y ventajas de energías renovables como la eólica, con un lenguaje apropiado y usando argumentos propios de su nivel de formación y nivel académico, capacidad esta fundamental en cualquier ciudadano, pero más en un maestro.

También encontramos excepciones, afortunadamente, algunos alumnos no pusieron de manifiesto ninguna dificultad o éstas están muy localizadas, pero éstos fueron sólo un 5% de los participantes.

La realización de este tipo de actividades prácticas o experiencias es fundamental para una enseñanza de las ciencias útil y de acorde al modelo que defendemos. El conocimiento de este recurso de aula, y otros de este tipo, es muy importante para un futuro maestro. Nos consta que esto es algo que tenían claro nuestros alumnos, como veremos en los resultados del cuestionario 5. Sin embargo, no es suficiente el conocimiento de la existencia de estos recursos y su aplicabilidad en el aula, pues éste se debe apoyar en un dominio de los contenidos científicos, siempre debemos tener claro “para qué” realizamos esa experiencia de aula y qué queremos que aprenda el alumno, pero para ello el maestro no puede presentar las deficiencias y dificultades que hemos detectado en este cuestionario.

Con todo esto nos replanteamos que quizá un nuevo enfoque sea necesario, si bien nuestro objetivo en la formación inicial del profesorado debería estar enfocada en los aspectos didácticos y metodológicos, no podemos obviar que existe una carencia de conocimientos que chocan de frente con nuestro enfoque. ¿Ser maestro es sólo tener muchos conocimientos? Evidentemente no, ser maestro es mucho más. Pero un maestro debe transmitir conocimientos que domine ¿Dónde debemos poner el filtro? ¿De quién es la responsabilidad de que alumnos con carencias lleguen no solo a la universidad, sino a ¡nada menos que maestros!?

3.5 Resultados del cuestionario 4. Conocimientos científicos: Prueba noticia de prensa sobre la energía.

En este cuestionario participaron 91 alumnos de los 111 que componían el grupo participante. Las tablas que recogen todas las respuestas se pueden ver en el anexo 3.4. En este caso, como explicamos en el Capítulo 2, los estudiantes debían leer una noticia y, una vez leída, contestar una serie de cuestiones que les planteamos. Como en los casos anteriores, hemos realizado una descripción de los resultados por ítem y luego un análisis global de los resultados de la prueba.

3.5.1. Resultados obtenidos en cada ítem

Ítem 1. ¿Cuánto combustible ahorra un vehículo híbrido? ¿Y el nuevo Prius del alcalde Gallardón?

Los 91 alumnos que participaron en este cuestionario lo contestaron, al menos en parte. Para su análisis lo hemos descompuesto en los ítems 1.1 y 1.2, correspondientes a cada una de las dos preguntas planteadas. Los resultados aparecen en las Tablas 3.90 y 3.91.

Ítem 1.1 Ahorro de combustible en un vehículo híbrido

Ítem 1.1 ¿Cuánto combustible ahorra un vehículo híbrido?	
Categoría	Alumnos
Identifican la información (“Hasta un 20 %”)	91

Tabla 3.90

Ítem 1.2 Ahorro de combustible en el Prius de Gallardón.

Ítem 1.2 ¿Y el nuevo Prius del alcalde Gallardón?	
Categoría	Alumnos
Identifican la información (“Más de un 30 %”)	90
No responde	1

Tabla 3.91

A la vista de los resultados podemos decir que:

- El porcentaje de respuestas correctas fue del 100 % en la primera cuestión y prácticamente del 100% en la segunda.

Todos los alumnos fueron capaces de identificar correctamente la información a la que hacía referencia la primera pregunta, y prácticamente todos lo hacían también en la segunda. Parece que no tuvieron problemas para encontrar las respuestas deseables, por lo que los resultados fueron los esperados. Las exigencias cognitivas de este tipo de tareas deben haberse superado a lo largo de la Educación Primaria pero, además, un maestro debe ser capaz de enseñar a sus alumnos cómo localizar informaciones (textuales, numéricas, icónicas...). En todo caso, no era este último –cómo enseñar esta subcompetencia- el objetivo de la pregunta.

Ítem 2. ¿Qué es un “vehículo híbrido enchufable”?

También en este caso los 91 alumnos participantes lo contestaron. Las respuestas las hemos clasificado en 3 categorías: “correctas”, “incorrectas” e “incompletas”. Las presentamos en la tabla 3.92.

Ítem 2. ¿Qué es un “vehículo híbrido enchufable”?	
Categoría	Alumnos
Respuestas consideradas adecuadas	29
Respuestas consideradas no adecuadas	22
Respuestas consideradas incompletas	40

Tabla 3.92

A la vista de los resultados podemos decir que:

- Casi un tercio del grupo respondió correctamente. Hemos considerado adecuadas dos tipos de respuesta, una que incluía el término “modo totalmente eléctrico”, y también la que lo omitía.
 - “Un vehículo que funciona con electricidad y gasolina, que dispone de un modo totalmente eléctrico para desplazamientos cortos y cuya batería se puede cargar en un enchufe de casa”. (A3-A7-A9-A10-A15-A35-A37-A50-A67-A73-A93-A102).
 - “Vehículo que funciona tanto con electricidad como con gasolina y que se puede enchufar en una toma domestica para cargar su batería”. (A25-A26-A55-A62-A68-A72-A80-A91-A95-A96-A97-A98-A99-A100-A104-A106-A111).
- La cuarta parte de los alumnos dió respuestas no adecuadas, las tres más citadas fueron:
 - “Turismo totalmente eléctrico que funciona gracias a una batería recargable en cualquier toma de corriente” (A1-A33-A34-A39-A70-A74-A89-A108).
 - “Es un coche eléctrico que no contamina” (A42-A49-A54-A58-A63-A92).
 - “Un prototipo de coche único en el mercado que supone la máxima condición de vehículo verde” (A5-A57-A61-A107).
- Las respuestas incompletas eran correctas pero omitían aspectos que, desde nuestra perspectiva, debían estar presentes (cómo se recarga la batería, con qué combustibles funciona, etc.).
 - “Vehículo que combina el consumo de combustible fósil y además se puede cargar eléctricamente” (omite modo totalmente eléctrico y cómo se recarga la batería). (A27-A30-A47-A52-A53-A64-A65-A76-A77-A82-A83-A90-A101-A103-A105-A109).
 - “Un vehículo que contamina y gasta menos que los demás. Tiene una batería recargable aunque también funciona con gasolina” (omite el modo totalmente eléctrico y cómo se recarga la batería). (A4-A8-A11-A19-A59-A60-A78).

Pese a que toda la noticia se dedica a describir el concepto de “vehículo híbrido enchufable” en sus distintos aspectos, un porcentaje importante de los encuestados no supo dar una definición o dejó sin explicar parte del concepto. Es cierto que, quizás, sus conocimientos previos a la lectura de la noticia no fueran suficientes para dar un significado acertado del término pero, en este tipo de ítem, el estudiante debe ser capaz de “alimentarse” de la información que aporta el propio texto. La capacidad de comprensión lectora tiene presente esta posibilidad: el lector extrae información del documento para generar conocimiento. Por ello, creemos que existía algún déficit en la comprensión de la noticia.

No obstante, con la información disponible, no sabemos las causas: lectura precipitada o superficial, desarrollo insuficiente de estrategias para extraer información, problemas de expresión escrita a la hora de explicar el significado... Desde luego, lo que inicialmente no podemos considerar, entre ellas, es la complejidad de la pregunta porque hemos cuidado este aspecto. De hecho, creemos que, sin llegar a la situación deseable, hay indicios de que, en muchos casos se han utilizado ideas del texto.

Ítem 3. No todo son ventajas en los vehículos híbridos. ¿Qué inconvenientes se te ocurre que pueden tener?

De los 91 alumnos, 1 no contestó este ítem. De los restantes 90 hemos clasificado sus respuestas en dos categorías, tal como recoge la tabla 3.93.

Ítem 3. ¿Qué inconvenientes puede tener un vehículo híbrido?	
Categoría	Respuestas
Respuestas adecuadas	67
Respuestas no adecuadas	55

Tabla 3.93

A la vista de estas respuestas podemos decir que:

- La suma de respuestas de las dos categorías fue superior a 90, en concreto hemos registrado 122 respuestas. Esto se debe a que algunos de ellos dieron más de un argumento.
- Por su contenido, la mayoría de las respuestas adecuadas emplearon argumentos de tipo económico y de falta de autonomía:
 - Son vehículos muy caros (A2-A19-A21-A31-A33-A34-A50-A77-A82-A86-A87-A91-A97-A99-A108).
 - Solo contamina poco usándolo en trayectos cortos porque tiene poca autonomía en modo eléctrico (A3-A4-A6-A7-A12-A13-A15-A19-A23-A31-A33-A34-A35-A54-A55-A57-A58-A59-A62-A65-A67-A77-A78-A88-A89-A93-A98-A100-A103-A104-A106-A108-A109-A111)
 - Cuanta más electrónica más posibles roturas, y las reparaciones son más caras (A1-A2-A30-A31-A68-A72-A82-A99).
- En cuanto a las respuestas no adecuadas tenemos una mayor variedad, hasta 23 diferentes.
 - Dificultad de encontrar donde recargar la batería (A12-A14-A36-A37-A39-A42-A47-A68-A69-A77-A83-A94-A96-A103).
 - “Que no controlas la marcha ni la potencia del vehículo” (A76).
 - Que tenga que recorrer más de 20 km, se le agote la batería y se pare (A1-A25-A30-A90-A104-A110).
 - La velocidad no es la misma que usando combustible (A11-A36-A42-A49-A50-A96-A97).
 - Si solo tienes esa toma en casa no te puedes alejar mucho de ella (A10-A52-A54).

En síntesis, podemos resaltar que casi la mitad del grupo realizó una respuesta adecuada. En estos casos, pensamos que el alumnado fue capaz de “ir más allá” de la noticia, lo cual implica identificar ideas, realizar inferencias o comprender el significado de los elementos sustantivos de la noticia. No era un resultado para lanzar las campanas al vuelo en un nivel educativo como el que nos ocupa pero tampoco para cuestionar permanentemente que nuestros alumnos no son capaces de nada.

No obstante, hemos de decir que los resultados no fueron los deseables. Entre los que dieron argumentos no adecuados, parece que algunos no entendieron lo que habían leído en la noticia pues obviaban datos del texto o no llegaban a utilizarlos en su argumentación. Así, destacaban las que consideraban un inconveniente la dificultad de encontrar puntos de recarga (precisamente uno de los problemas que solventa el nuevo Prius al permitir su recarga desde una toma doméstica), que eran coches más lentos y menos potentes, o que daban por hecho que una vez agotada la batería eléctrica el coche se paraba y no se podía seguir usando (obviando el hecho de que disponían de un motor de gasolina, no únicamente el eléctrico, de ahí el nombre de “vehículos híbridos”). Es cierto que, en estos casos, había que extraer información del documento y procesarla, lo que parece que no ha sido enseñado –o, por lo menos, aprendido– por un porcentaje importante del grupo.

Ítem 4. ¿Qué unidades de potencia aparecen en el texto?

El ítem fue respondido por 90 estudiantes. Las respuestas fueron categorizadas en dos tipos de contestaciones y las recogemos en la tabla 3.94.

Ítem 4. ¿Qué unidades de potencia aparecen en el texto?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada (“Ninguna”)	1
Respuestas no adecuadas	89
No responde	1

Tabla 3.94

A la vista de los resultados podemos decir que:

- Tan sólo un alumno se dio cuenta de que en el texto no se citaba ninguna unidad de potencia y lo reflejó en su respuesta (A53).
- En cuanto a las respuestas inadecuadas encontramos que muchos alumnos identificaban como unidad de potencia los voltios pero hay otros errores de carácter más preocupante.
 - Voltios (1-2-3-4-5...89 alumnos).
 - g/km (A7-A13-A14-A30-A54-A90-A108).
 - l/km (A7-A90).
 - km (A7-A101).

Como dijimos, inicialmente la noticia era más larga pero, al adaptarla para esta actividad, eliminamos el párrafo que hacía referencia a las unidades de potencia. Sin embargo, consideramos que nos podía aportar información mantener este ítem, especialmente para ver la reacción de los alumnos ante la dificultad de dar una respuesta del tipo: “Ninguna”.

Es posible que más de un alumno viera que no había unidades de potencia en el texto. Sin embargo y sin ánimo de excusarlos, cuando las ideas no están muy claras, se vieron en la obligación de decir algo, cualquier cosa, antes que apostar por “ninguna”. Si a ello le unimos la similitud semántica con potencial eléctrico -la confusión entre voltios y vatios no es nueva ni en este ni en otros niveles educativos como han puesto de manifiesto Furió y Guisasola (2001); Pro y Pontes (2001) o Guisasola, Zubimendi Almudí y Cebeiro (2008)- podríamos explicar algunas contestaciones, sin cambiar nuestra consideración, por supuesto, de que son inadecuadas.

Ahora bien, el hecho de identificar los “km” como unidad de potencia es más difícil de interpretar o de encontrar una explicación que pudiéramos comprender de alguna manera. Desde nuestra perspectiva, se derivan dos problemas: ni conocen las unidades de potencia ni las de longitud. Y, en la misma línea, podríamos hablar de los g/km o similares. Son conceptos que un maestro debería manejar sin la más mínima duda, no sólo como profesional que debe enseñar este contenido a sus alumnos de Educación Primaria sino como cualquier ciudadano que debe tener una cultura científica imprescindible para desenvolverse en la vida cotidiana.

Ítem 5. ¿Qué autonomía, en modo eléctrico, tiene el vehículo?

Los 91 alumnos lo respondieron. Consideramos solamente dos categorías, respuestas correctas y respuestas incorrectas. Los resultados se recogen en la tabla 3.95

Ítem 5 ¿Qué autonomía, en modo eléctrico, tiene el vehículo?	
Categoría	Alumnos
Identifica la información (“20 km”)	90
No identifica la información	1

Tabla 3.95

A la vista de los resultados podemos decir que:

- El porcentaje de respuestas correctas fue prácticamente del 100%; es decir, casi todos identificaron la información recogida en el texto

El alto índice de alumnos que identificaron la respuesta en el texto es el esperado. Como ya vimos en el primer ítem de este cuestionario, parece que ninguno tenía dificultades para poner en práctica este tipo de subcompetencia.

Ítem 6. ¿Realmente un coche híbrido es “totalmente ecológico”? ¿Por qué?

Los 91 alumnos lo respondieron. Les pedimos que interpretasen una expresión y que diesen argumentos. Al tener dos preguntas tratamos la información por separado en las tablas 3.96 y 3.97.

Ítem 6.1. Vehículo “totalmente ecológico”

Ítem 6.1 ¿Es un vehículo “totalmente ecológico”?	
Categoría	Alumnos
Respuesta a favor del término propuesto	2
Respuestas en contra del término propuesto	89

Tabla 3.96

Ítem 6.2. Argumentos

Ítem 6. Argumentos	
Categoría	Frecuencia
Argumentos a favor del SÍ	2
Argumentos a favor del NO	130

Tabla 3.97

A la vista de los resultados de ambas tablas podemos decir que:

- Prácticamente la totalidad de la muestra opinaba que el Prius no era un coche “totalmente ecológico”. Sólo dos alumnos se mostraron a favor de esta afirmación.
- Estas mismas cifras se mantuvieron en la segunda parte del ítem, es decir, en los argumentos (aunque el número de argumentos era mayor porque hubo alumnos que aportaron más de uno).
- Sólo encontramos 2 alumnos a favor de la expresión dada, y cada uno ofreció un argumento diferente, uno basándose en la normativa y en su clasificación como A y B, y el otro en que empleaba energías renovables:
 - “Porque está clasificado como A y B al emitir niveles de CO₂ inferiores al umbral de los 120 g/km” (A14).
 - “Si la energía que usa proviene de fuentes renovables, sí será ecológico” (A8).
- En cuando a los argumentos en contra tuvimos una mayor diversidad. Los hemos agrupado en 9 explicaciones diferentes, entre los que podemos destacar:
 - Porque aunque emite menos CO₂ no deja de hacerlo (A2-A3-A5-A6-A7-A9-A10-...70 alumnos).
 - Porque sigue llevando gasolina/gasoil (A11-A19-A23-A25-A36-A47-...21 alumnos).
 - Porque necesita electricidad, y generarla supone impacto ambiental, creación de infraestructuras, etc. (A1-A6-A11-A21-A27-A33-A58-...21 alumnos).
 - Durante su producción se contamina mucho (A53-A86-A97-A100).
 - “También genera ruido, y los neumáticos no son verdes” (A53).

En primer lugar, deberíamos clarificar qué es un coche ecológico. Si ecológico quiere decir que su impacto ambiental es nulo, hemos de señalar que, desde una perspectiva científica, no puede asimilarse a ningún dispositivo, máquina o aparato ya que, en su proceso de producción, funcionamiento, mantenimiento, utilización... tendrá algún impacto. Precisamente por ello y para enfatizar nuestra interpretación del término, añadimos “totalmente”. No obstante, resulta positivo que, salvo alguna excepción, las respuestas a este ítem fueran aceptables, cuando argumentaban a favor de que un coche híbrido no es “totalmente ecológico”.

En cuanto a los argumentos más repetidos, casi todos se referían a la contaminación, explicación que suele tener una presencia importante en una noticia de estas características. Fue interesante el comentario de algunos alumnos sobre la contaminación durante el proceso de producción tanto del coche como de la energía eléctrica para argumentar en contra.

También llama la atención que sólo un alumno empleara la información del texto referente a los la clasificación energética del vehículo para argumentar su respuesta, en este caso a favor del término propuesto para definir el Prius. Da la impresión de que nuestros alumnos no manejaban esa terminología o no les resultaba significativa. En este sentido, si queremos mover conciencias en términos de sostenibilidad y que ellos las transmitan en las aulas, tendrían que asumir la importancia de esta terminología, de su significado y de tomar buenas decisiones como consumidores sostenibles.

Más ambigua resultaba la otra respuesta a favor del término “completamente ecológico”, que empleaba un condicional, dando a entender que todo dependía de la procedencia del combustible, no siendo el vehículo en sí parte del problema de la contaminación.

Ítem 8. ¿Has detectado algún error o incoherencia en el texto de la noticia? Especifica en qué párrafo y en qué consiste.

Eran tres los errores presentes en el texto. Tan solo 39 alumnos detectaron alguno. En la tabla 3.98 hemos recogido las frecuencias de las 3 respuestas esperadas (los errores del texto), y el número de estudiantes que no los identificó correctamente (se equivocan al identificarlos) o no respondieron.

Ítem 8 ¿Has detectado algún error o incoherencia en el texto de la noticia?	
Categoría	Alumnos
Identifica correctamente algún error	39
<ul style="list-style-type: none"> • Orden en los coches menos contaminantes es incorrecto. • España NO es productor de combustibles fósiles. • Las tomas domesticas estándar son de 220V, no de 1200V. 	22 20 3
Identifica incorrectamente los errores	33
No responde	23

Tabla 3.98

A la vista de los resultados podemos decir:

- Pese a lo evidentes que resultaban los tres errores introducidos en el texto, poco más de un tercio de los alumnos fue capaz de encontrar alguno de ellos:
 - El orden en los coches menos contaminantes es incorrecto (A4-A12-A15-A26-A27-A30-A45-A50-A53-A58-A59-A63-A64-A69-A77-A78-A88-A90-A93-A106-A107-A108).
 - España NO es productor de combustibles fósiles (A1-A11-A13-A21-A49-A50-A53-A54-A62-A65-A68-A70-A74-A76-A82-A92-A94-A97-A103-A107).
 - Las tomas domésticas estándar son de 220V, no de 1200V (A50-A53-A97).
- Sólo dos alumnos detectaron todos los errores (A50-A53).

- Un tercio detectó errores donde no los había, aportando 15 respuestas diferentes. Algunos fueron:
 - Primero dice que el Prius nuevo no contamina y luego da cifras de emisiones (A3-A8-A10-A19-A25-A33-A35-A38-A52-A75-A76-A95-A100-A106).
 - “No tiene sentido decir que lo va a estrenar para ir a una discoteca” (A89).
 - Primero dice que el Prius nuevo es totalmente eléctrico y luego dice que también usa gasolina (A23-A38-A39-A52-A67).
 - No hay ningún error en el texto (A37-A73-A85-A96-A104-A111).
 - Primero dice que el A8 cuesta 150400 € y luego dice que 150000 € (A38-A72-A75).
 - “Primero habla de alquiler y luego de leasing” (A72).
- Una cuarta parte de los alumnos no era capaz de localizar ningún error.

El ítem nos pareció sencillo, los tres eran errores muy evidentes y fáciles de detectar, sin necesidad de tener grandes conocimientos en materia de energía. Por ello, nos sorprendió el bajo índice de aciertos obtenido. Es cierto que normalmente no estamos acostumbrados a localizar errores en las noticias pero la forma de plantear la pregunta invitaba a “ser más meticuloso” con el discurso contenido en la misma.

Tan sólo tres alumnos detectaron el tercero de los errores. Es más, en el ítem siguiente, se les preguntaba por el modo de recargar la batería y la mayoría de los alumnos (80) citaban el dato erróneo del texto sin inmutarse. Pensamos que era un conocimiento muy cotidiano (uso de tomas de corriente en el hogar, aparatos eléctricos y electrodomésticos, etc.) que no debía ser difícil de localizar.

Otro resultado un poco sorprendente fue que 71 alumnos no identificaron como error que “España es uno de los principales productores de combustibles fósiles del mundo”, ya que éste es un contenido de la educación obligatoria, y un dato presente casi a diario en telediarios y demás medios de información. Esperábamos que más estudiantes identificasen este error.

Por último, tampoco es explicable la escasa presencia del primer error que, a fin de cuentas, exigía sólo la capacidad para ordenar unos valores en orden creciente, habilidad exigible en los primeros niveles de la educación obligatoria. Ciertamente exige la utilización comprensiva del texto, como elemento previo para responder. Quizás, en este punto podamos encontrar una explicación a los resultados insatisfactorios obtenidos.

Ítem 9. ¿Cómo se recarga la batería del nuevo Prius?

Los 91 alumnos participantes lo respondieron. Este ítem pregunta específicamente sobre uno de los errores que debían detectar en el anterior. Los resultados se recogen en la tabla 3.99.

Ítem 9 ¿Cómo se recarga la batería del nuevo Prius?	
Categoría	Alumnos
Identifica la información (“enchufándolo a una toma domestica estándar”)	89
No identifica la información	2

Tabla 3.99

A la vista de los resultados obtenidos podemos decir que:

- Casi todos los alumnos copiaron la información del texto sin cuestionársela ni lo más mínimo.
- Un alumno no identificó la información en el texto, y otro si lo hizo pero se equivocó al copiarla.
 - “Enchufándolo a una toma domestica estándar de 12000 V” (A66).

Aceptábamos como identificación correcta el dato de los 1200 V, aunque esperábamos que estimulase a los alumnos a comentar lo incorrecto del mismo, a corregirlo, o, en cualquier caso, no a citarlo sin más, todo ello favorecido por la redacción del ítem anterior que ya hemos comentado. Sin embargo, fue positivo que no hubieran tenido problemas para identificar una información numérica, no lo es que fueran acrílicos con la misma. Nos preocupa que tomaran por cierto todo lo que leían, sin plantearse la veracidad de la información ni cuestionársela. En este sentido, confiábamos en que todos los alumnos supieran que las tomas domésticas tienen 220 V por su experiencia cotidiana, con o sin texto, o al menos que supieran que no tenían 1200 V. Pero parece que no cuestionaron la verosimilitud del dato.

Ítem 10. ¿Qué es un “CV”? ¿Es una unidad de medida del Sistema Internacional de Unidades? ¿A cuántos W equivale aproximadamente?

Al ser tres las preguntas, los resultados se han recogido en las tablas 3.100, 3.101 y 3.102.

Ítem 10.1 Definición CV

Las respuestas están clasificadas en adecuadas, no adecuadas y “no responde”; 56 alumnos contestaron. Hemos contabilizado respuestas como “No lo sé” (17 alumnos) y “No entiendo la pregunta” (1 alumno) dentro de la categoría “No responde”.

Ítem 10.1 ¿Qué es un CV?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas (“Es una unidad de medida que se emplea para la potencia de los motores de los vehículos”)	7
Respuestas no adecuadas	49
No responde	35

Tabla 3.100

Ítem 10.2 Unidad del Sistema Internacional

Clasificamos las respuestas en adecuadas, no adecuadas y en blanco. Fueron sólo 31, un tercio del grupo, los alumnos que contestaron a esta cuestión, la de menor participación de las tres.

Ítem 10.2 ¿Es una unidad del SI?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada (“No lo es”)	19
Respuesta no adecuada (“Sí lo es”)	12
No responde	60

Tabla 3.101

Ítem 10.3 Equivalencia en W

Tan sólo 9 alumnos respondieron este apartado. Como respuesta adecuada aceptábamos tanto la equivalencia a Caballos de Vapor como a Horse Power (usado en muchos países anglosajones).

Ítem 10.3 ¿A cuántos W equivale?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada (“CV = 735 w”, “HP = 746 w”)	5
Respuesta no adecuada	4
No responde	82

Tabla 3.102

A la vista de estos resultados podemos decir que:

- 58 alumnos contestaron al menos a una de las preguntas, y 33 dejaron en blanco todo el ítem.
- A la primera cuestión respondieron 56 alumnos pero tan sólo 7 de manera adecuada:
 - Es una unidad de medida que se emplea para la potencia de los motores de los vehículos (A50-A68-A76-A85-A93-A106).
 - “Una unidad de potencia” (A97).
- 49 (casi la mitad de los alumnos) dieron respuestas no adecuadas, en concreto siete opciones diferentes; la mayoría acertaron a decir que se trataba de caballos, o que era algo relacionado con potencia, pero ninguno llegaba más allá:
 - “Caballos de motor” (A103).
 - Caballos de potencia (A4-A12-A19-A33-A62-A67-A105).
 - Caballos de un vehículo (A64-A87-A89-A102-A111).
 - “La potencia” (A54).
- A la segunda cuestión respondieron 31 alumnos, 19 de manera adecuada. Si bien muchos encabezaban la respuesta con frases del tipo “no estoy seguro pero creo que...”
- A la tercera cuestión –sin duda, la más compleja- sólo respondieron 9 alumnos (apenas una décima parte). De ellos 5 dieron la respuesta correcta.
 - Equivale a 735 W (A19-A53-A54-A92-A94).
- 4 optaron por inventarse una cifra que no era correcta.
 - “Más de 700” (A33).
 - “1000 W” (A87).
 - “Unos 700” (A99).
 - “Unos 173” (A76).

Al igual que en el ítem 7, esta pregunta estaba relacionada con una parte del texto de la noticia que finalmente se eliminó. Si bien hemos considerado que el término Caballo de Vapor es de uso generalizado, especialmente en el mundo de la automoción (coches, motos, lanchas...), por lo que decidimos dejarlo en el cuestionario para ver qué ocurría. Parece evidente que, al no tener referentes en el texto, el estudiante debía acudir a sus conocimientos y experiencias para dar una respuesta aceptable y, en este caso, no los tenía o no los ha recordado.

Ítem 11. Cita tres combustibles fósiles y tres países productores de combustibles fósiles

Las respuestas a este ítem las clasificamos en dos subítems, uno referente a los combustibles y otro a los países productores. Los resultados se recogen en las tablas 3.103 y 3.104.

Ítem 11.1 Combustibles Fósiles

Ítem 11.1 Combustibles fósiles	
Categoría	Alumnos
Citan tres combustibles de forma adecuada	29
Citan dos combustibles de forma adecuada	36
Cita un combustible de forma adecuada	16
No cita ningún combustible de forma adecuada	1
No responde	9

Tabla 3.103

Ítem 11.2 Países productores

Ítem 11.2 Países productores	
Categoría	Alumnos
Citan tres países productores de forma adecuada	13
Citan dos países productores de forma adecuada	14
Cita un país productor de forma adecuada	16
No cita ningún país de forma adecuada	22
No responde	26

Tabla 3.104

A la vista de los resultados obtenidos, podemos decir que:

- 29 alumnos citaron correctamente tres combustibles fósiles:
 - Carbón, petróleo, gas natural (A6-A7-A9-A12-A23-A25-A27-A38-A50-A60-A62-A64-A66-A68-A70-A74-A77-A80-A82-A86-A87-A91-A92-A94-A97-A99-A105-A107-A108).
- 36 alumnos citaron correctamente dos combustibles fósiles, siendo en 29 casos el carbón y el petróleo, y en 7 el gas natural y el petróleo. Ninguno citó el gas y el carbón. No tenían dudas de que el petróleo era un combustible fósil, pero algo en los otros dos productos.
 - Carbón y petróleo (A54-A61-A67-A69-A90-A103-A106).
 - Gas natural y petróleo (A3-A5-A14-A15-A19-A30-A33-A35-A36-A37-A39-A42-A47-A49-A57-A58-A65-A73-A76-A78-A83-A84-A88-A93-A95-A96-A101-A102-A109).
- 16 alumnos citaron correctamente un solo combustible: 8 el petróleo, 6 el gas natural y 1 el carbón.
 - Petróleo (A11-A13-A21-A45-A52-A54-A55-A63-A85).
 - Gas Natural (A1-A72-A89-A98-A100-A104).
 - Carbón (A110).
- Sólo un alumno (A53) no citó ni un solo combustible correcto.
- En cuanto a los combustibles, los más citados fueron:
 - Petróleo (A3-A5-A6-A7-A9-A11-...74 alumnos).
 - Carbón (A3-A5-A6-A7-A9-A12-A14-...62 alumnos).
 - Gas Natural (A1-A6-A7-A9-A12-A23-...42 alumnos).
- Entre las respuestas que consideramos incorrectas encontramos algunas que nos llamaron la atención porque, siendo de uso tan cotidiano, no estuvieran claras para estos alumnos:
 - Butano (A61-A72-A89-A98).
 - "Plásticos" (A13).
 - Gasolina (A1-A53-A57-A100-A104).
 - Gasoil (A1-A13-A30-A53-A72-A100-A104).

Respecto a la segunda cuestión:

- Los alumnos citaron 31 países, algunos más acertados que otros. Los más frecuentes fueron:
 - España (A3-A4-A5-A8-A9-A11-...26 alumnos).
 - Arabia Saudí (A6-A12-A15-A19-A23-...24 alumnos).
 - Estados Unidos (A50-A54-A57-A68-A72-...11 alumnos).
- Encontramos 13, 14 y 16 alumnos que citaron correctamente 3, 2 y 1 países respectivamente:

- 3 países (A7-A12-A13-A30-A33-A50-A54-A72-A82-A92-A94-A97-A99).
 - 2 países (A6-A15-A19-A23-A62-A70-A76-A80-A86-A90-A93-A103-A105-A106).
 - 1 país (A9-A14-A38-A49-A55-A57-A67-A68-A69-A74-A77-A84-A85-A87-A88-A108).
- En la segunda cuestión encontramos algunas respuestas extrañas, como “Sudamérica” (A107), “Oriente” (A61), “Países africanos” (A5), o “África” (A9-A66-A70) teniendo en cuenta que les pedimos que citaran países.
 - Por otra parte, el hecho de que la respuesta mayoritaria fuera España resulta alarmante. Era un dato erróneo que aparecía en el texto y, pese a todo, 26 de los alumnos lo usaron para responder esta cuestión sin cuestionarse la veracidad o no del dato.

Vemos que, en conjunto, este ítem reveló deficiencias sobre las que deberíamos trabajar con nuestros alumnos, a nivel de conocimientos y de posicionamiento crítico con la información que se les presenta.

Ítem 12. ¿Crees que a medio o largo plazo todos los vehículos particulares emplearan este tipo de tecnología? ¿Qué circunstancias se deberán dar para que esto suceda?

Los 91 alumnos contestaron este ítem, al menos en parte. Al tener dos preguntas, los resultados los hemos recogido en las tablas 3.105 y 3.106

Ítem 12.1 Uso generalizado a medio/largo plazo.

Ítem 12.1 ¿A largo plazo todos los vehículos serán de este tipo?	
Categoría	Alumnos
“Sí”	71
“No”	12
“No lo sé”	5
No responde	3

Tabla 3.105

Ítem 12.2 Circunstancias

Ítem 12.2 ¿Circunstancias?	
Categoría	Frecuencia
De tipo económico	57
<ul style="list-style-type: none"> ● Tienen que abaratare estos vehículos. ● Que se agoten los combustibles fósiles o se encarezcan mucho más. ● Deben cambiar los intereses económicos que potencian el uso de combustibles fósiles. 	<p>27</p> <p>26</p> <p>4</p>
De tipo político/jurídico	8
<ul style="list-style-type: none"> ● Debe ponerse en marcha alguna legislación que obligue a su uso y a la vez proporcione las ayudas necesarias. ● Bajar los impuestos de este tipo de vehículos / dar facilidades. 	<p>5</p> <p>3</p>
De tipo medioambiental	12
<ul style="list-style-type: none"> ● Tiene que cambiar mucho la conciencia medioambiental de los ciudadanos. ● “Cuando la contaminación sea tan grande que nos obligue a ello”. 	<p>11</p> <p>1</p>
De tipo tecnológico	47
<ul style="list-style-type: none"> ● Se tiene que desarrollar más esta tecnología: abaratare la producción, mejorar rendimiento de la batería, mejor autonomía, reducir emisiones,... ● Tienen que mejorar las infraestructuras para recargarlos. ● Habría que mejorar la producción de energía eléctrica con energías alternativas. ● Que se detenga la producción de coches con motores de combustión y solo se fabriquen coches de este tipo. ● “Serán otras tecnologías las que triunfen, como las basadas en la energía solar”. 	<p>22</p> <p>17</p> <p>1</p> <p>6</p> <p>1</p>

Ítem 12.2 ¿Circunstancias?	
Respuestas no adecuadas	3
No responde	3

Tabla 3.106

A la vista de estas respuestas podemos decir que:

- En la primera pregunta vemos que tres cuartas parte del grupo estuvo de acuerdo con que a medio o largo plazo todos los vehículos particulares serán híbridos. Sin embargo 12 estaban en contra y 6 no se posicionaron. En ningún caso se dieron argumentos que justificaran una u otra posición.
- También casi todos los alumnos opinaron sobre las circunstancias que se debían dar para que esto sucediera. En total aportaron 15 argumentos.
- Los alumnos, en muchos casos, aportaron más de un argumento; excepto 3 alumnos que no contestaron, la participación fue alta, aunque no muy variada. En total registramos 12 argumentos de distinto carácter y 3 más que hemos considerado no adecuados.
- Hemos clasificado los argumentos en cuatro categorías. La categoría con mayor número de argumentos (5 argumentos) era la de tipo tecnológico, seguida de económico (3 argumentos) y por último las categorías política y medioambiental, con dos argumentos cada una.
- Sin embargo, si nos fijamos en la frecuencia con la que aparecían los argumentos, vemos que predominaban los de tipo económico, siendo los menos presentes los políticos/jurídicos.
- Lo que no nos esperábamos era la baja presencia de argumentos medioambientales dado que estamos hablando de futuros maestros, en una asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- No todos los argumentos eran coherentes; hubo respuestas poco apropiadas o poco claras.
 - *“No va a pasar porque somos de los principales productores de combustibles fósiles” (A42).*
 - *“Creo que el uso de transporte público tendrá más éxito que los vehículos eléctricos” (A38).*
 - *“Hay que experimentar más con ellos para darles mayor credibilidad” (A4).*

En la primera cuestión se les vió optimistas respecto al futuro de los coches híbridos. Les parecía bien esta opción y no cuestionaban su adecuación. Posiblemente hubiera sido bastante revelador conocer las razones de este optimismo pero, a estas alturas de la prueba, los estudiantes suelen ser “menos generosos” en sus argumentaciones.

De forma indirecta, podemos inferir sus creencias a partir de las respuestas a la segunda parte del ítem. En este sentido, nos parecieron muy interesantes los argumentos económicos, tecnológicos, jurídicos e, incluso, medioambientales.

Nos llama la atención la escasa alusión a la creación de infraestructuras que facilitarían el “uso eléctrico” del coche, después de las respuestas realizadas a otras cuestiones. Pero, sobre todo, queremos resaltar la escasa presencia de los argumentos de concienciación ciudadana. Da la impresión de que no estaban dispuestos a cambiar de estilo de vida y de que sólo esperaban que el “milagro tecnológico” hiciera compatibles su modo de vivir con un impacto menos agresivo hacia el medio. En un ciudadano estas actitudes son discutibles pero, en un maestro, son preocupantes porque las posibilidades de transmisión a los estudiantes aumentan la magnitud del problema exponencialmente.

3.5.2. Resultados globales del Perfil del Grupo

Como en el cuestionario anterior, en la segunda parte de este estudio, hemos realizado una valoración global de las respuestas. Para ello, partimos del catálogo de logros o dificultades en relación con los principales problemas de aprendizaje en el tema de la energía que comentamos:

D1: consideran que la energía es “algo” –una especie de sustancia- que puede almacenarse, trasportarse, darse, quitarse...; en primer ciclo, incluso que está en el interior de los cuerpos y de los objetos

D2: tienen confusiones terminológicas por el uso de muchos términos en el lenguaje cotidiano (trabajo-esfuerzo-energía-potencia) o por la influencia de la publicidad o del cine (bola de energía, producto bioenergético, alimentos sin energía, energía de la vida...).

D3: asocian el concepto de energía al movimiento, a la actividad, a la vitalidad de los seres vivos...

D4: les cuesta comprender el principio de conservación; curiosamente les es más intuitivo el de degradación (“cuando se ha utilizado una energía, no se puede recuperar para usarla de nuevo”).

D5: en los niveles más altos y por motivos académicos utilizan a veces expresiones no adecuadas: la energía es la capacidad para producir trabajo, el calor es una forma de energía...; no suele ser muy preocupante porque no comprenden el alcance de lo que han memorizado.

D6: la mayoría son conscientes de que los problemas de los recursos energéticos les afectan (sube el precio de la gasolina, el del transporte y el de otros muchos productos) pero no tienen la sensación que la producción energética les afecte ni incidan en la conservación del medio “cuanta más energía se produzca, mejor”, “si necesitamos más energía, construyamos más centrales”...

D7: tienen ideas distorsionadas de las fuentes alternativas: “cuando se construye un parque eólico, aumenta el viento en la zona”, “si se coloca una placa fotovoltaica, atrae el calor”...

D8: no reconocen las ideas fundamentales, contradictorias, semejantes... en un material escrito pero el problema se incrementa cuando se usa la prensa diaria o información de internet; necesitan una secuencia dirigida de cuestiones concretas para trabajar.

En el Anexo 3.7 hemos recogido la tabla de las dificultades expresadas por los estudiantes en cada uno de los ítems. A diferencia del cuestionario anterior no hemos distinguido entre las de conceptos, expresión y manejo de la información y las de tipo actitudinal.

Debido a las características de este cuestionario, las dificultades D1 y D4 no estaban presentes en ninguno de los ítems. En cuanto al resto, vemos que D2 y D8 estaban presentes en todos los participantes, seguidas por D6 (presente en 82 de los 91 alumnos) y, en menor medida D3 (1 alumno), D5 (33 alumnos) y D7 (11 alumnos). Consideramos que un alumno presenta una dificultad en el momento que la detectamos en al menos 1 ítem, pudiendo estar presente en más de 1.

En general podemos decir que:

- Los alumnos tenían carencias importantes en sus conocimientos, lo que probablemente les condicionaba a la hora de interpretar ideas, detectar errores, etc., en un texto; incluso, aunque

no tuvieran problemas en la identificación de ideas, lo hacían acriticamente. También detectamos problemas con las unidades, así como la confusión de términos y las deficiencias a la hora de expresarse. En cualquier caso, los resultados fueron mejores que en el anterior.

- Seguimos cuestionando su escasa concienciación ecológica; como en el cuestionario del molinillo, aparecen ideas superficiales, más centradas en soluciones tecnológicas que en la modificación de los hábitos de vida.

En la Tabla 3.107 y la figura 3.4 hemos recogido los perfiles y los alumnos correspondientes.

CATEGORÍA	N.º	%	ALUMNOS
PERFIL 1: No presentan dificultades	0	0	NINGUNO
PERFIL 2: Presentan entre 1 y 2 dificultades.	5	5,50	A6, A73, A80, A91, A93
PERFIL 3: presentan entre 3 y 4 dificultades	80	88,18	A1, A2, A3, A4, A5, A7, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A19, A21, A23, A25, A27, A31, A33, A34, A35, A36, A37, A38, A39, A42, A45, A47, A49, A50, A52, A53, A54, A55, A58, A59, A60, A61, A62, A64, A65, A67, A68, A69, A70, A72, A74, A75, A76, A77, A78, A82, A83, A84, A85, A86, A87, A88, A89, A90, A92, A94, A95, A96, A97, A98, A99, A100, A101, A102, A103, A104, A105, A106, A107, A108, A109, A110, A111
PERFIL 4: presentan 5 o más dificultades	6	6,32	A8, A26, A30, A57, A63, A66

Tabla 3.107

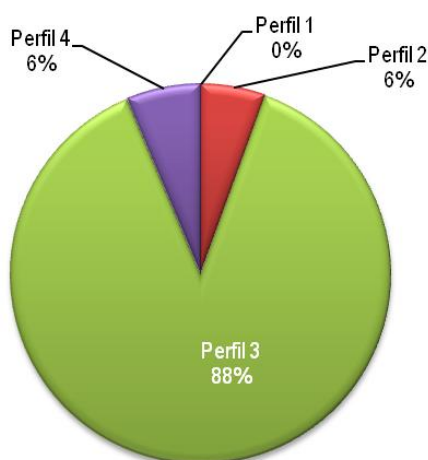


Figura 3.4

El perfil del alumnado de la muestra era muy homogéneo, no se apreciaban perfiles muy diferenciados. Todos incurrían en un mínimo de 2 dificultades y un máximo de 5, estando la moda 3 (donde encontramos a 80 de los 91 alumnos que analizaron la noticia y contestaron al cuestionario). No encontramos ningún alumno en el perfil 1 (ausencia de dificultades).

Hemos visto que los alumnos no presentaban dificultades a la hora de extraer información de la noticia de prensa, que sea o no correcta esa información era otra cuestión. Donde presentaban más dificultades era al hablar de los inconvenientes y ventajas de productos como los vehículos híbridos, con un lenguaje apropiado y usando argumentos propios de su nivel de formación, aunque vemos que no dudaban a la hora de posicionarse y emitir opiniones. La identificación de errores en un texto es una actividad que hemos podido comprobar que no les resultaba fácil, seguramente porque no era algo que suelen hacer con una noticia de prensa.

Aunque no encontramos ningún alumno que presentara simultáneamente todos los tipos de dificultades, tampoco encontramos quienes no presentan ninguna, situándose la mayoría en el perfil intermedio (perfil 3). En general observamos que la mayoría del grupo presentaba dificultades, lo que resultaba preocupante. Recordemos que eran alumnos de tercero que tenían unos conocimientos adquiridos a lo largo de más de 15 años de formación académica y que parecían suficientemente asentados en su forma de pensar. Esta circunstancia resulta inquietante y debería hacernos replantear algunas cosas, pues, si ellos mismos presentaban estas dificultades, sería imposible que las detectaran y las cuestionaran a sus alumnos cuando ejerzan su futura profesión de docentes.

Nos llama la atención que nuestros alumnos no fueran capaces de, por ejemplo, decir lo que era un CV, citar países productores de combustibles, o citar combustibles fósiles, probablemente se deba al modelo transmisivo que vivieron la mayoría, tal y como hemos podido constatar en el Cuestionario Experiencia 1, y que les hizo memorizar sin asimilar contenidos de este tipo. No obstante, pensamos que algunos de estos conceptos son de uso lo bastante cotidiano como para que hubiesen podido responder las preguntas.

También nos sorprende que no cuestionaran la información que leían, por ejemplo al dar por válidos errores del tipo *“España es uno de los principales productores de combustibles fósiles”* o *“una toma doméstica estándar es de 1200 V”*. Si es información que les ha hecho dudar fue algo que no nos reveló las respuestas aportadas, la impresión es que la han asumido como correcta. Es un aspecto interesante a la hora de diseñar propuestas de enseñanza para estos futuros maestros.

3.6 Resultados del cuestionario 5. Conocimientos didácticos. Cómo enseñar la energía.

La participación en este cuestionario fue de 90 alumnos de los 111 que componían el grupo. Las tablas que recogen el total de las respuestas se pueden ver en el anexo 3.5.

3.6.1 Respuestas cuestionario 5.

Los 10 ítems que lo componen están referidos a: contenidos, aprendizaje, metodología y evaluación.

Ítem 1. ¿Qué contenidos consideras fundamentales, en el tema de la Energía, para un ciudadano del s. XXI? Cita cinco.

Presentamos las respuestas aportadas por los 90 alumnos en la tabla 3.108. Hemos establecido siete categorías: Definiciones y Leyes; Obtención de la energía; Usos de la energía; Tipo de energía; Ahorro/uso responsable; Medio Ambiente; Aparatos y Máquinas. Indicamos las dos más frecuentes en cada caso, así como la frecuencia de las restantes de cada categoría.

Ítem 1. Contenidos para un ciudadano del s. XXI	
Categoría	Alumnos
Definiciones y leyes	46
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de energía. • Transformaciones de la energía. • Otros (11 afirmaciones más). 	19 12 15
Obtención de energía	61
<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de energía. • Cómo se obtiene y donde se transforma la energía. • Otros (11 afirmaciones más). 	22 12 27
Usos de la energía	25
<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía. • Usos de las energías limpias. • Otros (2 afirmaciones más). 	21 2 2
Tipo de energía	154
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de energía. • Energías renovables. • Otros (16 afirmaciones más). 	36 27 91
Ahorro/uso responsable	69
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro energético. • Uso responsable de la energía. • Otros (9 afirmaciones más). 	40 14 15
Medio ambiente	26
<ul style="list-style-type: none"> • Impacto medioambiental. • Repercusiones en el medio natural de las centrales construidas. • Otros (3 afirmaciones más). 	16 4 6
Aparatos y máquinas	18
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento de maquinas y aparatos. • Maquinas y aparatos que producen energía. • Otros (9 afirmaciones más). 	4 3 11
Respuestas rechazadas	12
NS/NC	1

Tabla 3.108

A la vista de los resultados obtenidos, podemos decir que:

- De los alumnos que aportan información, 63 citaron los cinco contenidos que les pedíamos; el resto mencionaron menos de los que solicitamos. Sólo un alumno dejó sin contestar este ítem.

- Registramos 12 respuestas incorrectas (por no formar parte de la temática propuesta, por tener una redacción incorrecta,...) que no consideramos en las cifras totales. Ejemplos de éstas eran:
 - “obtención de electricidad a través de la energía” (A65).
 - “como mantener agua caliente en invierno y en días lluviosos o nublados” (A69).
 - “energías que ahorran dinero” (A89).
 - “Alternativas no contaminantes a la energía” (A48).
 - “El reciclaje” (A3).
 - “Ondas y frecuencias: por qué funcionan la radio y la tv” (A50).
- En total, los alumnos citaron 75 contenidos diferentes. No somos capaces de valorar este dato, aunque recordemos que podían aparecer hasta un máximo de 450 distintos. Quizás, las mayores objeciones habría que hacerlas a la escasa presencia de procedimientos y, en menor medida, de las actitudes, en relación con los conceptuales.
- De las siete categorías establecidas, la más citada fue la que hacía referencia a los tipos de energías. La que menos era la de aparatos y máquinas. Los contenidos más citados fueron:
 - Ahorro energético (A4-A6-A17-A19-A20-... 40 alumnos).
 - Tipos de energía (A9-A12-A16-A19-A20-... 36 alumnos).
 - Energías renovables (A3-A4-A12-A15-A19-...27 alumnos).

Sorprendió la abrumadora presencia de contenidos de tipo conceptual, mientras que la de contenidos procedimentales y actitudinales era más escasa (únicamente los de tipo “Uso razonable de la energía” o los de “Medio ambiente” entrarían en estas categorías). Es importante ver el peso que los conceptos, las teorías y las leyes representaban para nuestros alumnos.

Por otro lado, llama la atención que más de la quinta parte incluyera “Definición de energía”, contenido de gran dificultad incluso para la comunidad científica (entre ellos, Halliday, Resnick y Walter, 2003; Pintó, 2004; Doménech et al., 2007; Lopes, 2009...). Sin duda, responde a una visión inadecuada de cuáles deberían ser las necesidades formativas de un ciudadano pero, en este caso, también era una consecuencia de las carencias en los conocimientos científicos.

Hay otros que parecen más próximos a las necesidades formativas de un ciudadano del siglo XXI: “Ahorro energético”, “Uso responsable de la energía”, “Impacto medioambiental”... Aunque no todos tenían una presencia importante, su sola mención ponía de manifiesto una cierta evolución o unos cambios respecto a lo que a ellos tradicionalmente le habían enseñado.

Ítem 2. Cita 5 contenidos sobre el tema de la energía que sean de uso cotidiano y consideres que debe aprender un niño en EP.

También en este ítem son 89 alumnos los que respondieron. Se recoge en la tabla 3.109.

Ítem 2. Contenidos necesarios para un alumno de EP	
Categoría	Alumnos
Definiciones y leyes	36
<ul style="list-style-type: none"> • Transformaciones energéticas. • Concepto de energía. • Otros (14 afirmaciones más). 	11 8 17
Obtención de energía	47
<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de energía. • Fuentes de energía renovables y no renovables. • Otros (12 afirmaciones más). 	14 7 26

Ítem 2. Contenidos necesarios para un alumno de EP	
Usos de la energía	38
<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía. • Usos de la energía en actividades cotidianas/hogar. • Otros (6 afirmaciones más). 	21 11 6
Tipo de energía	131
<ul style="list-style-type: none"> • Distintos tipos de energía. • Energías renovables y no renovables. • Otros (17 afirmaciones más). 	29 23 79
Ahorro/uso responsable	70
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro energético. • Uso responsable de la energía. • Otros (9 afirmaciones más). 	25 17 28
Medio ambiente	21
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación derivada del aprovechamiento de la energía. • Recursos energéticos y medio ambiente. • Otros (9 afirmaciones más). 	4 3 14
Aparatos y máquinas	54
<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos sencillos. • Qué es un aerogenerador. • Otros (17 afirmaciones más). 	9 6 39
Respuestas no consideradas	6
NS/NC	1

Tabla 3.109

A la vista de los resultados podemos decir que:

- De los alumnos que aportaban información, 65 citaban los cinco contenidos que les pedíamos; el resto mencionaba menos. 1 alumno dejaba sin contestar este ítem.
- De las respuestas realizadas, registramos 6 incorrectas que no hemos considerado en las cifras totales. Algunos ejemplos eran:
 - *“la energía como electricidad en el uso cotidiano” (A93).*
 - *“maquinas que transforman la energía en otra energía útil” (A58).*
 - *“distinción de maquinas y aparatos que usan energía humana” (A83).*
- En total, los alumnos han citado 98 contenidos diferentes. Es un número mayor que el obtenido en el ítem anterior, aunque lo lógico hubiera sido lo contrario ya que la EP forma parte de la educación obligatoria de un ciudadano. También podemos extender a éste nuestros comentarios sobre los procedimientos y las actitudes.
- De las siete categorías establecidas, nuevamente la más citada fue la que hacía referencia a los tipos de energías. La menos citada en este caso era la de medio ambiente.
- Los contenidos más citados fueron:
 - Distintos tipos de energía (A21-A26-A27-A33-A34-... 29 alumnos).
 - Ahorro energético (A4-A16-A19-A20-A21-... 25 alumnos).
 - Energías renovables y no renovables (A1-A6-A15-A19-A21-...23 alumnos).

Volvimos a encontrar un elevado número de contenidos puramente conceptuales. Si antes ya resultaba sorprendente, en este ítem, enfocado a la enseñanza en Educación Primaria, nos llamó aun más la atención. Es cierto que aparecían más procedimientos como la construcción de circuitos, pero

esperábamos otros más centrados en la identificación de problemas sociales, en la valoración de la importancia de su uso en situaciones cotidianas, en los posicionamientos argumentados y críticos a favor o en contra de algún modelo energético, en la realización de experiencias de transformación de la energía, en la creación de hábitos conservacionistas con el entorno, en la identificación de ideas en textos escritos o en audiovisuales y, en general, los contenidos de tipo no conceptual.

Por otro lado, la escasa presencia de los contenidos medioambientales resultó sorprendente teniendo en cuenta que, en las tendencias educativas actuales, donde el cuidado del medio ambiente, y, en general, las prácticas saludables, tienen mucho peso.

Tampoco podemos pasar por alto el hecho de que se mencionaran definiciones o conocimientos memorísticos. Resulta difícil de entender elecciones de esta índole en tercer curso de EP y tras haber pasado el Practicum en centros de esta etapa educativa.

Ítem 3. ¿Qué contenidos crees que interesan más a los alumnos de EP? Cita tres.

En este ítem son 81 alumnos los que respondieron. Presentamos los resultados en la tabla 3.110 con estructura idéntica a la de los ítems anteriores.

Ítem 3. Contenidos interesantes para un alumno de EP	
Categoría	Alumnos
Definiciones y leyes	21
<ul style="list-style-type: none"> • Transformaciones energéticas. • Necesidad de la energía. • Otros (8 afirmaciones más). 	6 3 12
Obtención de energía	28
<ul style="list-style-type: none"> • Cómo se produce/obtiene la energía. • Fuentes de energía. • Otros (6 afirmaciones más). 	9 7 12
Usos de la energía	20
<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía. • Usos de la energía en actividades cotidianas/hogar. • Otros (3 afirmaciones más). 	11 6 3
Tipo de energía	55
<ul style="list-style-type: none"> • Distintos tipos de energía. • Energías renovables. • Otros (10 afirmaciones más). 	21 8 26
Ahorro/uso responsable	25
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro energético • Medidas para ahorrar energía • Otros (4 afirmaciones más) 	10 7 8
Medio ambiente	14
<ul style="list-style-type: none"> • Impacto MA. • Consecuencias MA del uso desmesurado de energía. • Otros (4 afirmaciones más). 	5 3 6
Aparatos y máquinas	48
<ul style="list-style-type: none"> • Maquinas y aparatos. • Montaje de circuitos. • Otros (18 afirmaciones más). 	10 6 32
Respuestas no consideradas	6
NS/NC	9

Tabla 3.110

A la vista de los resultados podemos decir que:

- De los alumnos que aportaron información en este ítem, 61 citaron los tres contenidos que les pedíamos; el resto señala menos.
- 9 alumnos no contestaron este ítem.
- De las respuestas obtenidas, registramos 6 incorrectas que consideramos en las cifras totales. Algunos ejemplos fueron:
 - *“creación de aparatos para ver qué energía producen” (A21).*
 - *“como obtener energía eléctrica a través de otros mecanismos que producen más ventajas” (A69).*
 - *“funcionamiento de algún artilugio a través del ejemplo de la energía renovable” (A65, A104).*
- En total, los alumnos citaron 67 contenidos diferentes. Esta vez nos movíamos en unos márgenes sensiblemente menores ya que sólo les pedíamos tres. No obstante, en la línea de los anteriores, la presencia de los procedimientos y actitudes fue pequeña.
- De las siete categorías establecidas, nuevamente la más citada era la que hacía referencia a los tipos de energías. La que menos era la de medio ambiente, igual que en el ítem 2.
- Los contenidos más citados fueron:
 - Distintos tipos de energía (A1-A5-A16-A21-A23-... 21 alumnos).
 - Utilidades de la energía (A1-A16-A27-A33-A35-... 11 alumnos).
 - Ahorro energético (A19-A36-A46-A50-A57-... 10 alumnos).
 - Maquinas y aparatos (A9-A26-A35-A36-A49-... 10 alumnos).

En primer lugar, llama la atención de que existieran frecuencias muy similares, respecto a los ítems 1 y 2, en cuanto al número de los que contestaron las que se les pedía o el número de contenidos diferentes, cuando, en este caso, sólo recabábamos tres conocimientos y, en las anteriores, cinco. Esta similitud no es fácil de interpretar.

Pero, además, las respuestas sorprendían aún más que las anteriores porque se les pedía que identificaran los intereses del alumnado de EP. A la vista de las contestaciones, parece que, para nuestros estudiantes, los niños tuvieran más interés por el conocimiento declarativo que por los demás. En este sentido, creemos que los futuros maestros tenían un desconocimiento importante de lo que preocupaba, interesaba o llamaba la atención a los niños.

Por otro lado, los resultados de los conocimientos medioambientales, del uso de la energía o del ahorro energético ponían de manifiesto que, para nuestros entrevistados, eran un tanto “accesorios” en esta temática ya que parecían ser menos interesantes que otros más académicos. ¿Responde esto a la realidad? Honestamente creemos que no.

Por último, quisiéramos señalar que los estudiantes no parecían tener claro cuál era el papel de los contenidos en esta etapa educativa. Seguían pensando en los contenidos académicos tradicionales que respondían a otra época y a otras circunstancias. Precisamente suelen criticar la falta de proximidad en lo que se trabajaba dentro y fuera de la escuela pero no encontraban una alternativa sólida cuando ellos eran los que debían tomar decisiones.

La tabla 3.111 presenta un contraste entre los resultados de los ítems 1, 2 y 3. En ella reflejamos los dos contenidos más citados de cada categoría, entre paréntesis la incidencia. Recordemos que en los dos primeros ítems pedimos a los alumnos que citasen cinco contenidos y en el tercero tan sólo tres.

Comparativa ítems 1, 2 y 3			
Categoría	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3
Definiciones y leyes	13 contenidos / 46 alumnos	16 contenidos / 36 alumnos	10 contenidos / 21 alumnos
	<ul style="list-style-type: none"> • Transf. energéticas (19) • Concepto de energía (12) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transf. energéticas (11) • Concepto de energía (8) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transf. energéticas (6) • Necesidad de la energía (3)
Obtención de energía	13 contenidos / 61 alumnos	14 contenidos / 47 alumnos	8 contenidos / 28 alumnos
	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de energía (22) • Cómo se obtiene y donde se transforma la energía (12) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de energía (14) • Fuentes de energía renovables y no renovables (7) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cómo se produce/obtiene la energía (9) • Fuentes de energía (7)
Usos de la energía	4 contenidos / 25 alumnos	8 contenidos / 38 alumnos	5 contenidos / 20 alumnos
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía (21) • Usos de energías limpias (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía (21) • Usos energía en actividades cotidianas/hogar (11) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía (11) • Usos energía en actividades cotidianas/hogar (6)
Tipo de energía	18 contenidos / 154 alumnos	19 contenidos / 131 alumnos	12 contenidos / 55 alumnos
	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de energía (36) • Energías renovables (27) 	<ul style="list-style-type: none"> • Distintos tipos energía (29) • Energías renovables y no renovables (23) 	<ul style="list-style-type: none"> • Distintos tipos energía (21) • Energías renovables (8)
Ahorro/uso responsable	11 contenidos / 69 alumnos	11 contenidos / 70 alumnos	6 contenidos / 25 alumnos
	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro energético (40) • Uso responsable energía (14) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro energético (25) • Uso responsable energía (17) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro energético (10) • Medidas para ahorrar energía (7)
Medio ambiente	5 contenidos / 26 alumnos	11 contenidos / 21 alumnos	6 contenidos / 14 alumnos
	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto medioambiental (16) • Repercusiones en el medio natural de las centrales construidas (4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación derivada del aprovechamiento de la energía (4) • Recursos energéticos y MA (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto MA (5) • Consecuencias MA del uso desmesurado de energía (3)
Aparatos y máquinas	11 contenidos / 18 alumnos	19 contenidos / 54 alumnos	20 contenidos / 48 alumnos
	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento de máquinas y aparatos (4) • Máquinas y aparatos que producen energía (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos sencillos (9) • Qué es un aerogenerador (6) 	<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas y aparatos (10) • Montaje de circuitos (6)

Tabla 3.111

A la vista de los resultados expuestos en esta tabla podemos decir que:

- En los tres ítems la categoría más citada fue la de “Tipos de energía” (154, 131 y 55 alumnos). Tal y como enuncian los contenidos, eran todos de tipo conceptual. Las menos señaladas fueron “Aparatos y máquinas” en el primer ítem (sólo 18 alumnos) y “Medio Ambiente” en el segundo y tercero (con 21 y 14 respectivamente).
- La categoría en la que mayor número de contenidos se citaban era en el primer y segundo ítem “Tipos de energía, 18 y 19 contenidos respectivamente, y en el segundo y tercero “Aparatos y máquinas”, 19 y 20 contenidos respectivamente. La menor variedad la encontramos en “Usos de la energía” en los tres ítems (4, 8 y 5 contenidos).
- En general observamos bastante homogeneidad dentro de cada categoría.

- Según nuestros alumnos, el contenido más necesario para un ciudadano del s. XXI era el “Ahorro energético”, mientras que el más necesario e interesante para un alumno de EP, era “Distintos tipos de energía”. Todos de tipo conceptual.

Resumiendo nos parece inadecuado que se hayan centrado en las denominaciones de los diferentes tipos de energía y que hayan considerado menos importantes temáticas relacionadas con el uso, el ahorro o el impacto ambiental de la energía. En este contexto, se entiende que cuestiones como las repercusiones sociales, laborales y políticas, las crisis de producción o los accidentes derivados de su producción o distribución no aparecieran.

Por otro lado, vemos que nuestros alumnos apostaron mayoritariamente por contenidos conceptuales, dejando de lado los otros tipos de conocimientos. Eso era contrario a las tendencias actuales de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias que, sin dejar de lado la enseñanza de conceptos, se centraba en un aprendizaje basado en experiencias, en la resolución de problemas, en el uso de destrezas comunicativas, en la puesta en práctica de habilidades de investigación, en la creación de hábitos deseables, en la valoración de la importancia de la energía en la vida cotidiana, en el uso responsable de la energía, etc. Pero, además, se opone al modelo de maestros que se demanda ya que estos debían ser capaces de seleccionar, planificar y enseñar “otros conocimientos”.

Ítem 4. ¿Qué contenidos crees que resultan más sencillos a los alumnos? Cita tres y di por qué

Aunque este ítem y el siguiente pertenecen al apartado de aprendizaje, hemos considerado interesante mantener las mismas categorías que en los anteriores. De esta manera presentamos las respuestas aportadas por los 82 alumnos en la siguiente tabla. Los resultados se recogen en la tabla 3.112.

Ítem 4. Contenidos más sencillos para los alumnos	
Categoría	Alumnos
Definiciones y leyes	9
<ul style="list-style-type: none"> • Conductividad eléctrica, porque se puede explicar de forma experimental viendo que materiales son conductores y cuáles no. • Transformaciones energéticas sencillas, mediante experiencias como la del molinete. • Otros (4 afirmaciones más). 	2 2 5
Obtención de energía	32
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación fuentes de energía renovable y no renovable, porque es un concepto fácil, saben distinguirlas. • Tipos de fuentes de energía, porque son términos familiares para el alumno y es un concepto fácil. • Otros (3 afirmaciones más). 	21 6 3
Usos de la energía	16
<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía, porque genera interés y participación, y es cotidiano. • Usos de la energía eléctrica, porque lo usan en su vida diaria. • Aparatos que necesitan energía, porque conviven a diario. 	12 3 1
Tipo de energía	55
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de energía, porque es algo cotidiano y sencillo, y porque se puede experimentar y observar. • Energías renovables, porque cada vez se usan más y es algo cercano a ellos y es un tema sencillo. • Otros (9 afirmaciones más). 	22 9 24
Ahorro/uso responsable	28
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de energía, porque aportan ideas y les da responsabilidad. • Conocer el uso responsable de la energía, porque lo hacen ellos mismos y porque están concienciados por sus maestros. • Ahorro de energía eléctrica, es algo cercano y aplicable a su vida. 	12 9 7
Medio ambiente	12
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del medio ambiente, porque sale continuamente en tv y pueden verlo en su entorno. • Repercusión de las fuentes de energía en el MA, porque es un contenido fácil y de actualidad. 	9 3

Ítem 4. Contenidos más sencillos para los alumnos	
Aparatos y máquinas	37
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentos sencillos, porque es procedimental y lúdica. • Circuitos sencillos, porque es procedimental. • Otros (14 afirmaciones más). 	8 6 23
Respuestas no consideradas	5
NS/NC	8

Tabla 3.112

A la vista de las respuestas obtenidas podemos decir que:

- De los alumnos que aportaron información, sólo 52 citaron los 3 contenidos; el resto citó menos de 3.
- De todas las respuestas recogidas, registramos 5 incorrectas que no hemos considerado en las cifras totales. Ejemplos de estas fueron:
 - “Experimento para ver como se hace la energía” porque la hacen ellos mismos” (A2, A101).
 - “Funcionamiento de la energía solar, porque la hacen ellos mismos” (A2).
 - “Aparatos y maquinas que funcionan con energía, porque los utilizan cotidianamente” (A42, A48, A90, A91).
- En total, los alumnos citaron 46 contenidos diferentes, sensiblemente menor que en los ítems sobre contenidos. Esta vez el margen estaba en 270 contenidos.
- De las siete categorías establecidas, la más citada era la que hacía referencia a los “tipos de energías”, como en los ítems anteriores; la que menos la de “Definiciones y leyes”. Pese a todo nos sorprendió que 9 alumnos llegaran a escoger estos últimos entre los tres más sencillos.
- Los contenidos que consideraban más sencillos para los alumnos de primaria fueron:
 - Tipos de energía, porque es algo cotidiano y sencillo, y porque se puede experimentar y observar (A1-A9-A19-A26-A42-... 22 alumnos).
 - Clasificación fuentes de energía renovable y no renovable, porque es un concepto fácil, saben distinguirlas (A5-A6-A8-A12-A16-... 21 alumnos).
 - Utilidades de la energía, porque genera interés y participación, y es cotidiano (A1-A6-A35-A55-A77-...12 alumnos)
 - Ahorro de energía, porque aportan ideas y les da responsabilidad (A6-A17-A19-A20-A27-...12 alumnos).

La mayoría de los contenidos propuestos eran conceptuales, aunque vemos en algunos de ellos un “sustrato actitudinal”, que nos alegra. Además, llama la atención que algunos de los planteados, como ya hemos comentado, tenían dificultades para la propia comunidad científica. Daba la impresión de que existían carencias formativas en algunos conocimientos señalados y que no los hacían conscientes de la complejidad que conllevaban.

Por otro lado, observamos que sus respuestas estaban condicionadas por la percepción un tanto limitada que tenían del tema. No se referían a sus destrezas comunicativas ni a sus preocupaciones ni a sus capacidades. Proyectaban una visión del maestro como trasmisor de conocimientos declarativos y, como tal, trataban de identificar los “más fáciles” o los que solían ubicarse “al comienzo de las lecciones”. No indagaban en otros que fueran necesarios fuera de la escuela. Daba la impresión que el aprendizaje se realizara para la escuela y no para fuera de ella.

Por último, vemos algunas limitaciones en la argumentación, por ejemplo, la respuesta de uno de ellos es “Clasificación de fuentes de energía, porque es fácil y saben distinguirlas”; en otro, “Repercusión de las fuentes de energía en el MA, porque es un contenido fácil y de actualidad”... La idea de “facilidad” es usada sin aportar mucho más, lo que nos limita a la hora de interpretar el alcance de sus explicaciones. Sin embargo, el argumento más utilizado es el de la presencia en la vida cotidiana y, en

menor medida, la aplicabilidad. Pero, como en el caso anterior, no daban justificaciones que nos permitieran conocer en qué se basaban o qué es lo que realmente pensaban. No obstante, nos dió la impresión de que confundían facilidad con actualidad; y algunos conocimientos que estaban en las cabeceras de los telediarios y de los periódicos eran de una gran complejidad para los niños.

Ítem 5. ¿Y más complejos? Cita tres y di por qué

Este ítem complementa al anterior, fue contestado por 79 alumnos. Los resultados los hemos recogido en la tabla 3.113.

Ítem 5. Contenidos más complejos para los alumnos	
Categoría	Alumnos
Definiciones y leyes	72
<ul style="list-style-type: none"> Concepto de energía, porque es un contenido difícil de comprender, abstracto y lo memorizan. Transformaciones energéticas, porque necesitan más conocimiento, léxico y nivel de comprensión. Y por abstracto. Otros (12 afirmaciones más). 	28 22 22
Obtención de energía	24
<ul style="list-style-type: none"> Como se produce la energía, porque es abstracto y complejo. Fuentes de energía, porque hay muchas y algunas no se pueden ver con ejemplos. Otros (6 afirmaciones más). 	13 4 7
Usos de la energía	5
<ul style="list-style-type: none"> Usos de la energía, porque es abstracto. Como la energía hace funcionar los objetos, porque es complejo. 	4 1
Tipo de energía	27
<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar los tipos de energía, porque piensan que hay menos y no lo identifican con que son energía. Energía nuclear, porque es un proceso complejo y desconocido. Otros (9 afirmaciones más). 	7 6 14
Ahorro/uso responsable	4
<ul style="list-style-type: none"> Ahorro energético, porque cuesta mucho hacerles cambiar de hábitos. Dependencia energética, porque requiere mayor grado de abstracción. Consumo energético, ellos piensan que al encender la luz usan electricidad pero no que gastan energía. 	2 1 1
Medio ambiente	3
<ul style="list-style-type: none"> El medio ambiente, porque es un concepto abstracto. Contaminación indirecta de las ER, porque aun no tienen desarrollado ese sentido crítico. Como afecta el uso de energía al MA, porque es complejo. 	1 1 1
Aparatos y máquinas	26
<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de maquinas y aparatos, porque necesitan tener interiorizados conceptos previos. Células fotovoltaicas, porque necesitan más conocimiento, léxico y nivel de comprensión. Otros (14 afirmaciones más). 	5 3 18
Respuestas no consideradas	9
NS/NC	11

Tabla 3.113

A la vista de las respuestas podemos decir que:

- De los alumnos que aportaron información, tan sólo 37 citaron los tres contenidos que les pedíamos. El resto citaron menos de 3.
- De las respuestas obtenidas, registramos 9 incorrectas que no hemos considerado en las cifras totales. Algunos ejemplos son:

- *“Interacciones=fuerza, no es fácil entender que la interacción de los materiales da lugar a procesos que generan una acción” (A17).*
 - *“saber que la energía no es electricidad, porque les cuesta separar estos dos términos” (A93).*
 - *“Energía solar, porque les cuesta entender que el sol gracias a sus radiaciones es capaz de mover un objeto” (A63).*
 - *“Concepto de energía renovable, porque hay clasificación y los niños están acostumbrados a llamar a cada cosa por su nombre pero sin necesidad de clasificación ninguna, así que se liaran y no podrán terminar las tareas” (A46).*
 - *“Funcionamiento de un molino (aerogenerador), porque necesitan vocabulario técnico e imaginar cómo funcionan pues no van a manejar uno real” (A23, A42).*
- En total, los alumnos citaron 57 contenidos diferentes, ligeramente superior al del ítem anterior.
 - De las siete categorías establecidas, la más citada era la que hacía referencia a las “Definiciones y leyes” (que en el ítem anterior fue la menos nombrada). La que menos era la de “Medio Ambiente”.
 - Curiosamente, algunos de los contenidos, que en el ítem anterior eran considerados sencillos para los alumnos, en éste se consideraban complejos, dando argumentos opuestos. Por ejemplo: transformaciones energéticas, tipos de fuentes de energía, usos de la energía,...
 - Los contenidos que consideraban más complejos para los alumnos de primaria eran:
 - Concepto de energía, porque es un contenido difícil de comprender, abstracto y lo memorizan (A2-A4-A12-A15-A19-... 28 alumnos).
 - Transformaciones energéticas, porque necesitan más conocimiento, léxico y nivel de comprensión. Y por abstracto (A4-A6-A16-A27-A39-... 22 alumnos).
 - Como se produce la energía, porque es abstracto y complejo (A22-A27-A60-A68-A69-...13 alumnos).

Usaban mucho el argumento “es abstracto”, cuando en realidad la energía ya resultaba bastante abstracto de por sí. Dado que eran estudiantes que llevaban tiempo cursando sus estudios, sorprende que no mencionaran obstáculos derivados de la complejidad científica ni tampoco a las exigencias cognitivas de unos conocimientos muy alejados del pensamiento preoperacional o concreto de los niños de estas edades.

No entramos en los niveles de comprensión lectora ni en las limitaciones en la expresión escrita de los estudiantes de estas edades. Ni tampoco en otros condicionamientos derivados de las creencias sociales que consideraban “probado” cuestiones que eran discutibles. No entraban en las dificultades para la creación de hábitos compatibles con nuestro estilo de vida o con la conservación del medio.

A la hora de argumentar a veces usaban la memorización como algo a favor “Es un contenido fácil de memorizar” y otras como un aspecto negativo “no lo comprenden y lo memorizan”. Para ellos las definiciones resultaban complejas por lo abstracto del tema, pero en cambio las clasificaciones eran fáciles por habituales y fáciles de memorizar. El enfoque que le daban era eminentemente teórico, no se iban a apoyar en la realización de experiencias o prácticas para facilitar su adquisición.

En general, en cuanto al aprendizaje de la energía, no vemos que tuvieran demasiado claras las facilidades o dificultades, o nos dan a entender las respuestas y los argumentos empleados. Creemos que las limitaciones en sus conocimientos sobre el tema están en el origen de algunas contestaciones.

Ítem 6. ¿Te parece adecuado y suficiente el enfoque que se hace de este tema en la escuela o lo cambiarías?

81 alumnos respondieron este ítem. Se establecieron únicamente dos categorías para las respuestas, la adecuada y la que consideraba que no. Los resultados se recogen en la tabla 3.114.

Ítem 6. Enfoque suficiente y adecuado	
Categoría	Alumnos
El enfoque es el adecuado	5
<ul style="list-style-type: none"> • Sí, porque es un tema muy complejo y en la escuela se da lo asequible al alumno. • Otros (3 opiniones más). 	2 3
El enfoque no es adecuado	76
<ul style="list-style-type: none"> • Se deben hacer más experimentos/prácticas para que el aprendizaje sea significativo. • Solo se dan contenidos conceptuales. • Demasiada dependencia del libro (teoría y ejercicios). • Este tema apenas se trabaja en la escuela porque está al final del libro y no da tiempo. Hay que equilibrar los contenidos. • Otros (16 opiniones más). 	41 16 14 7 49
NS/NC	9

Tabla 3.114

A la vista de los resultados podemos decir que:

- De los alumnos que respondieron, tan sólo 5 se mostraron de acuerdo con que el enfoque de aquel momento era el adecuado; el resto estaba en contra de la situación.
- Los que lo consideraban adecuado opinaban que, por su complejidad, no se podía profundizar más; los demás lo justificaban porque se daba con muchos ejemplos y un enfoque más práctico.
- Los otros 76 alumnos no estaban de acuerdo con el enfoque visto en el Practicum. La mayoría opinaba que se debían hacer más prácticas y experimentos al dar este tema o que el enfoque actual era demasiado teórico y altamente dependiente del libro de texto. También nos comentaron que el tema de la Energía no se daba de forma suficiente por estar al final del temario.
- 4 alumnos de los que no habían contestado argumentaron que en el Practicum no dieron este tema, por lo que desconocían el enfoque que se le daba.

Desde luego, las respuestas a este ítem se contradicen con las propuestas de contenidos que nos hacían en los ítems 1 a 3. Aludir a más prácticas y experimentos –por cierto, no se decían cuáles- y no incluir contenidos procedimentales como deseables para los ciudadanos o para los niños de EP no parece muy coherente. Igualmente, quejarse de un enfoque muy teórico y no contemplar hábitos, actitudes... no resultaba creíble lo que manifestaban en esta ocasión.

Uno de los problemas que afectaba al ámbito metodológico era la proliferación de etiquetas. Al respecto, podían darse dos problemas: por un lado, que el uso de un mismo término no implicaba que se compartiera su significado; y, por otro, que una cosa era “etiquetar” unos planteamientos y otra diferente era ponerlos en práctica. En este sentido, no sabemos qué querían decir o el alcance de la innovación que defendían.

En general, proponían cambiar el enfoque teórico por uno más experimental, incidir en el ahorro energético y el uso de energías renovables, darlo con un poco más de profundidad, hacer más visitas y emplear las TIC. Casi ninguno de estos aspectos fue mencionado en los tres primeros ítems. Parece que tenían una idea global de cómo se debería dar el tema de la energía pero, a la hora de concretar o proponer contenidos, caían en un enfoque más tradicional más basado en la adquisición de conceptos que en el aprendizaje de los demás o en el desarrollo de capacidades y competencias.

Ítem 7. Si dispusieses de tiempo y recursos, di tres actividades que emplearías para enseñar Energía

Fueron 82 los alumnos que respondieron este ítem aportando actividades. Los resultados los presentamos en la tabla 3.115. Las hemos agrupado en ocho categorías según el tipo de actividad propuesta: Experiencias, Excursiones, Debates y presentaciones, Investigaciones, TIC, Maquetas y murales, Materiales escritos y Otros (no incluidos en los anteriores).

Ítem 7. Actividades para enseñar la energía	
Categoría	Alumnos
Experiencias	111
<ul style="list-style-type: none"> • Experimento molinillo. • Coche solar. • Otros (20 propuestas más). 	56 35 20
Excursiones	49
<ul style="list-style-type: none"> • Excursión a un parque eólico. • Excursión a un sitio donde se genere energía (solar, eólica, refinería, eléctrica, hidráulica, etc.). • Otros (11 propuestas más). 	13 12 24
Debates y presentaciones	12
<ul style="list-style-type: none"> • Debate sobre la energía y diseñar un plan de ahorro energético. • Debate: media clase a favor de las ER y media de las no R. Informándose previamente. • Otros (3 propuestas más). 	4 3 5
Investigaciones	6
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación por grupos: ver en un barrio qué locales o edificios tienen algún sistema de ER para ver en que se usa y que consecuencias positivas tiene. • Investigación: ver que sistemas para aprovechar ER tienen en casa y como aplican el ahorro energético en el día a día. • Otros (4 propuestas más). 	1 1 4
TIC	7
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar la teoría con diapositivas. • Actividades de internet. • Otros (4 propuestas más). 	2 1 4
Maquetas y Murales	3
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una maqueta sobre cómo se obtiene el petróleo. • Construir la maqueta de una noria. • "Mural que muestre como se enciende y apaga la bombilla de nuestra habitación". 	1 1 1
Materiales escritos	5
<ul style="list-style-type: none"> • Buscar y analizar una noticia sobre energía, a poder ser sobre ahorro. • Llevar un aparato eléctrico, enchufarlo y analizar todo el gasto económico que conlleva y hablar de donde viene esa electricidad. • Analizar una factura de la luz de la casa de cada alumno, compararla poniendo en marcha medidas de ahorro energético. 	3 1 1
Otros	4
<ul style="list-style-type: none"> • Recibir la visita de un experto (un empleado de una central del tipo que sea) para que de una charla. • Explicar los conceptos, dar imágenes y hacer que ellos las relacionen. • Mostrar fotografías de fuentes de energía. 	2 1 1
Respuestas no consideradas	4
NS/NC	8

Tabla 3.115

A la vista de los resultados podemos decir que:

- De los alumnos que aportaron información, 63 citaron las 3 actividades que les pedíamos; el resto no llegó a señalar tres.

- De las respuestas recogidas, registramos 4 incorrectas que no hemos considerado en las cifras totales. Algunas fueron:
 - “construir una placa solar con ayuda de un experto que se la explique” (A42, A57).
 - “Hacer un horno: caja de zapatos forrada de papel de aluminio y tapado por arriba con plástico. Se pone dentro un alimento, se deja al sol y se ve cómo cambia el alimento” (A102).
 - “No trabajaría la energía solar porque los paneles solares y las células fotovoltaicas son complejos de entender y caros” (A1).
- En total, los alumnos citaron 59 actividades diferentes, que hemos clasificado en la tipología que hemos comentado.
- El tipo de actividad más citada fue hacer Experiencias, seguida de hacer Excursiones. Vemos que la prueba experiencial “Molinillo” (que fue objeto de estudio en el Cuestionario 4) era la preferida por los alumnos para llevar al aula.
- Las más votadas fueron:
 - Experimento del molinillo (A2-A3-A4-A5-A9-... 56 alumnos).
 - Coche solar (A3-A5-A9-A15-A17-... 35 alumnos).
 - Circuitos sencillo (A65-A68-A77-A78-A80-...13 alumnos).
 - Excursión a un parque eólico (A6-A20-A42-A43-A56-...13 alumnos).

En general encontramos actividades variadas, eso nos agrada, porque vemos que disponían de recursos suficientes para trabajar este tema, algunos más adecuados que otros, unos más innovadores, otros un poco más tradicionales..., pero diversos. Además, la mayoría querían un enfoque innovador y trabajaban diferentes habilidades y capacidades, no limitándose únicamente a la comprensión y memorización, o al trabajo mecánico de consolidación de conocimientos con ejercicios.

Podríamos extender a este ítem los comentarios realizados en el anterior en relación con la falta de coherencia entre los contenidos seleccionados. La ausencia de habilidades de investigación o de destrezas comunicativas resultó contradictoria con las afirmaciones vertidas en este ítem. Desde luego, tanto las experiencias como las excursiones –las actividades más señaladas por el grupo- solían llevar consigo la adquisición de otros conocimientos que, en su momento, eran obviados.

Llama la atención la influencia de la prueba correspondiente al Cuestionario 3 –la del Molinillo- por la frecuencia tan alta que tiene. También se aludió a una con un coche que se movía con energía solar que habíamos hecho con ellos en otro momento de la asignatura. No obstante, hubo pocas experiencias más, lo que nos obligaba a cuestionar lo que realmente pensaban.

Ítem 8. Guión. ¿Qué aspectos positivos tiene? ¿Qué cambiarías del guión?

A partir de un guion les pedimos su opinión, y la opción de sugerir cambios. Como el ítem está compuesto de dos preguntas lo presentamos en dos ítems diferenciados. Los resultados se recogen en las tablas 3.116a y 3.116b y se refieren a los 87 y 85 alumnos, respectivamente, que lo contestaron.

Ítem 8.1 Aspectos positivos

En la tabla 3.116a se recogen las respuestas en relación con los aspectos positivos del guión facilitado. Dadas sus características sólo hemos establecido una categoría.

Ítem 8.1 Aspectos positivos del guion propuesto	
Categoría general	Alumnos
<ul style="list-style-type: none"> • Que se trata de un experimento, lo que les permite probar por sí mismos la teoría de clase. • La explicación y los dibujos. Que aparece gráficamente el montaje y las partes de la polea. • Explica bien lo que es una polea. • Que viene por pasos la explicación. • Otros (13 argumentos más). 	36 34 23 10 39
NS/NC	3

Tabla 3.116a

A la vista de las respuestas, podemos señalar que:

- Los alumnos aportaron 17 aspectos positivos del guión.
- Destacaban el hecho de que se trataba de una actividad práctica, las explicaciones y las ilustraciones eran de su agrado y la secuenciación les parecía apropiada. Otros aspectos que valoraron positivamente fue la sencillez de la práctica, que empleaba un lenguaje apropiado, las preguntas de reflexión que contenía, y que estaba bien guiada.

La idea de que los experimentos permiten comprobar la teoría era clásica en la enseñanza de las ciencias. Sin embargo, hay otras posibilidades que ya comentamos (Pro, 2006): entretener o motivar; justificar el carácter experimental; observar hechos y fenómenos; aprender técnicas de trabajo en el laboratorio (medición, realización de montajes...); aprender otros contenidos (procedimentales y actitudinales) en otro contexto de aprendizaje; aprender la naturaleza de la ciencia y su práctica... Nada de esto aparece en las respuestas de los entrevistados.

Por otro lado, insistían bastante en la claridad de las instrucciones. El guión, desde esta perspectiva, se convierte en un instrumento para “hacer” y menos para “reflexionar sobre lo que uno hace”.

Ítem 8.2 Aspectos que cambiaría del guión

Hemos clasificado las aportaciones de los alumnos en ocho categorías, según el aspecto en el que enfocaban el cambio, y una novena categoría que hemos definido como “otros”.

Ítem 8.2 Aspectos que cambiaría del guion	
Categoría	Alumnos
Errores	4
<ul style="list-style-type: none"> • El enunciado es incorrecto, debería decir 3 pesos diferentes, no 3 poleas de peso diferente. 	4
Explicación	26
<ul style="list-style-type: none"> • Explicación previa de teoría: poleas simples y compuestas, poleas fijas y móviles. • Ventajas de la polea y para que se usa. • Otros (7 argumentos más). 	6 5 15
Materiales	7
<ul style="list-style-type: none"> • Explicaría mejor los materiales. No dice el peso de las pesas. • Los materiales no son accesibles. 	5 2
Desarrollo	51
<ul style="list-style-type: none"> • En los pasos 2, 3 y 4 les haría tomar datos en una tabla para que respondan a la pregunta/añadiría una tabla para la toma de datos. • En los pasos 3 y 4 no explica cómo debemos construirlo. • Otros (5 argumentos más). 	38 4 9
Dibujos	12
<ul style="list-style-type: none"> • No explica cómo montar la polea, solo pone dibujos. Añadiría una explicación a cada dibujo. • Indicaría en el dibujo que es R y que es F. • Otros (6 argumentos más). 	4 2 6

Ítem 8.2 Aspectos que cambiaría del guion	
Preguntas	31
<ul style="list-style-type: none"> • En la cuestión 1 no preguntaría con cual hace más fuerza porque es subjetivo, le pediría que saque datos con el dinamómetro. • Haría más preguntas. • Otros (10 argumentos más). 	6 6 19
Añadiría	90
<ul style="list-style-type: none"> • La Ley no está indicada ni explicada. • Pide medir con el dinamómetro y no explica su funcionamiento ni lo que es. • Otros (6 argumentos más). 	46 31 13
Durante la realización	9
<ul style="list-style-type: none"> • Hace falta una demostración por parte del profesor. • Les daría tiempo para que manipulen ellos mismos y descubran como funciona antes de explicárselo yo. 	7 2
Otros	3
<ul style="list-style-type: none"> • Habla de extremos cuando debería hablar de brazos. • No emplearía la palabra "canalillo". • Es un texto complicado para EP. 	1 1 1
NS/NC	3

Tabla 3.116b

A la vista de los resultados podemos decir:

- Tres alumnos no contestaron a esta segunda cuestión. Dos opinaban que no cambiarían nada.
- La mayoría de ellos añadirían al guión aspectos como las instrucciones de uso del dinamómetro o la Ley a la que hace referencia el guión sin llegar a explicarla. Otros ampliarían el desarrollo incluyendo tablas para la recogida de datos, o extendiéndose en la explicación de algunos pasos. Incluso, los hubo que añadirían más dibujos e ilustraciones. En total citaron 52 aspectos que modificarían, ampliarían o eliminarían.

Globalmente creemos que el guión propuesto para la actividad les pareció sencillo y apropiado; sin embargo, prácticamente todos los alumnos tenían propuestas de mejora. Algunas podríamos considerarlas adecuadas, como las centradas en la ampliación de la información, la aportación de tablas para recoger las mediciones, etc. Otras eran de tipo léxico, aunque alguna como la penúltima de la tabla no terminamos de entenderla.

A veces, si les das la oportunidad de modificar una propuesta, los alumnos se ven en la obligación de hacerlo, incluso si en principio les pareció correcta. Por este motivo, algunas respuestas no terminaban de ser claras o coherentes. Sin embargo, en la mayoría de los casos las respuestas fueron variadas y apropiadas, y hemos encontrado propuestas de mejora muy acertadas y una capacidad muy buena para analizar didácticamente el guión.

Por último, quisiéramos señalar que se deslizaron errores de carácter científico entre las respuestas del alumnado. Se referían fundamentalmente a ideas alternativas que surgían por la polisemia de algunos términos, según sea desde la perspectiva científica o de la cotidiana. Es un tema complejo para este nivel educativo pero no quita que, para un futuro maestro, no deba exigírsele el uso adecuado de la terminología y de las expresiones.

Ítem 9. ¿Qué opinas del uso de TIC como recurso metodológico en el tema de la Energía?

Fueron 88 los alumnos que contestaron a este ítem. Hemos clasificado las respuestas en tres categorías según su carácter a favor, en contra o neutro. Los resultados se recogen en la tabla 3.117.

Ítem 9. Uso de las TIC	
Categoría	Alumnos
A favor de su uso	111
<ul style="list-style-type: none"> • Muy adecuado porque en internet hay muchos recursos sobre este tema. • Muy importante, pero como para cualquier otro tema además de la energía. • Motivan, tienen información y actividades lúdicas. • Información y actividades interactivas. • Otros (13 argumentos más). 	18 14 13 11 55
En contra	17
<ul style="list-style-type: none"> • El tema de la energía es mejor verlo de un modo práctico, manipulando. • “El tema de la energía se puede explicar muy bien sin este recurso”. • Otros (2 argumentos más). 	14 1 2
Neutro	18
<ul style="list-style-type: none"> • Siempre que esté guiado. • Como complemento, nunca como sustituto de la experiencia práctica. • Otros (7 argumentos más). 	7 3 8
NS/NC	2

Tabla 3.117

A la vista de los resultados podemos decir que:

- De los alumnos que contestaron, algunos dieron argumentos a favor en más de una de las categorías e, incluso, unos a favor y otros no tanto.
- La mayoría se mostraban a favor del uso de las TIC para enseñar el tema de la energía. En general comentaban que resultaba útil para motivar al alumnado, que era una fuente importante de recursos, que nos permitía hacer simulaciones y experimentos que de otra manera no podríamos y que era un estupendo complemento al profesor y al libro.
- Fueron 16 los alumnos que dieron argumentos en contra de las TIC como recurso para el tema de la Energía; algunos de ellos también daban argumentos a favor. Entre los argumentos en contra, el mayoritario decía que el tema de la energía se debía explicar de un modo experimental y manipulativo, y no se debía sustituir esto por el uso de TIC.
- 18 alumnos mostraron opiniones neutras recogidas en 9 comentarios. Estaban a favor del uso de las TIC pero sólo si era guiado. Además afirmaban que nunca debía ser sustituto de la experiencia práctica pero sí un complemento a la misma.

De una u otra forma los estudiantes enfrentaban el uso de las TIC con las actividades experimentales. Creemos que, salvo en el caso de las simulaciones interactivas, no son recursos antagónicos. Ambos tienen en común la variedad; ni hay una sola forma de usar las TIC ni el laboratorio. Por tanto, no creemos que el contraste se pueda realizar de la forma en que respondían algunos. Como en todos los recursos, hay una variable por encima del mismo: el profesor que lo utiliza.

Por otro lado, parece que el uso de las TIC tiene un objetivo informativo (analizar información, buscarla, discutirla...) para nuestros estudiantes. No obstante, habría que profundizar si sólo se le da la posibilidad de “sustituir al libro” o si hay algo más: proximidad al mundo infantil, a una forma diferente de procesar la información más propia de los niños actuales, a la necesidad de aproximarnos a la actualidad... Desde luego, si sólo es un “sustitutivo” de los textos escolares, sólo habrán cambiado las herramientas pero no el fondo de la situación.

Ítem 10. ¿Qué tendrías en cuenta y en qué porcentaje para calificar al alumnado?

El ítem fue contestado por 79 de los estudiantes, aunque 39 de ellos no aportaron información sobre los porcentajes que asignarían a cada concepto. Como en otros casos, mantendremos la diferenciación de las dos partes del ítem, dando lugar a las tablas 3.118a y 3.118b.

Ítem 10.1 Qué tendrías en cuenta

Distinguimos cinco categorías: las respuestas genéricas, las centradas en contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes), las referidas a actividades y las referidas propiamente al aprendizaje de la energía (éstas las recogemos literalmente).

Ítem 10.1. Qué evaluar	
Categoría	Alumnos
Respuestas genéricas	15
<ul style="list-style-type: none"> • Evolución. • Evaluación continua. • Otros (3 afirmaciones). 	8 3 4
Respuestas referidas a contenidos	41
<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos teóricos, conceptos... • Contenidos prácticos. • Aplicar los contenidos teóricos. • Disposición, actitud, participación. 	21 6 3 11
Respuestas referidas a actividades	16
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentos/prácticas. • Tareas, preguntas, reflexiones... • Otras (2 afirmaciones). 	7 5 4
Respuestas referidas al aprendizaje de la energía	10
<ul style="list-style-type: none"> • Actitud ante el ahorro energético. • "Identificar fuentes de energía comunes y procedimientos y máquinas para obtenerla, poner ejemplos de usos de la energía y valorar la importancia de hacer un uso responsable de las fuentes de energía del planeta". • "Valores y puesta en práctica de estos sobre el uso de la energía". • Transformaciones energéticas, uso responsable, ER y E no R, impacto MA, tipos de energía. • Conceptos teóricos, usos de la energía, donde encontrarla, que mejora, etc.... • Que asimilen realmente el uso cotidiano de la energía. 	5 1 1 1 1 1
NC/ambigua	11

Tabla 3.118a

Las respuestas aportadas son poco concretas o, si se prefiere, muy genéricas. Abarcaban prácticamente todo: principios generales, contenidos teóricos, prácticos, tareas, preguntas y reflexiones, actitud,... La mayoría no eran específicas del tema de la energía, ni siquiera de la asignatura de Ciencias, por lo que no aportaban mucho a esta investigación. No obstante, llama la atención que exista una frecuencia más alta en los contenidos teóricos que en los otros conocimientos.

En cuanto a los aprendizajes específicos, la mitad se referían a actitudes pero los restantes incidían en contenidos conceptuales. Haciendo una lectura positiva de este dato, puede considerarse coherente con lo que pretenden enseñar, como lo vimos en los tres primeros ítems. No obstante, en un tema de estas características, sorprende el énfasis por el conocimiento declarativo.

Ítem 10.2. Porcentajes en las calificaciones

En la tabla 3.118b recogemos las respuestas. Ante todo, diremos que 39 estudiantes no contestaron esta parte de la pregunta. Además, los criterios fueron dispares: a partir de las actividades realizadas, considerando los contenidos, la valoración de estos y otros que no hemos sabido categorizar.

Ítem 10.1. Qué evaluar	
Categoría	Alumnos
A partir de las actividades	
<ul style="list-style-type: none"> 40 % examen teoría – 60 % prácticas. 	3
<ul style="list-style-type: none"> Más las practicas y la actitud que el examen. 	2
<ul style="list-style-type: none"> 50 % examen teórico-práctico – 50 % actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 40 % examen teoría y ejercicios – 40 % prácticas – 20 % actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 65 % examen – 35 % trabajo de clase, interés, libretas, practicas... 	1
<ul style="list-style-type: none"> 20 % examen – 70 % preguntas clase – 10 % actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 45 % examen teoría – 45% prácticas laboratorio – 10 % preguntas de clase. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 50 % examen – 30 % prácticas – 20 % actividades. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 10 % realización experiencia – 30 % cuestiones planteadas – 50 % examen individual sobre la experiencia - 10 % actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 55 % examen – 25 % actividades – 10 % esfuerzo – 10 % interés. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 30 % examen teoría – 45 % prácticas – 10 % participación – 15 % actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 20 % esfuerzo – 20 % asistencia – 20 % interés – 20 % comportamiento – 20 % prueba escrita. 	1
A partir de los contenidos	
<ul style="list-style-type: none"> 60 % teoría – 40 % prácticas. 	5
<ul style="list-style-type: none"> 50 % teoría – 50 % práctica. 	3
<ul style="list-style-type: none"> 30 % teoría – 60 % práctica – 10 % actitud. 	2
<ul style="list-style-type: none"> 50 % teoría – 30 % experiencias – 20 % participación. 	2
<ul style="list-style-type: none"> 70 % comprensión de la materia mediante pruebas – 30 % teoría y actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 30 % teoría – 70 % práctica. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 50 % teoría – 50 % aplicación a la vida cotidiana. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 10 % conceptos – 50 % prácticas – 40 % actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 20 % conceptos – 50 % procedimientos – 30 % investigaciones. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 60 % procedimientos, investigación y destreza manipulativa – 30 % actitud – 10 % comportamiento. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 55 % conceptos – 30 % prácticas – 15 % actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 30 % teoría – 50 % procedimientos – 20 % actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 50 % teoría – 25 % manejo máquinas y aparatos – 25 % actitud. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 40 % teoría- 30 % prácticas- 40 % coherencia al relacionar teoría y práctica (original suma 110 %). 	1
<ul style="list-style-type: none"> 40 % teoría – 35 % prácticas – 15 % actitud – 10 % puntualidad al entregar los trabajos. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 25 % conceptos – 20 % actitud – 10 % comportamiento – 25 % examen de procedimientos (uso de máquinas y aparatos) – 20 % nivel de reflexión. 	1
A partir de contenidos concretos	
<ul style="list-style-type: none"> 40 % actitud hacia la experiencia – 40 % reflexión y análisis de la experiencia – 20 % uso términos relacionados con la experiencia 	1
<ul style="list-style-type: none"> 20 % concepto energía – 30 % distinguir tipos energía – 30 % relacionar energías con sus fuentes – 20 % funcionamiento de máquinas y aparatos 	1
<ul style="list-style-type: none"> 20 % fuentes energía – 15 % prácticas – 15 % uso responsable energía – 20 % transformaciones energía – 15 % recogida de datos – 15 % manejo y toma medidas maquinas. 	1
A partir de criterios poco claros	
<ul style="list-style-type: none"> 20 % teoría – 30 % resolución problemas – 30 % madurez del tema – 10 % interés – 10 % relacionar con otros temas estudiados. 	1
<ul style="list-style-type: none"> 20 % comportamiento – 40 % progreso – 10 % participación – 10 % limpieza y orden – 20 % deberes de casa. 	1
NC	39

Tabla 3.118b

Prácticamente cada alumno que ha respondido ha establecido unos porcentajes diferentes y unos objetivos diferentes, por lo que resulta difícil encontrar pautas ni podemos generalizar. Lo único que podemos comentar el respecto es que establecen porcentajes para 2 categorías, 3, 4, 5 y hasta 6.

Entre los que se centraron en el peso de distintas actividades (15 alumnos), siempre se recogía la realización de un examen o una prueba escrita, con diferentes ponderaciones: para algunos, un porcentaje mayoritario y para otros con menos repercusión de éste en la calificación. Hay bastantes que se refirieron a las “prácticas” (entendemos de laboratorio), aunque contrastaba bastante con lo que respondieron en los ítems sobre las actividades a realizar. El tema del comportamiento, actitud, interés... tenía cierta consideración para nuestros estudiantes.

Entre los que se han centrado más en evaluar qué contenidos había aprendido el alumnado (24 alumnos), también se daba una gran variedad de ponderaciones. En cualquier caso, la valoración de la importancia de la teoría o de los conceptos era sensiblemente menor que la presencia de los mismos que encontramos en los ítems sobre los contenidos a enseñar. En la misma línea podemos manifestarnos en relación con los contenidos prácticos, procedimientos, actitudes... pero al revés: aquí estaban más presentes que en los primeros ítems que ya hemos comentado.

Mención aparte merecen el resto de las ponderaciones. No era habitual ponderar el peso de cada conocimiento y eran alumnos que estaban en tercero de carrera. Tampoco entendemos los criterios “madurez del tema”, “relación con los temas estudiados”, “progresión”... En cualquier caso, nos preocupa el gran número de estudiantes que no han respondido o lo han hecho en forma confusa o poco clara.

3.6.2. Resultados del Perfil Global del Alumnado

Igual que en los Cuestionarios I y II, tras el análisis realizado en cada uno de los ítems agrupamos la información recogida en algunos para establecer los diferentes perfiles existentes en función del grado de innovación de sus ideas acerca de cómo enseñar el tema de la energía. Para ello nos centraremos en el análisis de sus respuestas a los ítems 1, 2, 3, sobre los contenidos; los ítems 6 y 7, sobre actividades y metodología; y el ítem 10, acerca de la evaluación que llevarían a cabo.

Hemos mantenido las categorías “Contenidos”, “Actividades y Metodología” y “Evaluación” que ya estudiamos en los cuestionarios de Experiencia I y II. La principal diferencia es que en aquellos los ítems seleccionados eran de tipo cerrado y con una escala Likert y, en este caso, son todos abiertos. Por este motivo la extracción de la información se ha realizado seleccionando todas aquellas respuestas que encajaban en las categorías ya establecidas, que recordaremos a continuación.

Estudiamos la presencia de cada categoría en las respuestas de los alumnos, puntuando una única vez, independientemente de que el alumno dé una o más respuestas pertenecientes a esa categoría.

Las categorías contempladas en el bloque de Contenidos fueron:

- T1. Destrezas técnicas o manipulativas.
- T2. Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias,...).
- T3. Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...).
- T4. Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales; elaboración de informes,...).
- T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio.

Las categorías contempladas en el bloque de Metodología y Actividades fueron:

- A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales.
- A2: Actividades inventadas por el profesor.
- A3: Actividades de laboratorio.
- A4: Trabajos en pequeños grupos.
- A5: Investigaciones autónomas del alumnado.
- A6: Visitas/excursiones.

- A7: Uso de revistas científicas.
- A8: Lecturas sobre científicos.
- A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...).

Además de las 8 categorías que contemplamos en los cuestionarios Experiencia I y II, hemos incluido una novena, A9, pues vimos que los alumnos mencionaron actividades o metodologías, a nuestro modo de ver, novedosas (como los debates, por ejemplo), que no estaban incluidas en las opciones de las preguntas cerradas que hicimos en dichos cuestionarios.

Las categorías contempladas en el bloque de Evaluación fueron:

- E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio.
- E2: Interés del alumnado.
- E3: Claridad de las explicaciones del profesor.
- E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase.
- E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor.
- E6: otros contenidos potencialmente innovadores.

En este caso, al igual que con la metodología y actividades, las aportaciones de los alumnos nos hicieron incluir una sexta categoría (en los Cuestionarios I y II tan sólo consideramos 5).

En el anexo 4 están las tablas con las respuestas que se ajustan a las categorías establecidas.

3.6.2.1 Estudio por bloques.

Contenidos (ítems 1, 2 y 3).

Si nos centramos en el primero de los bloques que estudiamos, el de contenidos, el grado de innovación que nuestro alumnado propone en la enseñanza del tema de la Energía se recoge en la tabla 3.119.

Alumnos que proponen 4 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas. ○ T2. Destrezas básicas. ○ T3. Habilidades de investigación. ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	1 (A47)
Alumnos que proponen 3 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas. ○ T2. Destrezas básicas. ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	1 (A93)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas. ○ T3. Habilidades de investigación. ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	5 (A20-A31-A56-A87-A111)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas. ○ T4. Destrezas comunicativas. ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	1 (A17)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas. ○ T3. Habilidades de investigación. ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	1 (A80)
Alumnos que proponen 2 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas. ○ T4. Destrezas comunicativas. 	1 (A90)

Alumnos que proponen 2 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas. ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	14 (A2-A15-A33-A35-A36-A40-A46-A48-A49-A58-A61-A86-A89-A94)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas. ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	6 (A6-A39-A53-A62-A83-A103)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T3. Habilidades de investigación. ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	11 (A22-A38-A57-A69-A72-A77-A81-A82-A92-A104-A105)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T4. Destrezas comunicativas. ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	1 (A52)

Alumnos que proponen 1 tipo de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas. 	3 (A34-A95-A111)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas. 	3 (A51-A63-A106)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio. 	33 (A1-A3-A4-A5-A8-A12-A16-A19-A21-A23-A27-A28-A30-A45-A50-A55-A60-A64-A65-A66-A70-A74-A75-A79-A84-A91-A96-A97-A98-A100-A101-A108-A109)

Tabla 3.119

No encontramos estudiantes que propusieran simultáneamente contenidos de los cinco tipos. Uno solo propuso una combinación de cuatro. Encontramos cuatro combinaciones diferentes de tres... Nueve estudiantes no proponían contenidos innovadores.

A la vista de nuestra categorización podemos decir que:

- La presencia de contenidos no conceptuales era muy baja. La mayoría de las respuestas que no hemos considerado innovadoras proponían contenidos de este tipo.
- Las destrezas comunicativas eran las grandes olvidadas (sólo 3 de los 90 alumnos las mencionaron), en contraste con la creación de hábitos saludables o conservación del medio (propuestas por 74).
- Ningún alumno propuso el uso de los cinco tipos de contenidos. Esto resulta llamativo si tenemos en cuenta que en los Cuestionarios I y II encontramos 2 y 6, respectivamente, que reconocían haberlos trabajado de manera habitual.
- 9 alumnos no proponían ningún contenido considerado innovador.

Actividades y metodología (ítems 6 y 7).

El grado de innovación en metodología y actividades que proponen se puede ver en la tabla 3.120.

Alumnos que proponen 4 tipos de actividades y metodologías no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado. ○ A6: Visitas/excursiones. ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...). 	1 (A89)

Alumnos que proponen 3 tipos de actividades y metodologías no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales. ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A4: Trabajos en pequeños grupos. 	1 (A4)

Alumnos que proponen 3 tipos de actividades y metodologías no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales. ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A6: Visitas/excursiones. 	4 (A16-A27-A45- A105)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales. ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...). 	1 (A69)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A4: Trabajos en pequeños grupos. ○ A6: Visitas/excursiones. 	1 (A65)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A4: Trabajos en pequeños grupos. ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...). 	1 (A31)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado. ○ A6: Visitas/excursiones. 	3 (A2-A53-A100)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A6: Visitas/excursiones. ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...). 	3 (A40-A62-A81)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A4: Trabajos en pequeños grupos. ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado. ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...). 	1 (A22)

Alumnos que proponen 2 tipos de actividades y metodologías no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales. ○ A3: Actividades de laboratorio. 	2 (A66-A86)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A4: Trabajos en pequeños grupos. 	1 (A47)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A6: Visitas/excursiones. 	25 (A5-A9-A20-A21-A23-A28-A34-A37-A39-A42-A43-A50-A55-A56-A61-A64-A74-A78-A82-A91-A93-A96-A98-A103-A106)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio. ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...). 	6 (A48-A51-A80-A87-A97-A108)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado. ○ A6: Visitas/excursiones. 	1 (A19)

Alumnos que proponen 1 tipo de actividades y metodologías no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio. 	32 (A1-A3-A12-A15-A17-A26-A30-A35-A36-A38-A46-A52-A58-A60-A63-A68-A72-A75-A77-A79-A83-A84-A90-A94-A95-A101-A102-A104-A107-A109-A110-A111)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A6: Visitas/excursiones. 	5 (A6-A8-A57-A70-A92)

Tabla 3.120

No encontramos estudiantes que propusieran actividades y metodologías de los nueve tipos propuestos. El máximo se daba en una agrupación de 4 tipos (al igual que encontramos en el Cuestionario II). Encontramos 6 agrupaciones diferentes de 3 tipos, 5 agrupaciones diferentes de 2...

A la vista de nuestra categorización podemos decir que:

- Ningún alumno propuso el uso de actividades inventadas por el profesor, revistas científicas o lecturas sobre científicos.
- Entre 6 y 12 alumnos propusieron el uso de explicaciones del profesor con audiovisuales, los trabajos en pequeños grupos, las investigaciones autónomas del alumnado u otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...).

- Las actividades de laboratorio fueron la gran apuesta de nuestros alumnos, que la proponían masivamente (81 de los 90 alumnos).
- Nos hemos visto obligados a añadir una nueva categoría, la A9, que reflejaba actividades como el debate, las propuestas de puesta en marcha de un plan de ahorro basado en consumos y facturas reales, etc.
- En general, vemos una propuesta pobre de enseñanza en cuanto al uso de actividades y metodologías diferentes de las tradicionales (uso del libro de texto, explicaciones del profesor, etc.)

Evaluación (ítem 10).

Los aspectos innovadores en cuanto a la evaluación que nuestro alumnado propone se pueden ver en la tabla 3.121.

Alumnos que proponen 2 tipos de evaluación no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio. ○ E2: Interés del alumnado. 	1 (A61)
<ul style="list-style-type: none"> ○ E2: Interés del alumnado. ○ E6: otros contenidos potencialmente innovadores. 	4 (A22-A49-A51-A57)

Alumnos que proponen 1 tipo de evaluación no habitual	
<ul style="list-style-type: none"> ○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio. 	8 (A1-A2-A8-A40-A45-A79-A94-A101)
<ul style="list-style-type: none"> ○ E2: Interés del alumnado. 	7 (A12-A38-A43-A89-A98-A102-A105)
<ul style="list-style-type: none"> ○ E6: otros contenidos potencialmente innovadores. 	7 (A4-A5-23A-50A-A69-A74-A81)

Tabla 3.121

De las 6 propuestas encontramos que nuestros alumnos decidieron usar un máximo de 2 simultáneamente. Encontramos dos agrupaciones diferentes de 2 tipos.

A la vista de nuestra categorización podemos decir que:

- Nos llama la atención que tres de las seis categorías no fueran propuestas por ningún alumno. Ninguno consideró necesario o prioritario evaluar la claridad de las explicaciones del profesor, la adecuación de las actividades planteadas en clase ni la idoneidad de los recursos utilizados por el profesor.
- Las otras tres opciones no fueron propuestas por más de 12 alumnos.
- En general el resultado de las propuestas de evaluación era el más preocupante por su bajísimo grado de innovación. Es cierto que esto iba en línea con la experiencia de los alumnos (Cuestionarios I y II), pero tras casi tres años de formación como futuros maestros pensamos que esta tendencia debería ser menos pronunciada.

6.3.2.2 Valoración global del grado de innovación

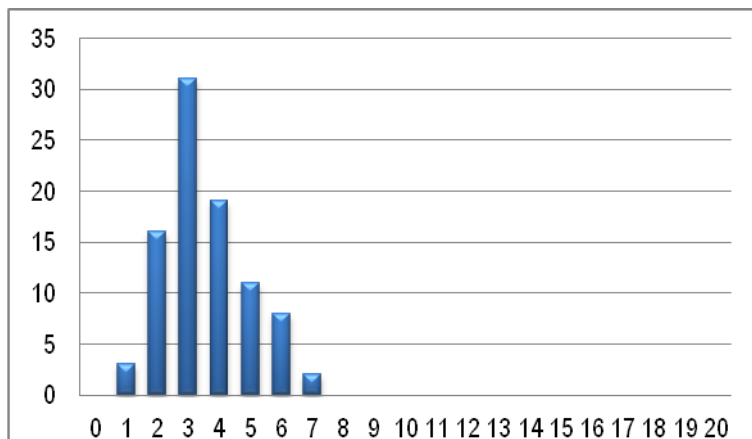
La finalidad de esta parte del estudio es establecer una clasificación de los alumnos de la muestra, estudiando en conjunto los contenidos, las actividades y la evaluación innovadores que proponían para

la enseñanza del tema de la energía a alumnos de Educación Primaria y tratar de definir unos perfiles globales de nuestros estudiantes.

La valoración global de los tres bloques se realizó de manera similar a los Cuestionarios I y II. Hemos estudiado por un lado el número de categorías propuestas por cada alumno, que podía ir de 0 a 20. Esto es lo que se recoge en la tabla 3.122 y el histograma correspondiente.

Puntuación	Número de alumnos	%
0	0	0
1	3	3,3
2	16	17,8
3	31	34,4
4	19	21,1
5	11	12,2
6	8	8,9
7	2	2,2
8 o más	0	0

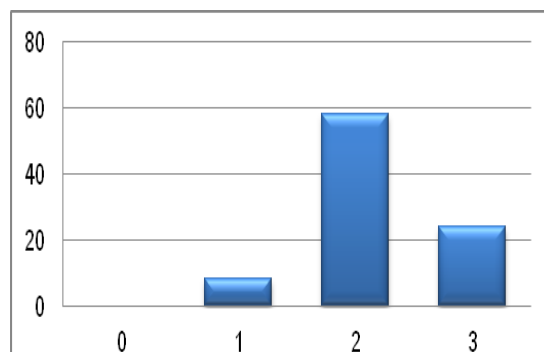
Tabla 3.122



Posteriormente hemos observado si sus propuestas tenían en cuenta los tres aspectos (contenidos, actividades/metodología, evaluación) o se limitaban a 1 o 2 de ellos. Esto se recoge en la tabla 3.123.

Número de bloques	Número de alumnos	%
0 (NADA)	0	0
1 (ALGO)	8	8,9
2 (SUSTANTIVO)	58	64,4
3 (DETERMINANTE)	24	26,7

Tabla 3.123



Finalmente hemos considerados ambos resultados ponderando el número de categorías propuestas por cada alumnos conjuntamente con el número de aspectos. Recordamos los criterios de puntuación para pertenecer a las distintas categorías:

- DETERMINANTE: alumnos que puntúan entre 26 y 30. Son aquellos con muy alta participación en los 3 aspectos.
- DETERMINANTE-SUSTANTIVO: alumnos que puntúan entre 21 y 25. Alumnos con alta participación en los 3 aspectos.

- **SUSTANTIVO:** alumnos que puntúan entre 16 y 20. Alumnos con participación media en los 3 aspectos o 2 con mucha participación.
- **SUSTANTIVO-ALGO:** alumnos que puntúan entre 11 y 15. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero incidencia ya significativa.
- **ALGO:** alumnos que puntúan entre 6 y 10. Alumnos con participación en 1, 2 o los 3 aspectos pero con baja incidencia.
- **ALGO-NADA:** alumnos que puntúan entre 1 y 5. Alumnos con participación en 1 único aspecto (excepto 1 alumno) y de modo muy escaso.
- **NADA:** alumnos que puntúan 0. Alumnos cuya educación no salió de lo estrictamente tradicional.

Tras esto nuestra muestra queda clasificada según se recoge en la Tabla 3.124. Recoge el número de alumnos por categoría, el porcentaje respecto al total y los estudiantes concretos de cada una de ellas.

CATEGORÍA	N.º	%	ALUMNOS
NADA	0	0	
ALGO-NADA	24	26,7	A1-A3-A8-A9-A12-A26-A30-A33-A37-A42 A60-A63-A68-A70-A75-A78-A79-A84-A95-A101 A102-A107-A109-A111
ALGO	47	52,2	A4-A5-A6-A15-A16-A17-A19-A21-A23-A27 A28-A34-A35-A36-A38-A39-A43-A45-A46-A48 A49-A50-A52-A55-A58-A64-A65-A66-A72-A74 A77-A82-A83-A86-A90-A91-A92-A94-A96-A97 A98-A100-A103-A104-A106-A108-A110
SUSTANTIVO-ALGO	17	18,9	A2-A20-A31-A40-A47-A51-A53-A56-A57-A61 A62-A69-A80-A81-A87-A93-A105
SUSTANTIVO	2	2,2	A22-A89
DETERMINANTE-SUSTANTIVO	0	0	
DETERMINANTE	0	0	

Tabla 3.124

En el diagrama de sectores –Figura 3.5- nos da una visión global de la distribución establecida.

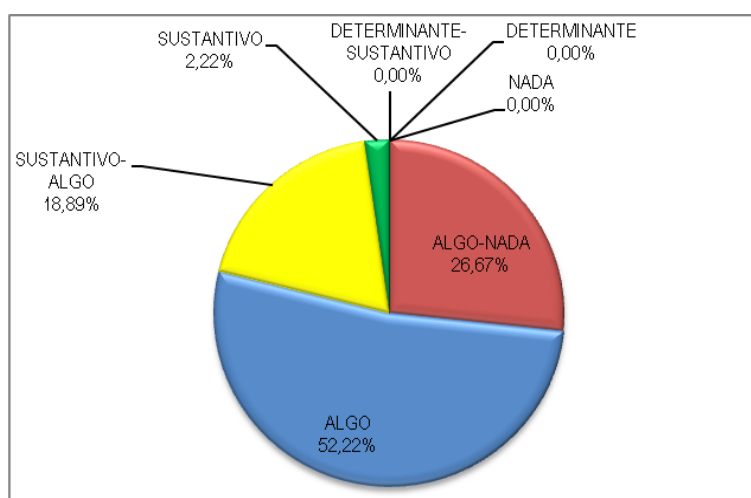


Figura 3.5

Los resultados de esta clasificación nos permiten afirmar que:

- No encontramos alumnos en la categoría “Nada”, es decir, al menos han propuesto un contenido, una actividad o un tipo de evaluación no tradicional.
- Las categorías “Determinante-Sustantivo” y “Determinante” tampoco están presentes, desafortunadamente.
- La mitad del grupo tiene un perfil “Algo”. Recordemos que eran aquellos que habían obtenido una puntuación entre 6 y 10. Lo deseable sería encontrar este porcentaje en perfiles más altos.
- Un cuarto del grupo se encontraba en el segundo perfil más bajo, “Algo-Nada”.

En general, no podemos mostrarnos contentos con los resultados. Les hemos dado libertad para proponer los contenidos, actividades y evaluación, y observamos que seguían inmersos en un modelo rígido y excesivamente tradicional.

La conclusión principal de esta parte del estudio es que nuestros alumnos habían asumido la necesidad y la posibilidad de un cambio, pero seguían teniendo demasiado presente ese modelo transmisivo que ya vimos en los Cuestionarios I y II que habían vivido. A estas alturas de su formación sería de esperar que su propuesta fuese más rica y novedosa, al menos no tan casi íntegramente tradicional.

Sabemos que ellos abogaban por el cambio, lo defendían y estaban de acuerdo con las nuevas propuestas pero, a la hora de darles libertad, ellos cayeron en el modelo que habían vivido durante tantos años y que, como vemos, tenía un arraigo mayor de lo que podríamos esperar. Tan profundo que anulaba sus deseos de innovar y presentar una enseñanza novedosa e interesante del tema.

Vemos que algunos aspectos han mejorado, pero pensamos que no lo han hecho de una forma proporcional a la formación que estaban recibiendo, que tanto incidía en la innovación, la experimentación, nuevas formas de evaluar, y una gran riqueza de recursos. Deberemos tener esto muy en cuenta en nuestras futuras propuestas.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

En este último capítulo expondremos las conclusiones a las que hemos llegado a partir de los problemas planteados y de los resultados obtenidos.

Recordemos que partíamos del papel clave que juega el profesorado y su formación en cualquier sistema educativo y nuestra preocupación por el hecho de que falta información sobre lo que funciona y lo que no funciona en nuestro contexto concreto de la formación inicial de maestros. Esta necesidad de conocer aciertos y errores, consistencia e inconsistencias, elementos mejorables y fortalezas se hace más patente cuando existe una “cierta tendencia” a encadenar reformas en periodos relativamente cortos pero en los que se pone “todo patas arriba”. En este contexto, antes de finalizar la Diplomatura de Maestro (especialidad Educación Primaria) vimos conveniente recoger datos sobre la situación en aquel momento en el que ya se anunciaban modificaciones profundas en los estudios de esta titulación, con la aparición de los Grados.

Hicimos una descripción y una reflexión sobre trabajos realizados previamente al desarrollo de esta Tesis Doctoral en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias Experimentales y en el de la Didáctica de las Matemáticas. En ellos, hemos visto que nos surgían interrogantes y preocupaciones.

En base a toda nuestra experiencia investigadora y nuestras necesidades como formadores de maestros, quisimos dar respuesta al siguiente interrogante *¿Cómo eran nuestros alumnos de Diplomatura en el último año de la titulación?*

El número de características profesionales de un maestro o un futuro maestro es muy amplio: conocimientos científicos (conceptos, procedimientos, actitudes, emociones...), didácticos (características de los discentes y sus formas de aprender, diseño de actividades, modelo de planificación...) y curriculares (programas oficiales, orientaciones del legislador, interdisciplinaridad...), experiencia profesional (como alumno, en el Practicum...), creencias y concepciones ideológicas (finalidad de la educación obligatoria, concepciones metodológicas, principios pedagógicos...), cualidades personales (afectividad hacia el alumnado, honestidad, responsabilidad, implicación en el aula...)... Incluso, delimitando un campo concreto –la formación inicial en el ámbito de la enseñanza de las ciencias- ésta contempla un amplísimo espectro de variables que serían imposibles de estudiar en un solo trabajo

Es difícil atender todos los matices y singularidades de una cuestión como la señalada. Por ello, establecimos los cuatro Problemas Principales de nuestra investigación. Básicamente dijimos que íbamos a presentar un “retrato” del grupo de alumnos (como hemos dicho de Diplomatura), que incluirá:

- ✓ Su historia académica personal (en el aprendizaje de las ciencias).
- ✓ Su historia académica profesional (durante el desarrollo del Practicum).
- ✓ La utilización de sus conocimientos científicos en unas actividades durante su formación inicial como maestros.
- ✓ La utilización de sus conocimientos didácticos en unas actividades durante su formación inicial como maestros.

No obstante, aunque no fueron formulados como tales PP, hemos dado respuestas a cuestiones como: ¿Qué similitudes y diferencias existen entre sus experiencias como alumnos y como futuros docentes?; ¿Qué perfiles de alumnos podemos establecer en base a su experiencia académica personal, su experiencias en el Practicum y sus conocimientos científicos y didácticos?

Hicimos una revisión de las aportaciones realizadas en tres ámbitos:

- a) propuestas para Educación Infantil y Primaria sobre el tema de la Energía;
- b) investigaciones sobre Formación Inicial de Maestros;
- c) propuestas de formación en el grado de Maestro de Primaria relacionadas con las Ciencias.

En todas ellas, analizamos qué se había investigado, cómo se había hecho y a qué conclusiones se habían llegado.

El diseño utilizado en nuestra investigación ha sido “ex post facto”. Se trataba de diagnosticar una serie de variables de los alumnos del último curso de Diplomatura (historia académica personal, su experiencia en el Practicum, y la utilización de conocimientos científicos y didácticos). Aunque no habían completado su formación –faltaba aún completar alguna asignatura- hay que decir que ya habían cursado cinco de los seis trimestres.

El grupo de estudiantes que participaron en nuestra experiencia cursaban la Diplomatura de Maestro en la especialidad de Educación Primaria en el curso 2009-2010. Pertenecían a dos grupos, que cursaban la asignatura “Didáctica de las Ciencias Experimentales” impartida por profesores del departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia.

Como dijimos, en esta experiencia hemos trabajado con 111 alumnos (de los 160 matriculados). Esta reducción del número de posibles participantes se debe a que los cuestionarios se aplicaron en horas de clase y, bien por ausencia, bien por ser repetidores que no asistían a clase, algunos no participaron en la contestación a los mismos. Sólo 74 de los participantes completaron los cinco cuestionarios. No obstante, para no perder información hemos mantenido la totalidad de respuestas en los estudios descriptivos de cada cuestionario.

El perfil sociológico de los participantes era (sobre el 75% del total): mayoritariamente mujeres, menores de 25 años, procedentes de centros públicos (de Bachillerato) y de localidades de la Región de Murcia; sólo una cuarta parte había cursado el Bachillerato de Ciencias. Se ha hecho un análisis del contexto: centro y departamento donde se realiza la docencia, planes de estudios de la titulación y plan de prácticas, dada la importancia en varios PP de la investigación.

Son cinco los cuestionarios que hemos diseñado. Se puede apreciar que cada uno, en su conjunto, Estaban directamente enfocados a cada uno de los problemas principales. Así, la relación entre los problemas principales y los cuestionarios empleados quedó reflejada en la Tabla 4.1.

PROBLEMA PRINCIPAL	INSTRUMENTO
PP1. Historia Académica	Cuestionario 1. Experiencia Académica Personal
PP2. Formación Práctica	Cuestionario 2. Experiencia Docente
PP3. Conocimientos científicos	Cuestionario 3. Molinillo Cuestionario 4. Noticia
PP4. Propuesta de enseñanza	Cuestionario 5. Cómo Enseñar

Tabla 4.1

En cuanto a los resultados, mantendremos la división por Problemas Principales, tratando de sintetizar todo lo realizado.

4.1. Experiencia Académica. Problema Principal 1.

El Problema Principal 1 (PP1) fue formulado en los siguientes términos:

¿Cuál es la historia académica de los maestros en formación inicial? ¿Qué piensan de ella y cómo la valoran?

De los resultados individuales de cada ítem se aprecia, en general, que a lo largo de su educación obligatoria la enseñanza de conceptos primó sobre la de procedimientos y actitudes. Que el desarrollo de las destrezas técnicas, comunicativas, de investigación y básicas, quedaron relegadas a un segundo plano, aunque más bien podríamos decir que en algunos casos fueron completamente ignoradas.

También podemos decir que la historia académica del grupo se ha basado en el uso abusivo del libro de texto y la exposición del profesor, con escasa incidencia de muchos otros recursos como las visitas y los experimentos, e incluso nula presencia de otros como las revistas científicas.

Las evaluaciones eran básicamente mediante prueba escrita y revisión del cuaderno del estudiante. Actividades como las de laboratorio no se evaluaban, lo que tiene sentido, dado que no se realizaban. Tampoco la acción docente era evaluada, al menos por parte del alumnado. Aunque hoy día eso queda de cara a la galería en las programaciones docentes, pero tampoco se lleva a cabo, al menos en muchos centros.

En cuanto a la enseñanza no formal, apenas tenía incidencia (excepto la visualización de los programas de TV) y no la destacaban como algo muy presente ni que les hubiera aportado experiencias perdurables. Desconocían la Semana de la Ciencia y la Tecnología (aspecto este no enteramente achacable a sus profesores, sino que también hay falta de interés por parte de ellos), la visita a museos de ciencias por parte de algunos bastante escasa.

En resumen, vemos que la mayoría vivió un modelo puramente transmisivo. Los que no lo experimentaron de manera tan estricta tampoco podemos afirmar que estuviesen fuera del modelo, simplemente tuvieron la suerte de vivir, de manera casi anecdótica, alguna propuesta un poco menos tradicional.

La lectura positiva es que, cuando se les pide la opinión respecto a todo esto, se muestran muy críticos. Se aprecia un ánimo de cambio y de hacer las cosas de forma diferente en su futura etapa como docentes. Incluso, nos parece que este cuestionario les ha hecho reflexionar de cara a su labor profesional. Este ánimo y voluntad de cambio nos ilusionó, y esperábamos que no quedara en un impulso pasajero y que de verdad se implicaran en el proceso de innovación. Si bien vemos claramente esta opinión en contra y este ánimo de cambio, el arraigo del modelo transmisivo es muy alto, como ya se esperaba tras la literatura consultada, tanto que no fueron capaces de usar argumentos de tipo profesional. Opinaban sobre los temas como lo harían personas ajenas a la educación.

Apreciamos una distancia muy amplia entre el modelo de enseñanza que habían vivido –que conocen, comprenden, han visto, han aplicado, han criticado...- y el que queremos compartir con ellos. Nuestra formación no sólo debe cuestionar la forma con la que les enseñaron sino que debe hacer posible que conozcan unas herramientas concretas y claras para que puedan hacer algo diferente. Deben comprender en qué consiste lo que les proponemos pero, además, deben aplicarlo para valorarlo. Además, sabemos que los procesos de cambios no son inmediatos. Por lo tanto, necesitamos tiempo para que sean capaces de utilizar los conocimientos profesionales en diferentes situaciones, para aproximar lo que hay fuera y dentro de la escuela, para integrar contenidos, experiencias, informaciones... pero, sobre todo, para enseñarles las competencias profesionales que les permitan enseñar las competencias básicas de los ciudadanos.

4.2 Experiencia Docente. Problema Principal 2.

El Problema Principal 2 (PP2) fue formulado en los siguientes términos:

¿Cómo fue su experiencia en el Practicum? ¿Cómo la percibieron y cómo la valoraron?

En cuanto a los modelos que han podido apreciar durante su formación como maestros en el Practicum, vemos también ciertas matizaciones.

La mayoría de las experiencias de nuestros alumnos han tenido lugar en los primeros ciclos, especialmente en los cursos 1.º, 2.º y 3.º. La experiencia en cursos superiores ha tenido una incidencia menor. Este hecho lo hemos de tener en cuenta a la hora de extraer conclusiones.

En cuanto a los contenidos siguen predominando los conceptuales sobre el resto, la tendencia en este sentido apenas ha sufrido variación. Ni las diferentes leyes educativas, ni las metodologías, corrientes de pensamiento o existencia de nuevos recursos han alterado esta tendencia. Nuestros alumnos afirmaban que se trabajaba de manera multidisciplinar (no podemos afirmar si en mayor o menor medida que durante su etapa escolar porque esto no fue preguntado en el Cuestionario 1), aunque hemos de tener en cuenta que esta forma de trabajar es mucho más habitual en los primeros cursos, que, como hemos comentado, es donde realizaron sus prácticas la mayoría. Además, muchas de las experiencias, al hablar de Conocimiento del Medio, han resultado ser con contenidos de la rama de las ciencias sociales, más que con las ciencias naturales.

El tipo de actividades que pudieron observar y realizar reflejan que el profesor y el libro de texto seguían siendo los auténticos protagonistas del proceso de enseñanza. Si bien antes solo leía el profesor el libro, ahora parece que leen más los alumnos, pero no pensamos que esto se pueda considerar un cambio o una mejora. Hay cierta mejora en algunos aspectos como el uso de tecnologías o la realización de investigaciones, pero es mínima, casi anecdótica. En general, el tipo de actividades sigue siendo el mismo, con la misma presencia excesiva de algunas y escasa, o incluso nula, de otras.

Lo mismo ocurre con la evaluación, se sigue centrando en la prueba escrita, aunque ahora la prueba oral también juega un papel importante, así como la observación directa. Se evalúan, principalmente, los conocimientos teóricos, la resolución de ejercicios y la actitud en clase (entendido como buen comportamiento). La actividad docente sigue sin ser evaluada por el alumnado. Las técnicas de evaluación tampoco parecen haber evolucionado, no encontramos presencia de autoevaluaciones, por ejemplo, ni hay mención expresa de otros tipos de evaluación que no sean los que ya mencionamos en el Cuestionario 1.

A esto hay que sumar que, si bien lo que observaron se parecía mucho al modelo tradicional que ellos ya conocían (más de la mitad de los alumnos afirmaron no haber apreciado ningún cambio ni en los contenidos ni en el tipo de actividades), a la hora de intentar poner en práctica nuevas metodologías, o realizar actividades novedosas ajenas al libro de texto, vemos que algunos dijeron haber tenido problemas por parte de los maestros tutores, que no querían alterar el funcionamiento de la clase o experimentar novedades. Aunque otros sí que tuvieron la oportunidad y afirmaron haber tenido éxito en sus planteamientos (aunque por las respuestas vemos que no todas eran tan originales o novedosas).

Sí es cierto que les dejaron elegir y realizar actividades propias en su gran mayoría, pero no elegir los contenidos, por tanto no dispusieron de total libertad y estaban bastante guiados en el proceso.

Además, de esas actividades que ellos han considerado “novedosas” no todas lo son (como por ejemplo, la realización de murales o plantar semillas).

En resumen, nuestros alumnos han seguido utilizando mayoritariamente el libro de texto y han seguido prescindiendo de recursos como las revistas científicas, y tantos otros que hemos comentado, que fueron prácticamente ignorados durante su etapa escolar (como los comics, las revistas, los videojuegos, los programas de televisión de contenido científico o los dibujos animados).

Sobre lo vivido ya no podemos hacer nada pero, si les estamos dotando de recursos y metodologías a un nivel mas o menos teórico (en las distintas asignaturas de las didácticas específicas) y, cuando van al aula a realizar sus prácticas e intentar llevar a cabo esas propuestas, se encuentran no solo con una realidad diferente a la que nosotros les contamos, sino que los maestros tutores les argumentan que no deben salirse del guion y ser tan ambiciosos en sus propuestas y que es mejor seguir siendo “tradicional”, estamos tirando de ellos (maestros y profesores de la facultad) en direcciones opuestas. En algún momento se deberá producir el cambio, pero el modelo y las instituciones son tan rígidos que hay que cambiar de estrategia en la universidad.

En cuanto a otros aspectos como el declive actitudinal (que quisimos corroborar con sus observaciones por una parte, y hacerles ver que es algo en lo que deben fijarse por otra), no hemos obtenido una información útil que nos permitiera constatarlo. En primer lugar porque la mayoría trabajaron en los cursos inferiores, donde este declive no está aun presente, y en segundo lugar porque no eran conscientes de esta situación y no prestaron atención a ella. Lo mismo sucedió con la diferencia de actitud por género.

Sin duda este cuestionario nos ha dado dos puntos importantes en los que pensar. En primer lugar que han cambiado los recursos, los materiales, se tiene mucha más información...pero se sigue enseñando prácticamente de la misma manera que hace 20 o 30 años. Puede que nosotros hayamos cambiado, pero el modelo no. Vivimos tiempos muy difíciles para la enseñanza (especialmente la pública) y encontramos escasez de recursos, aulas saturadas, grupos de alumnos altamente heterogéneos...y probablemente todo lo que proponemos desde la facultad no se puede llevar a la práctica. Pero que no hayamos experimentado prácticamente evolución desde hace tantos años no es justificable. Criticamos que no nos gusta el modelo pero no lo cambiamos. Vivimos en un mundo global, sabemos que hay otras formas de hacer las cosas que están funcionando en otros países, pero nosotros nos hemos empeñado en mantenernos estancados.

En segundo lugar, que la Facultad debería ser más cuidadosa eligiendo los centros de prácticas y a los maestros tutores, realizar unos protocolos de selección y actuación, unos compromisos por ambas partes, una evaluación maestro tutor-facultad-alumno en todas las direcciones. No podemos proponer unas prácticas desde la facultad y que se encuentren otra realidad en la escuela. No puede ser que el maestro tutor se cierre a las novedades que pueda aportar el alumno, debería ser un aprendizaje en ambas direcciones. Y sobre todo no se puede descalificar el trabajo de la facultad en los colegios (cosa que nos consta que sucede).

Aunque es cierto que hoy día la oferta educativa de este grado y el de Educación Infantil se ha desbordado hasta tal punto (2189 estudiantes en 243 colegios con 1652 maestros) que casi es imposible ubicar a tanto alumno para realizar las prácticas y esto nos impide ser todo lo selectivos que querríamos.

Todo lo registrado en este cuestionario (resistencia al cambio de modelo por parte tanto de los futuros maestros y de los maestros en activo, conflicto universidad-colegios de prácticas) concuerda con la literatura revisada.

4.3 Conocimientos. Problema principal 3.

El Problema Principal 3 (PP3) fue formulado en los siguientes términos:

¿Qué conocimientos científicos tienen los futuros maestros? ¿Cómo los utilizan en diferentes contextos?

Hemos planteado dos situaciones para evaluar los conocimientos referentes al tema de la energía a través de dos recursos diferentes y a ellas nos referimos a continuación.

4.3.1 Prueba experiencial “Molino”.

Tras estudiar los resultados de la prueba experiencial “Molino” establecemos las siguientes conclusiones.

En cuanto a las preguntas de observación (recordemos que eran los ítems 1 a 4) nuestros alumnos obtuvieron muy buenos resultados, como era de esperar dada la escasa complejidad que presentaban, así como la posibilidad de repetir la experiencia las veces que necesitasen. Fueron capaces de identificar la mayoría de los componentes del artilugio (aunque es de destacar que el componente menos identificado fuese el secador), 81 de los 109 participantes fueron capaces de describir bien la experiencia (con mayor o menor facilidad expresiva), y de explicar lo que sucedía si aumentábamos la potencia del secador o el peso de la cesta. En resumen, nuestros alumnos, estén o no habituados a la realización de este tipo de actividades de observación, no presentaron ningún problema.

En cuanto a las preguntas de interpretación (ítems 5 al 7, pero también en la segunda parte del ítem 3 y del 4) los resultados empeoran ligeramente. Tampoco eran preguntas de excesiva complicación por lo que los resultados, siendo un poco peores que los del bloque anterior, siguen siendo positivos. Algunos problemas surgen de la falta de conocimiento o de una interpretación errónea, pero lo curioso es que muchos más vienen dados por una deficiente capacidad para expresarse, como ya comentamos en el capítulo de resultados. Esto es un serio toque de atención, para un futuro maestro no es suficiente poseer el conocimiento, sino que debe poseer “armas” suficientes para transmitirlo.

En general más de un tercio de los alumnos supieron explicar las consecuencias del uso de un secador más potente y de una cesta más pesada, por qué empleábamos un secador en la experiencia, o qué pasaba si lo alejábamos del artilugio. Hasta este momento más de los dos tercios del grupo respondían con éxito. Los problemas más serios aparecieron cuando les pedimos identificar las energías presentes en el experimento y sus transformaciones, en este momento el número de respuestas correctas descendió hasta 24 en el primer caso y 9 en el segundo. Unas cifras muy preocupantes.

Además de respuestas incorrectas empezamos a encontrar un elevado número de respuestas en blanco. Si observamos el cuestionario 5 (Cómo Enseñar), los propios alumnos proponen, como contenido fundamental para un alumno de primaria y para un ciudadano del s.XXI, los distintos tipos de energía y las transformaciones energéticas. Encontramos una laguna de conocimiento que debemos rellenar. Aunque recordemos que se trata de contenidos objeto de estudio de Primaria y Secundaria, y no esperábamos obtener unos resultados tan pobres.

Los siguientes ítems (8 y 9) eran de predicción. Afortunadamente los resultados mejoraron respecto a los de los dos ítems anteriores, aunque sin llegar al nivel de los ítems de observación. Algo más de la mitad de los alumnos supo identificar la presencia de fuerzas de rozamiento. Sin embargo, cuando se les piden propuestas de mejora del artilugio son más las respuestas no adecuadas que las adecuadas, curiosamente encontramos que la mayoría de respuestas de ambos tipos se centraban en los mismos elementos: el secador y el eje principalmente. Que estén casi equilibradas es interesante, hay muchas respuestas buenas, pero también hemos leído algunas que no sabemos cómo se las han llegado a

plantear. Además, tenemos que destacar también que muchos no llegan a dar el número de respuestas que les pedíamos. No achacamos esto a que el cuestionario sea complejo ni largo, así que debe ser por desconocimiento real, y sobre todo a que no tienen desarrollada adecuadamente la capacidad de emitir predicciones. Capacidad que deberán desarrollar en sus futuros alumnos y, por tanto, sobre la que debemos incidir más desde nuestras asignaturas del grado.

En el último grupo, el de aplicación (ítems 10 y 11) acerca de los parques eólicos, y sus ventajas e inconvenientes, vemos que existe un gran desconocimiento y una visión muy simplista y fantástica de las energías renovables, que parece que son totalmente limpias, con cero perjuicios, infinitas... Que tienen ventajas ya lo sabemos, pero también que no están plenamente desarrolladas, que su rendimiento es muy bajo, que tienen muchos detractores (incluso entre los propios ecologistas), que el gobierno de España no apuesta por ellas...en definitiva, no tienen una visión completa y real de este tipo de energías. Convendría dotarles de información suficiente, proponer debates, investigaciones, o realizar algún tipo de actividad que les diese esa visión más real, por muy a favor de las renovables que estemos nosotros.

En general, los resultados se pueden considerar buenos, no queremos ser derrotistas, aunque lógicamente nos hubiera gustado que fueran mejores. Así, a través de esta prueba experiencial, hemos visto que nuestros alumnos siguen sin tener dominado el tema de la Energía. Pese a que reconocen su importancia y su valor, no tienen adquiridos algunos de los conocimientos elementales, tal y como ha mostrado este cuestionario.

Quizá hemos asumido que no nos corresponde esa tarea, que son conocimientos que ya deben tener adquiridos en etapas educativas anteriores y que nosotros debemos centrarnos en otros aspectos de la enseñanza de las ciencias pero no podemos mirar a otro lado, cederles esa responsabilidad a los propios alumnos y esperar que el problema se solucione solo. Debemos dotarles de bibliografía y recursos para que adquieran estos conocimientos, pues no tiene sentido hablarles de la importancia, la metodología, las posibilidades...si no poseen los conocimientos mínimos del tema. Los conocimientos didácticos sin los conocimientos científicos no les van a servir de nada en su futuro como docentes, al menos como buenos docentes.

Otro aspecto fundamental sería revisar los itinerarios de acceso a la titulación y exigir unos perfiles no exclusivamente humanistas y un poco más científicos, o unas pruebas específicas de conocimientos necesarios para acceder a esta titulación. Ciertas didácticas se resienten de este problema teniendo que sacrificar parte de su tiempo en cubrir estas lagunas de conocimiento. Sería mucho más positivo para todos poder aprovechar todo ese tiempo en dar didáctica de las ciencias, y no ciencias y su didáctica (analogía que podíamos llevar a las matemáticas, por ejemplo). Sin embargo, esto requeriría una revisión profunda y un compromiso de todas las facultades de Educación, y eso es algo que compete más a las instituciones y a los legisladores educativos que a nosotros.

Además hemos apreciado una deficiencia importante sobre la que tenemos que tomar medidas, introduciendo actividades en las asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales y otras del grado (como puedan ser las de Didáctica de las Matemáticas), que trabajen las habilidades comunicativas; así como la capacidad de realizar predicciones o emitir hipótesis, que es otra de las habilidades básicas que deberán desarrollar en sus alumnos.

4.3.2 Prueba Noticia de prensa.

Al igual que con el Cuestionario de conocimientos "Molino" vamos a presentar las conclusiones en función de los tipos de ítems propuestos.

En cuanto a los ítems basados en la identificación de ideas en un texto escrito (recordemos que eran los ítems 1, 5 y 9) hemos visto que nuestros alumnos han tenido un índice de éxito muy elevado. El número de respuestas correctas en ellos ha oscilado entre 89 y 91 (habiendo sido 91 el número de alumnos que realizaron este cuestionario). Por lo tanto, podemos afirmar que la identificación de ideas en un texto escrito es algo que han realizado perfectamente nuestros alumnos.

El segundo tipo de preguntas eran las de interpretación (ítems 2, 6 y 10). La primera y la última, de interpretación de términos no obtuvieron buenos resultados, apenas un tercio en la primera respondieron de forma correcta, y la última reveló que ni la décima parte reconoció las siglas CV, de uso bastante generalizado, ni mucho menos su equivalencia en W. No estamos preguntando por magnitudes de uso específico en trabajos técnicos o que deban ser desconocidas para el público general, estamos hablando de magnitudes de uso más o menos corriente incluso en los anuncios de coches. El ítem 6, también de interpretación, pero en este caso de expresiones, era más bien de opinión, pero el interés de la respuesta estaba en cómo la argumentaban. En este caso casi todos opinaron y argumentaron correctamente. Notamos pues una gran diferencia entre las preguntas de interpretación de términos, con un número bajísimo de respuestas correctas, y la de interpretación de expresiones, que ha resultado muy acertada.

Los ítems 4 y 8, de inferencias del texto, obtuvieron malos resultados, especialmente el 4 (sobre unidades de potencia). Ya hemos comentado que realmente no se citaban unidades de potencia, pero nuestros alumnos deberían ser capaces de detectarlo sin problemas. En cuanto al ítem 8, siendo algo mejor el resultado, tampoco ha resultado satisfactorio, pues sólo dos alumnos identificaron los 3 errores presentes, aunque casi la mitad de la muestra fue capaz de identificar al menos uno. En este sentido hemos detectado una carencia de conocimientos que les dificulta realizar las inferencias, y sobre el que habrá que enfocar parte de la propuesta.

En cuanto a las inferencias lejanas, presentes en los ítems 3, 11 y 12 los resultados mejoran sensiblemente respecto al grupo anterior. Casi la mitad y casi un tercio de la muestra responden adecuadamente a los ítems 3 y 11 respectivamente. Son números mejorables, pero son un punto de partida que consideramos positivo. El tercero, de opinión, sin estar mal los aspectos que citan, nos deja un sabor agri dulce, pues echamos en falta mayor concienciación y un espíritu de cambio mayor que inculquen a las nuevas generaciones que han de pasar por sus manos.

En general, dependiendo del tipo de pregunta hemos visto índices altísimos de acierto y de fracaso. Podemos afirmar que realizan sin problema identificación de ideas e interpretación de expresiones, que lo hacen bien pero aun han de mejorar en las inferencias lejanas, y que tienen serios problemas en la identificación de términos y en las inferencias del texto.

Por su parte, el estudio de las dificultades que hemos realizado nos permite afirmar que casi todos los individuos de este grupo presentan dificultades, en mayor o menor medida. Éstas se concretan en ciertas carencias de conocimientos relativas al tema de la energía, lo que les lleva a no detectar adecuadamente errores, o realizar inferencias e interpretaciones de una manera adecuada. Y sobre todo mayor concienciación medioambiental. Sin embargo también hemos de decir que parten de una base suficiente para que con un poco de trabajo por nuestra parte, la mayoría de estas deficiencias se subsanen.

4.4 Cómo enseñar. Problema Principal 4

El Problema Principal 4 (PP4) fue formulado en los siguientes términos:

¿Qué ideas y opiniones tienen nuestros diplomados sobre qué y cómo enseñar? ¿Qué propuesta de enseñanza realizan?

Hemos visto que a la hora de hacer una propuesta para la enseñanza de la Energía, nuestros alumnos no consideran que haya excesivas diferencias entre los contenidos necesarios para un ciudadano del s.XXI y un alumno de primaria. Si vemos esto desde el enfoque CTS parece lógico, ya que el objetivo de la enseñanza obligatoria no debe ser formar científicos, sino alfabetizar científicamente a los ciudadanos. Sin embargo, no olvidemos que tras la Primaria los alumnos disponen de todo el periodo de la enseñanza secundaria para completar esos contenidos necesarios para ser un adulto que se defiende científicamente, así que no podemos pretender que los contenidos indispensables para unos y otros sean tan similares. En este sentido creemos que nuestros alumnos han sido o bien un poco simplistas en lo que esperan de un ciudadano, o bien un poco optimistas de más en cuanto a la formación que pueden dar a un alumno al final de su etapa Primaria.

La mayoría de los contenidos “necesarios” han resultado ser de tipo conceptual: definición de energía, fuentes de energía, formas de obtención, tipos de energía... No pensamos que un ciudadano, en su día a día, necesite definir la energía más que, por ejemplo, poner en práctica formas de ahorro, ser respetuoso con el medio ambiente, saber elegir una máquina en función de una necesidad, etc....pero parece que nuestros alumnos sí que lo piensan.

Para ser justos hemos de decir que no todas las propuestas han ido en esa línea, nos gusta ver que muchos alumnos (aunque nos gustaría que hubiesen sido muchos más) se han decantado por contenidos de tipo más práctico o experimental, sobre todo relacionados con el consumo, el ahorro y las buenas prácticas.

Lo realmente sorprendente es que algunos sean capaces de afirmar que a un alumno de Primaria le puedan resultar más interesantes este tipo de contenidos teóricos, como clasificar las fuentes de energía o las máquinas y aparatos, que otros de tipo experiencial. Aunque afortunadamente también aportan contenidos de tipo actitudinal como el ahorro y la conservación del medio ambiente. Lo que no nos termina de parecer muy lógico es esa gran diferencia entre “necesario” e “interesante”, aunque es cierto que puede explicar bastante ese declive actitudinal hacia las ciencias que se empieza a presentar a finales de la etapa primaria y es todo un problema en la secundaria. ¿Cómo puede no gustarles a los niños una materia que está llena de experimentos, experiencias, observaciones, debates, investigaciones...? Pues muy fácil, porque a la hora de la verdad no se hace ninguna de estas actividades en el aula. Y dado que nuestros alumnos conocen esta problemática bien (o deberían), ¿por qué no considerar más necesarios aquellos contenidos que a ellos les interesen y hagan que generen vocaciones y amor por la Ciencia? Con esto no queremos decir, ni mucho menos, que la enseñanza de contenidos teóricos, leyes y definiciones no sea necesaria, pero nosotros no la situaríamos en los puestos de cabeza de la lista, al menos a estas edades.

Tampoco vemos que tengan muy claro qué contenidos pueden resultar más sencillos o más complejos. En algunos casos vemos que por sencillo ellos califican contenidos de tipo memorístico, no sabemos por qué exactamente, si es porque no requieren “entender” o porque a base de repetirlos (mediante actividades repetitivas, fichas, repeticiones por parte del profesor...) la mayoría de los alumnos son capaces de reproducirlos y por eso consideran que son sencillos. También es curioso que encontremos alumnos que eligen los mismos contenidos pero unos los definen como los más sencillos y otros como los más complejos, como es el caso de las transformaciones energéticas, tipos de fuentes de energía, usos de la energía,...

El problema en cuestiones de este tipo, más que la elección, es la justificación a las propias respuestas dadas, que nos deja ver mucho más que la propia respuesta. Una vez más vemos que una gran parte de los alumnos no se expresan como los casi maestros que son, sino como se podría expresar alguien ajeno a la docencia.

El aspecto que más nos satisface, y que ya habíamos apreciado en los Cuestionarios de Experiencia, es su voluntad de cambio y su espíritu crítico. Expresan mayormente que a ellos les gustaría enseñar Ciencia de otra manera, que la actual no les convence. Sin embargo seamos realistas, a la hora de darles total libertad de elección ellos caen, no todos pero sí bastantes, en eso que critican. Y aquí no hay excusa de que el centro o el maestro tutor les coarten, porque tienen total libertad de elección. La voluntad está ahí, quieren el cambio a un enfoque más experimental y útil, debe ser labor nuestra ayudarles a dar ese paso, empujarles un poco más en la buena dirección para que no les pesen tanto las vivencias que arrastran.

En cambio, cuando les dejamos elegir actividades todas, o mayormente, son de tipo experiencial, como el montaje de pequeños aparatos, excursiones, investigaciones, etc. Así como el uso de las TIC o la realización de guiones para el desarrollo de experiencias. Con muchísima variedad y, en principio, mucho más atractivas que el libro de texto.

Es cierto que no todos los centros disponen de los mismos recursos y materiales, y que el diseño y puesta en práctica por parte del maestro requiere mucho tiempo y preparación, más que el uso del libro de texto, pero si redundan en una mejor enseñanza y un aprendizaje duradero habrá que intentarlo. Nos gusta ver que los alumnos sí tienen un buen repertorio de actividades diferentes que, esperamos, podrán llevar a la práctica el día de mañana.

Aunque de nuevo debemos ser cautos, pues al preguntarles sobre el objeto de la evaluación vuelven a aparecer mayoritariamente los contenidos teóricos, que es lógico, ya que si ellos consideran que son importantes para enseñar en Primaria y los eligen cuando se les da libertad para ello, lo absurdo sería que diesen más peso en la evaluación a otro tipo de contenidos.

Las respuestas a este cuestionario, en su conjunto, nos han dejado un sabor agri dulce, por un lado hemos visto que están receptivos a nuestras propuestas, que intentan integrarlas, que apuestan por un modelo de enseñanza distinto...pero por otro que no saben cómo hacerlo y, a la hora de elegir, sus opiniones y su propuesta son contradictorias, lo que les lleva a caer en los modelos que ellos mismos rechazaban a priori. Vemos que ronda la idea de hacer la enseñanza de las ciencias más práctica y atractiva, pero que no terminan de saber llevarlo a la práctica más allá de algunas actividades concretas que se les han ido presentando en las asignaturas de Didáctica de las Ciencias. Eso quiere decir que les pesa mucho su bagaje, pero que están receptivos. Es de entender que doce años de enseñanza primaria y secundaria pesan mucho más que los dos años de la carrera. En esa línea quizá deberíamos presentarles propuestas más completas y una base de actividades aun mayor, aunque el número de créditos de estas asignaturas lo hace complicado.

Sin duda lo fundamental sería poder proporcionarles experiencias de aula reales, acordes al modelo que desde la Facultad proponemos, que lo vivenciaran y valoraran para poder contrastarlo con el que ellos vivieron, y tomar decisiones acordes. Pero sabemos que esto es muy complicado. Aunque algo debemos hacer porque a nivel teórico ya vemos que nuestra actuación no es suficiente.

4.5 Perfiles de alumnado.

Los resultados nos permitieron clasificar a los alumnos según unos perfiles respecto a los elementos de cada una de las variables de los cuatro Problemas Principales. E incluso pudimos establecer perfiles globales en cada PP.

4.5.1 Perfiles de experiencia.

Mantuvimos los mismos tipos de perfiles para los cuestionarios de historia personal y experiencia en las Prácticas de Enseñanza. Así, en relación al grado de innovación en su Historia personal y en su Experiencia de Prácticas, se establecieron siete niveles: Nada, Nada-Algo, Algo, Sustantivo-Algo, Sustantivo, Determinante-Sustantivo y Determinante.

Esto nos ha permitido compararlos y estudiar si el paso del tiempo ha propiciado una cierta evolución en las aulas de Educación Primaria en relación con la enseñanza de las Ciencias Experimentales. Para ello comparamos los perfiles obtenidos en ambos instrumentos de recogida de información.

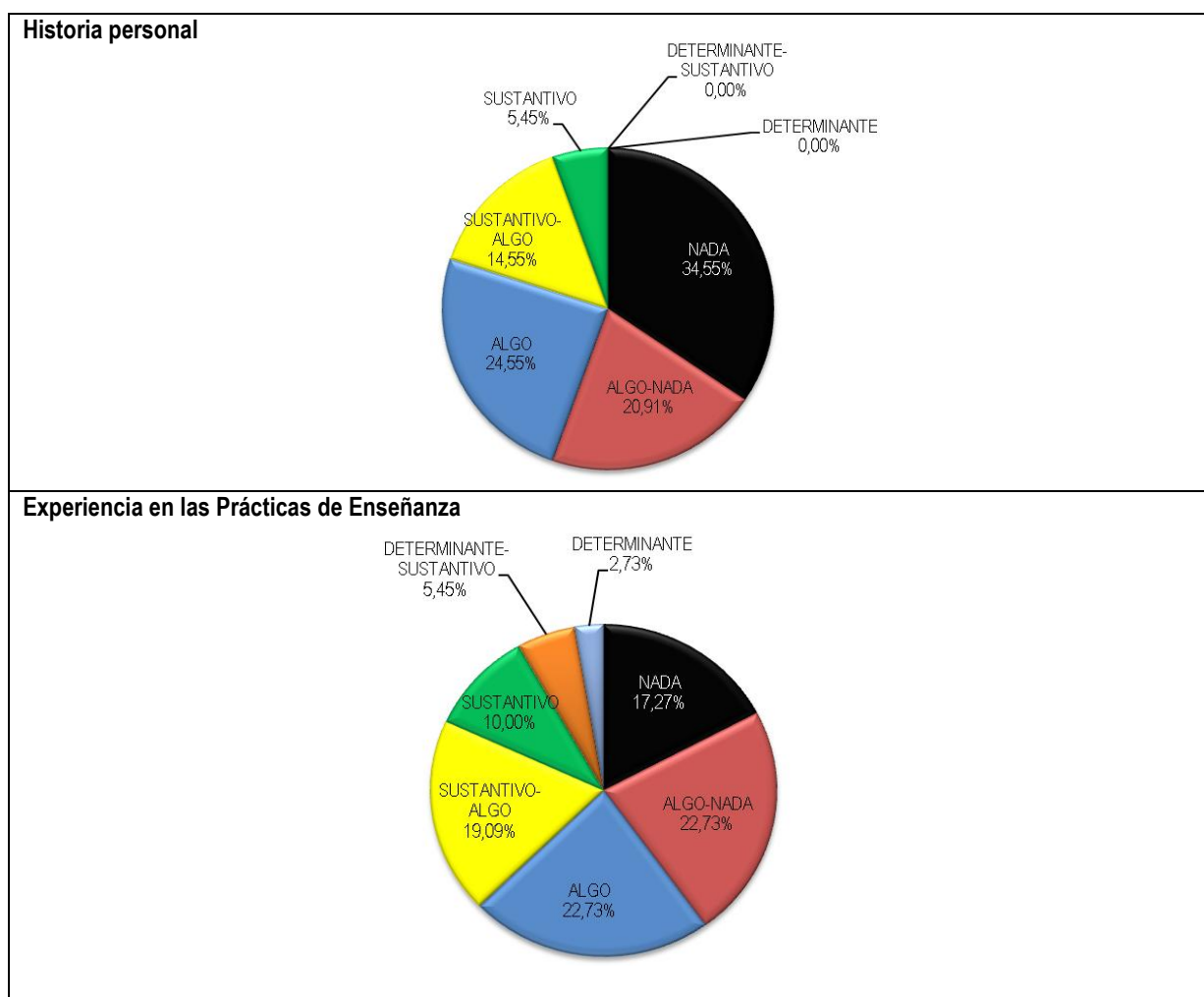


Gráfico 4.1

En el gráfico 4.1 vemos que en el primer cuestionario –historia personal- sólo aparecen cinco de los siete perfiles propuestos (no hay presencia en los dos más innovadores). En cambio en el segundo –experiencia en Prácticas de Enseñanza- cuestionario encontramos presencia en los siete. La “posible evolución” se aprecia mejor con los porcentajes de cada categoría en la Tabla 4.2.

CATEGORÍA	Historia personal (%)	Experiencia Practicum (%)
NADA	35,55	17,27
ALGO-NADA	20,91	22,72
ALGO	24,55	22,72
SUSTANTIVO-ALGO	14,55	19,09
SUSTANTIVO	5,45	10
DETERMINANTE-SUSTANTIVO	0	5,45
DETERMINANTE	0	2,73

Tabla 4.2

Vemos que el modelo recibido como alumnos –historia personal- presenta un perfil pobre; de hecho, entre las tres categorías inferiores, agrupan más del 80 % de los participantes. Por tanto, el perfil de alumno que nos encontramos en la titulación de Maestro de Primaria, es el de sujetos que, en su etapa educativa, experimentó modelos rígidos, que trabajaron básicamente contenidos teóricos, apenas experimentaron actividades fuera del libro de texto, los trabajos individuales y las explicaciones del profesor, y cuya evaluación se basaba en prueba escrita de esos conocimientos teóricos.

El recibido en los periodos de prácticas durante su formación aparentemente es mejor, con presencia (aunque muy baja) en las categorías superiores; de hecho, casi dos tercios del grupo se sitúan en las tres categorías con un grado de innovación más pobre.

Así, calculado el valor de la T de Wilcoxon, resulta $Z = -4.615$ ($\alpha = 0.00$); es decir hay diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos en estas variables (historia personal y experiencia del practicum), a favor de esta última.

En relación con los resultados individuales obtuvimos los que aparecen en las Tablas 4.3 y 4.4. Estudiamos la evolución del perfil de cada alumno.

CATEGORÍA	%	ALUMNOS
NADA	35,55	A6-A9-A10-A11-A12-A13-A17-A18-A21-A24-A31-A33-A34-A35-A36-A37-A38-A47-A49-A51-A52-A53-A57-A62-A64-A66-A72-A75-A76-A81-A87-A97-A98-A102-A103-A105-A108-A109
ALGO-NADA	20,91	A19-A20-A22-A25- A27-A32- A48-A55-A56-A68- A70- A71-A73-A79-A82-A83- A84-A86- A90-A91- A100-A104-A107
ALGO	24,55	A2-A3-A4-A5-A7-A8-A15-A26-A28-A29- A40-A45-A54-A59-A60-A61-A63-A65-A67-A74- A85-A92-A93-A94-A96-A106-A110
SUSTANTIVO-ALGO	14,55	A1-A14-A23-A30-A42-A43-A44-A46-A50-A58- A77-A78-A80-A88-A101-A111
SUSTANTIVO	5,45	A16- A39- A69- A89- A95- A99
DETERMINANTE-SUSTANTIVO	0	
DETERMINANTE	0	

Tabla 4.3

CATEGORÍA	%	ALUMNOS
NADA	17,27	A8-A9-A12-A21-A24-A31-A35-A36-A47-A52- A53-A62-A72-A91-A98-A104-A107-A108-A110
ALGO-NADA	22,72	A7-A13-A14-A22-A27-A37-A38-A48-A57-A61- A64-A70-A73-A75-A77-A79-A83-A87-A89- A95- A97-A103-A105-A106-A109
ALGO	22,72	A6-A10-A11-A15-A26-A29-A30-A33-A34-A45- A50-A51-A55-A56-A60-A65-A67-A69-A71-A78- A90-A94-A100-A101-A102
SUSTANTIVO-ALGO	19,09	A1-A3-A4-A5-A17-A18-A23-A25-A32-A39- A46-A49-A58-A63-A66-A74-A80-A82-A85-A86- A92
SUSTANTIVO	10	A19-A20-A28-A40-A43-A54-A81-A84-A88-A93- A96
DETERMINANTE-SUSTANTIVO	5,45	A2-A44-A59-A68-A76-A99
DETERMINANTE	2,73	A16-A42-A111

Tabla 4.4.

Observamos evoluciones positivas y negativas en los perfiles, así como un grupo que ha permanecido estable. En cuanto a las variaciones positivas, encontramos:

- Un alumno tiene una subida de 5 niveles de innovación (A76).
- Dos alumnos han tenido una subida de 4 niveles (A68 y A81).
- Once alumnos han tenido una subida de 3 niveles (A2, A17, A18, A19, A20, A42, A49, A59, A66, A84 y A111)
- Dieciocho han tenido una subida de 2 niveles (A6, A10, A11, A16, A25, A28, A32, A33, A34, A40, A44, A51, A54, A82, A86, A93, A96, A102).
- Veintiséis alumnos han tenido una subida de 1 nivel (A3, A4, A5, A13, A37, A38, A43, A55, A56, A57, A63, A64, A71, A74, A75, A85, A87, A88, A90, A92, A97, A99, A100, A103, A105, A109).

Más de la mitad de la muestra (un 52,72 %) ha experimentado una mejora en el perfil, que va desde uno hasta cinco niveles de innovación.

En cuanto a las valoraciones negativas, encontramos:

- Dos alumnos tienen una bajada de 3 niveles (A89 y A95)
- Cinco alumnos han tenido una bajada de 2 niveles (A8, A14, A69, A77, A110).
- Once alumnos han tenido una bajada de 1 nivel (A7, A30, A39, A50, A61, A78, A91, A101, A104, A106, A107).

Un 16,36 % de los participantes vivieron un empeoramiento de su perfil innovador.

A esto añadiremos que casi un tercio (34 alumnos) permanecieron en el mismo nivel (A1, A9, A12, A15, A21, A22, A23, A24, A26, A27, A29, A31, A35, A36, A45, A46, A47, A48, A52, A53, A58, A60, A62, A65, A67, A70, A72, A73, A79, A80, A83, A94, A98, A108). En concreto un 30,9 % de los participantes no experimentaron variación en su perfil innovador. Esta cantidad nos parece excesiva, pero si estudiamos los 34 casos vemos que entre ellos hay cinco participantes que se mantienen estables en el perfil "Sustantivo-Algo", que era de los mayores que encontramos en el Cuestionario 1.

Por otra parte, de los seis alumnos que se encontraban en el perfil "Sustantivo" en el Cuestionario 1 (el de mayor innovación), vemos que hay cuatro cuyo perfil ha empeorado, llegando a ser esta bajada de hasta tres niveles en dos de los participantes.

En definitiva hay mejoras –en cuanto a la innovación- en un número importante de casos, aunque también se han producido bajada de niveles que creemos que deberíamos seguir estudiando para buscar las causas de estas situaciones. Creemos honestamente que la enseñanza de las Ciencias ha mejorado desde que nuestros estudiantes realizaron sus estudios, aunque siempre puede haber circunstancias concretas que, por una exaltación de la infancia o por una sobreestimación del practicum, hay que relativizar.

4.5.2. Perfiles según los conocimientos científicos

En las pruebas del Molinillo y de la Noticia de prensa hicimos otro tipo de agrupamientos; de hecho, los realizamos en función de ocho dificultades en cuanto a los conocimientos científicos que tuvieron en la resolución de ambas tareas. Así, obtuvimos los resultados que se recogen en el Gráfico 4.2.

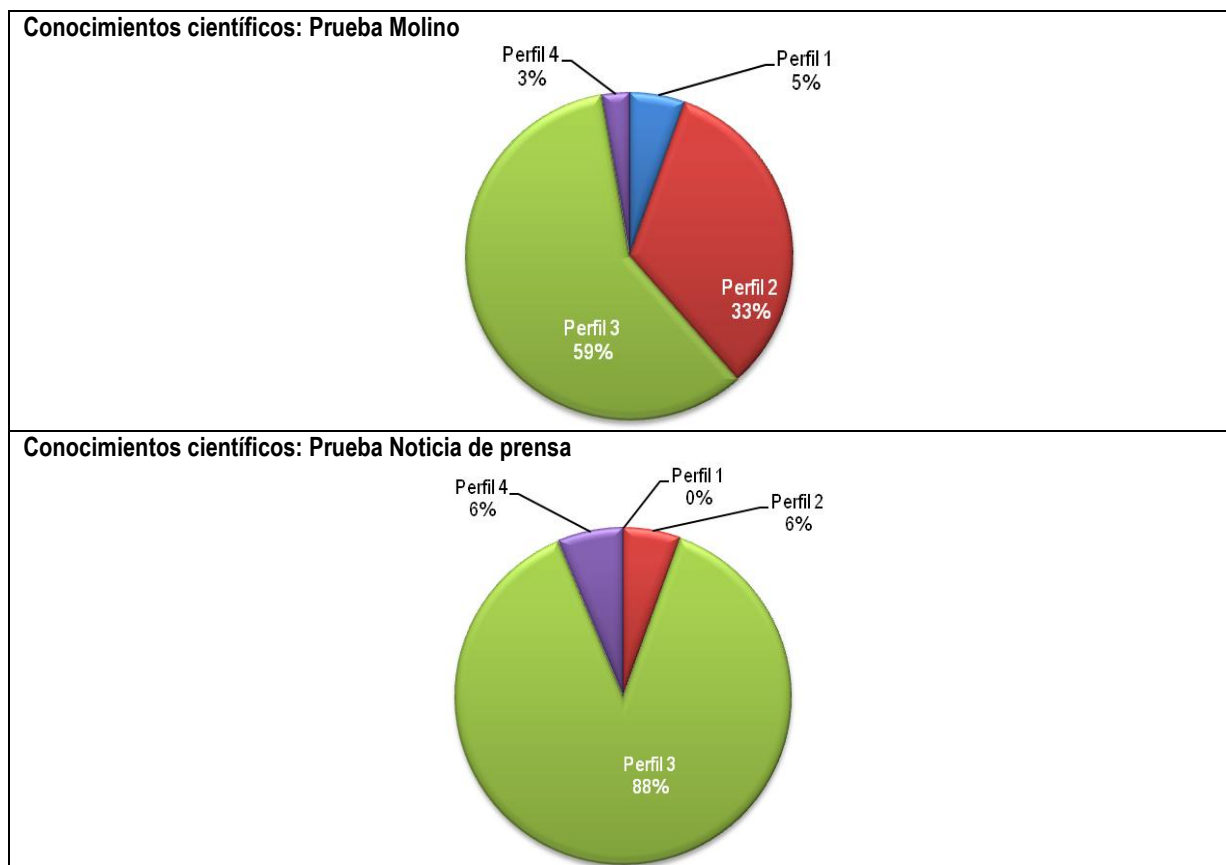


Gráfico 4.2

En el gráfico 4.2 vemos que en el primer cuestionario –Prueba del molinillo- sólo aparece un 5 % de alumnos que no han tenido ninguna dificultad, mientras que el 62 % ha presentado más de tres dificultades. En cambio en el segundo –la Noticia de prensa- encontramos que no hay ningún alumno que no haya tenido dificultades, mientras que casi el 95 % ha tenido tres o más. El “posible contraste” se aprecia mejor con los porcentajes de cada categoría en la Tabla 4.5.

CATEGORÍA	Prueba molinillo (%)	Noticia de prensa (%)
Perfil 1 (sin dificultades)	5,50	0
Perfil 2 (1-2 dificultades)	33,03	5,50
Perfil 3 (3-4 dificultades)	58,72	88,18
Perfil 4 (5 ó más dificultades)	2,75	6,32

Tabla 4.5

En cualquier caso, los resultados ponen de manifiesto que los estudiantes de Diplomatura tenían dificultades a la hora de utilizar sus conocimientos de carácter científico.

Los resultados obtenidos en la “prueba del molinillo” son mejores que los de la “noticia de prensa”. De hecho, calculado el valor de la T de Wilcoxon, resulta $Z = -4.389$ ($\alpha = 0.00$); es decir hay diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos en estas variables (prueba del molinete y noticia de prensa), a favor de la primera.

En principio, no encontramos causas que pudieran explicar estas diferencias; se trata de dos pruebas diferentes, con distintos conocimientos y competencias en juego. Es decir, los alumnos no son capaces de utilizar “con el mismo éxito” sus conocimientos en diferentes situaciones. Se podría interpretar que se trata de aprendizajes aislados y poco estructurados que, en definitiva, no están relacionados.

En relación con los resultados individuales obtuvimos los que aparecen en las Tablas 4.6 y 4.7.

PERFILES CUESTIONARIO MOLINO	
PERFIL 1: No presentan dificultades	A28, A48, A55, A57, A92, A110
PERFIL 2: presentan entre 1 y 2 dificultades	A3, A4, A10, A12, A20, A24, A30, A33, A36, A43, A49, A51, A59, A60, A61, A63, A65, A66, A69, A70, A72, A81, A82, A84, A86, A87, A91, A95, A96, A97, A100, A102, A107, A108, A109
PERFIL 3: presentan entre 3 y 4 dificultades	A1, A2, A5, A6, A7, A8, A11, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A21, A22, A23, A25, A26, A27, A29, A31, A32, A34, A35, A37, A38, A39, A40, A41, A42, A44, A45, A46, A47, A50, A52, A53, A54, A56, A62, A64, A67, A71, A73, A74, A75, A77, A78, A79, A80, A83, A85, A88, A90, A93, A94, A98, A99, A101, A103, A105, A106, A111
PERFIL 4: presentan 5 o más dificultades	A68, A76, A104

Tabla 4.6

PERFILES CUESTIONARIO NOTICIA	
PERFIL 1: No presentan dificultades	NINGUNO
PERFIL 2: presentan entre 1 y 2 dificultades.	A6, A73, A80, A91, A93
PERFIL 3: presentan entre 3 o 4 dificultades	A1, A2, A3, A4, A5, A7, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A19, A21, A23, A25, A27, A31, A33, A34, A35, A36, A37, A38, A39, A42, A45, A47, A49, A50, A52, A53, A54, A55, A58, A59, A60, A61, A62, A64, A65, A67, A68, A69, A70, A72, A74, A75, A76, A77, A78, A82, A83, A84, A85, A86, A87, A88, A89, A90, A92, A94, A95, A96, A97, A98, A99, A100, A101, A102, A103, A104, A105, A106, A107, A108, A109, A110, A111
PERFIL 4: presentan 5 o más dificultades.	A8, A26, A30, A57, A63, A66

Tabla 4.7

De los 88 alumnos que participaron en ambos cuestionarios, la mayoría (48 alumnos) no han sufrido variación de perfil, teniendo todos en ambos cuestionarios perfil 3 excepto uno que mantiene perfil 2. De los alumnos que experimentan variación de perfil, en la mayoría de los casos ha habido empeoramiento del perfil en el cuestionario Noticia respecto al cuestionario Molino:

- un alumno tiene una diferencia en 3 niveles (A57).
- seis alumnos han tenido una diferencia de 2 niveles (A30, A55, A63, A66, A92 y A110).
- Veinticinco alumnos han tenido una diferencia de 1 nivel (A3, A4, A8, A10, A12, A26, A33, A36, A49, A59, A60, A69, A70, A72, A82, A84, A86, A87, A95, A96, A97, A100, A102, A107, A108, A109).

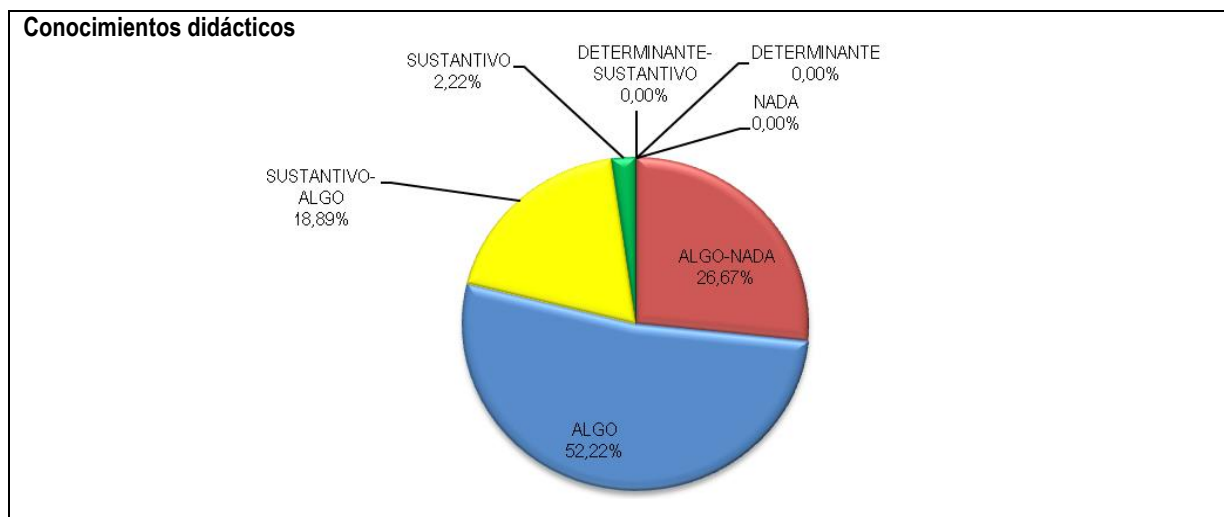
En cuanto a los alumnos que tenían mejor perfil en el cuestionario Noticia que en Molino, esta diferencia ha sido de solo un nivel, y solo se ha producido en 6 alumnos:

- seis alumnos han tenido una diferencia de 1 nivel (A6, A73, A76, A80, A93, A104).

En definitiva hay diferencias –en cuanto a la superación de las dificultades u obstáculos de aprendizaje– a favor de la Experiencia con el molinete pero no nos podemos encontrar satisfechos dado el número tan amplio de dificultades encontradas. Sobre la Noticia de prensa, simplemente podemos decir que los perfiles del alumnado según las dificultades presentadas han resultado decepcionantes.

4.5.3. Perfiles según los conocimientos didácticos

Mantuvimos los mismos tipos de perfiles en los conocimientos didácticos que para los cuestionarios de historia personal y experiencia en las Prácticas de Enseñanza. Así, en relación al grado de innovación en este tipo de contenidos, se establecieron siete niveles: Nada, Nada-Algo, Algo, Sustantivo-Algo, Sustantivo, Determinante-Sustantivo y Determinante. No obstante, aunque los criterios de categorización eran similares, no son variables comparables. En la Gráfica 4.3 se representan los resultados.



Gráfica 4.3

Se aprecia que no hay presencia de estudiantes en las categorías o niveles extremos: “Nada” o “Sustantivo-determinante” y “Determinante”. Esto se puede interpretar en que las propuestas elaboradas por los estudiantes han incorporado elementos innovadores pero no han planteado una “revolución”. En cierto modo, es lógico puesto que los cambios exigen un periodo de adaptación y acomodación que probablemente no ha habido tiempo para que trascorra. Todo ello, se puede apreciar mejor en la Tabla 4.8.

CATEGORÍA	%	ALUMNOS
NADA	0	
ALGO-NADA	26,7	A1-A3-A8-A9-A12-A26-A30-A33-A37-A42- A60-A63-A68-A70-A75-A78-A79-A84-A95-A101- A102-A107-A109-A111
ALGO	52,2	A4-A5-A6-A15-A16-A17-A19-A21-A23-A27- A28-A34-A35-A36-A38-A39-A43-A45-A46-A48- A49-A50-A52-A55-A58-A64-A65-A66-A72-A74- A77-A82-A83-A86-A90-A91-A92-A94-A96-A97- A98-A100-A103-A104-A106-A108-A110
SUSTANTIVO-ALGO	18,9	A2-A20-A31-A40-A47-A51-A53-A56-A57-A61- A62-A69-A80-A81-A87-A93-A105
SUSTANTIVO	2,2	A22-A89
DETERMINANTE-SUSTANTIVO	0	
DETERMINANTE	0	

Tabla 4.8

Si cruzamos los datos de los conocimientos didácticos con los científicos –Prueba del molinillo y Noticia de prensa- obtenemos que los coeficientes de correlación de Spearman son $\rho = 0.055$ (ns) y $\rho = 0.262$ ($\alpha = 0.02$). Es decir, existe una cierta relación con los resultados de la prueba de la noticia y prácticamente ninguna con la del molinillo. Sinceramente no sabemos interpretarlo.

4.6 Otros: Expresión escrita y capacidad argumentativa

Uno de los aspectos que nos han llamado la atención en este trabajo, aunque ya habíamos leído sobre él en la literatura consultada, ha sido ver que si bien nuestros alumnos presentan, en general, una expresión escrita aceptable, algunos de ellos tienen problemas en este aspecto. Sin ser un hecho generalizado, ni querer “criminalizar” a nuestros alumnos, sí que tiene suficiente presencia como para querer hacer alusión. Además, corrobora lo ya leído, que hace mención a que este es un problema, más o menos generalizado, que presentan los futuros maestros. Recordemos que la primera competencia transversal de la Universidad de Murcia (aprobada en Consejo de Gobierno de 25 de abril de 2008) hace alusión expresamente a que el alumno debe: “*Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar*”. Además entre las competencias básicas que se deben garantizar en el caso del Grado, y aquellas otras que figuren en el MECES (Marco Español de Calificaciones para la Educación Superior), siguiendo la normativa de la Universidad de Murcia para la implantación de los Títulos de Grado, en su Artículo 11 punto 2, el Maestro en Educación Primaria deberá (entre otras):

3. *Tener 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.*

4. *Poder transmitir información, ideas, problemas y solución de problemas a un público tanto especializado como no especializado.*

Sin duda, la expresión escrita, la argumentación y la transmisión de ideas es una necesidad fundamental para cualquier titulado superior, pero en el caso de un maestro es casi su herramienta más poderosa, y sin ella, su labor se hace imposible. Es por esto que nos ha llamado la atención encontrar deficiencias (en algunos casos meramente anecdóticas, pero en otras muy graves) en nuestros alumnos de tercer curso, prácticamente maestros ya.

Al ser cuestionarios que se rellenaban a mano hemos encontrado numerosas faltas de ortografía. También hemos encontrado (como ya mencionamos en aquellos ítems que ha sucedido) que en ocasiones algunos alumnos no entendían la pregunta planteada y, o bien no respondían, o se confundían y respondían otra cosa (por ejemplo en el Cuestionario 2 algunos alumnos confundían las preguntas sobre metodología y actividades). Esto también se puede deber a una mala formulación de la pregunta por nuestra parte, aunque el hecho de que algunos alumnos las hayan entendido perfectamente y otros no nos hace pensar que el problema no se debió a eso. Pero sobre todo hemos encontrado dificultades a la hora de argumentar. En algunos casos, en preguntas tipo “¿*Opinas que se debería usar [...]?* ¿*Por qué?*” Encontramos una primera respuesta afirmativa (o negativa) pero la línea argumentativa estaba más en la línea de una respuesta negativa (o afirmativa). En otras ocasiones la respuesta se podía “intuir” dado que la intención de la pregunta era clara, pero dudamos que fuera de contexto ciertas respuestas se puedan entender. En alguna (afortunadamente pocas) ocasión incluso hemos tenido que dejar de considerar alguna respuesta porque no se entendía en absoluto.

Pensamos que este es un aspecto más en el que deberíamos enfocar nuestra propuesta educativa. Es indispensable dotar a los futuros maestros de habilidades comunicativas: que sepan argumentar, dar respuestas comprensibles a las preguntas que les planteen sus alumnos, que no presenten deficiencias de expresión ni ortográficas. Hoy día, en plena era digital, los correctores ortográficos hacen un gran papel al respecto, aunque no eficaz al 100 % y es posible que el abuso de éstos esté redundando en los problemas que nos encontramos. Esta propuesta, evidentemente, no se limita a las asignaturas de Ciencias Experimentales, sino que se debe contribuir a ella, de forma unificada, desde todos los departamentos y áreas.

4.7 Acerca de los instrumentos

El estilo de los cuestionarios 1 y 2 (de experiencia académica y docente), que combinan cuestiones cerradas tipo Likert o dicotómicas con otras abiertas, nos ha parecido adecuado. Las del primer tipo nos han servido para centrar la atención en aquellos aspectos que a nosotros nos interesaba investigar, aunque siempre con la posibilidad de aportaciones libres en la casilla “otras”, mientras que las del segundo tipo nos han permitido ver la capacidad de argumentación, el nivel de manejo del vocabulario propio de su profesión, así como sus creencias y opiniones sobre los temas planteados, con total libertad por su parte, intentando no condicionar ni limitar las respuestas.

Además, el hecho de enfocar las preguntas de manera similar en dos etapas diferentes nos ha permitido establecer comparaciones y estudiar la evolución que los alumnos han experimentado a lo largo de sus años de formación general y específica.

Si bien hemos de reconocer que las preguntas abiertas han aportado mucha información, en ocasiones ésta ha sido difícil de manejar por el tamaño de la muestra, por el propio discurso de los alumnos y por el resto de factores que ya hemos comentado con anterioridad.

Además, la aplicación conjunta de ambos cuestionarios también ha tenido aspectos positivos y negativos. Positivos porque sirvió de guía a los propios alumnos tanto para la función principal, que era aportarnos información, como para su propia reflexión acerca de lo que han variado (o no) las metodologías, los recursos, etc. entre una y otra etapa. Entre los aspectos negativos, reconocemos que la extensión del cuestionario era excesiva, provocando esto que la calidad de las respuestas fuese decayendo a medida que avanzaban en el mismo, seguramente por cansancio.

En conjunto estos dos cuestionarios sí que han satisfecho nuestras expectativas y han cubierto ampliamente nuestras necesidades.

Los cuestionarios de Conocimientos (Molino y Noticia), compuestos por cuestiones abiertas, han respondido plenamente a nuestras necesidades, se han aplicado con una duración adecuada y han sido respondido por los alumnos sin incidentes. Estamos muy satisfechos con ambos.

A destacar, la eliminación del último ítem en el cuestionario “Molino” por falta de tiempo, pero que no ha afectado al análisis que teníamos previsto realizar con el cuestionario en su totalidad, ya que todas las categorías de preguntas que habíamos establecido seguían quedando cubiertas pese a su eliminación. También en el cuestionario “Noticia” se anuló un ítem, pero esta vez porque el objetivo que planteaba ya quedaba cubierto por otro ítem y nos pareció innecesario ser repetitivos. Pese a estas dos eliminaciones ambos cuestionarios quedaban completos y cubrían todos los objetivos planteados.

El último de los cuestionarios, “Cómo enseñar” centrado en el tema de la Energía, con preguntas de tipo abierto y semiestructuradas, nos ha parecido, en duración y objetivos, muy adecuado. La información que hemos podido extraer ha sido muy rica, y muestra la mezcla entre esa formación mayormente tradicional con los nuevos enfoques que desde las asignaturas de Didáctica de las Ciencias se les están proporcionando.

En general, salvo lo ya comentado y algunas propuestas de mejora que haremos en el siguiente apartado, los cinco cuestionarios han satisfecho las necesidades y los objetivos de los que partíamos. Pensamos que los instrumentos han sido adecuados para el fin con el que se diseñaron, que no es otro que hacer un retrato de nuestros alumnos desde distintos puntos de vista.

4.8 Propuestas de mejora

Instrumentos:

Los instrumentos no se diseñaron con más fin que hacer un retrato puntual de un grupo clase en un momento concreto de cambio de planes de estudio. Sin embargo, si se volviesen a aplicar habría una serie de sugerencias y propuestas de mejora que nos han surgido a lo largo de este trabajo:

- Aplicar los cuestionarios de Experiencia por separado, aunque en días próximos, pues uno de sus fines es establecer un paralelismo entre ambas etapas educativas. Su extensión es excesiva si se aplican conjuntamente y la calidad de las respuestas se resiente.
- Mejorar la redacción de las preguntas acerca de actividades y contenidos del cuestionario 2, pues han provocado confusión entre ellas en un número considerable de alumnos.
- Preparar una guía que acompañe a los cuestionarios de Experiencia y Cómo Enseñar que, sin condicionar las respuestas, les permita ver todos los temas que pueden abarcar, pues hemos visto que hay temas que centran toda su atención mientras que otros (por ejemplo la evaluación) quedan totalmente olvidados y no hemos podido obtener toda la información que nos hubiese gustado. Además eso nos facilitaría el trabajo a la hora de establecer las categorías en las respuestas abiertas, por una parte, y por otra nos ayudaría a establecer nuevas categorías que nosotros no hubiésemos considerado a priori.
- Incluir entrevistas personales. Hemos comentado en el capítulo de resultados que, en muchas ocasiones, los alumnos han abusado del uso de etiquetas o han empleado términos que pensaban que “queríamos oír/leer” pero ni los justifican ni profundizan. En otras ocasiones pese a no entender la pregunta la contestan igualmente. Y a veces incluso se contradicen a si mismos dentro de su argumentación. A veces hemos llegado incluso a no considerar algunas respuestas porque no las entendíamos. En estos casos realizar entrevistas que nos aclarasen las dudas habría resultado interesante y positivo.
- Refinar y validar los instrumentos de cara a futuras aplicaciones en estudios de contraste.

Descarga de la información:

De igual manera, la descarga de la información se diseñó única y específicamente para este trabajo, pero de cara a su aplicación a otros grupos se deberían mejorar. Además, algunos aspectos que han quedado fuera de este trabajo se podrían realizar a partir de los datos, para ello se debería:

- Preparar un protocolo de descarga de la información que amplíe el que ya tenemos en previsión a respuestas que en este grupo clase no se han dado y, por tanto, no están incluidas en el que hemos realizado para esta tesis.
- Ampliar el estudio comparando los tipos de centro. Si bien esto resulta complicado pues la mayoría de ellos han estudiado una etapa centros públicos y otras en privados/concertados y luego han vuelto a centros públicos a realizar las prácticas.
- Ampliar el estudio a las diferencias de género. El estudio por género resultaría interesante, sobre todo teniendo presente que la actitud hacia las ciencias no es igual en mujeres que en hombres según se desprende de la literatura consultada.

Futuros trabajos:

Los instrumentos y los objetivos de este estudio se centraban únicamente, como ya hemos comentado, en un retrato puntual de un grupo de alumnos de última promoción de la diplomatura, sin embargo, pensamos que este trabajo podría ser un punto de partida de un estudio más amplio, en el cual tendrían cabida las siguientes actuaciones:

- El retrato realizado es el del último grupo clase de la diplomatura. Este curso saldrá la segunda promoción de graduados en Maestros de Educación Primaria de nuestra Facultad. Sería muy interesante hacer el mismo estudio a un grupo de alumnos de grado con el fin de establecer paralelismos y diferencias entre ambos planes de estudios. Tanto a nivel de conocimientos como a nivel de modelos educativos se podrían extraer conclusiones, especialmente en el tema de los perfiles, que nos permitan tomar decisiones sobre la formación inicial de maestros en didáctica de las ciencias experimentales.
- Basándonos en Nortes (2012) y en Nortes y Nortes (2012), sobre el agrado y dificultad de las diferentes asignaturas del Grado, aplicar los cuestionarios de experiencia académica y profesional, y analizar los resultados y los perfiles obtenidos en otras materias del grado de Maestro de Primaria. Se podrían establecer dos comparativas, una con asignaturas más afines, como la didáctica de las matemáticas (por la dificultad y el rechazo que muestran algunos de nuestros alumnos, en parte debido al itinerario de acceso a la titulación) y otra con asignaturas de mayor aceptación por nuestros alumnos.

Propuesta de enseñanza de las asignaturas de Ciencias Experimentales:

Tras algunos resultados nos ha surgido la necesidad de trabajar en direcciones específicas que solucionen algunas deficiencias encontradas:

- Revisar los conocimientos científicos de los estudiantes pero hacerlo en el marco de su futura labor profesional (analizando respuestas de niños, discutiendo el contenido del libro de texto, examinando las respuestas de los alumnos en sus exámenes o en sus trabajos...)
- Revisar las dificultades didácticas de los alumnos de Educación Primaria pero, sobre todo, dar pautas, "recetas", ideas claras... para superarlas.
- Revisar los objetivos y competencias de la titulación de formación inicial de maestro; parece que los que teníamos planteado en la Diplomatura no son suficientes para atender las necesidades de un maestro.
- Buscar experiencias y experimentos que faciliten la visión del carácter experimental de las ciencias.
- Incorporar recursos de la vida cotidiana al aula: tiras de comics, noticias de prensa, películas... ya que el tema de la energía forma parte de las necesidades formativas de cualquier ciudadano y se debe superar la distancia de lo que se aprende en el aula y lo que se necesita fuera de ella.
- Trabajar un enfoque del tema de la energía desde el punto de vista de la concienciación social y de la sostenibilidad, crear una sensibilización real de nuestros alumnos acerca de este tema (no solo que lo digan porque creen que queremos oírse lo decir) es fundamental para su futura labor como docentes.

- Dar pautas, ejemplos, criterios... para convertir la evaluación en un proceso de investigación-acción, con un carácter formativo.
- Facilitar un modelo de planificación que permita reflexionar, analizar, integrar, valorar y tomar decisiones.
- Incrementar significativamente la presencia de los futuros maestros en las aulas de Primaria; si no fuera posible, grabar sesiones de clase, analizarlas, discutir... El maestro tiene que “ver para entender” qué les estamos diciendo.

En definitiva, profesionalizar más el tratamiento de las asignaturas de Didáctica de las Ciencias en el currículum del Grado de Educación Primaria. Para lo cual es necesario, entre otras cosas, disponer de más tiempo de formación y de objetivos claros de actuación en el mismo. No olvidemos que la formación inicial de un maestro no pretende dar respuestas a todas las necesidades de esta profesión. Sólo pretende ser el primer paso de su desarrollo profesional.

REFERENCIAS

- Abril, A. M., García, F. J., Ariza, M. R. Quesada, A. y Ruíz, L. (2010). Aprendizaje en ciencias y matemáticas, basado en la investigación para la formación del profesorado europeo. En A. M. Abril y A. Quesada (Eds.), *XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 604-612). Baeza (Jaén): Universidad de Jaén.
- Acebal, M. C. y Brero, V. B. (2010). La responsabilidad ambiental de futuros formadores andaluces. En A. M. Abril y A. Quesada (Eds.), *XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 589-596). Baeza (Jaén): Universidad de Jaén.
- Álvarez-Lires, M., Arias-Correa, A., Pérez-Rodríguez, U., Serrallo, J. F., Valera, M. y Álvarez, F. J. (2012). Una experiencia de desarrollo de competencias científicas mediante el método de proyectos. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 641-648). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Aragüés, A. (2012). Enseñanza de las Ciencias: indagación guiada en las prácticas escolares. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1339-1352). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Aragüés, A., Gil, M. J., de la Gándara, M. (2013). Papel del medio en el planteamiento de preguntas en una metodología de indagación en Primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 176-181.
- Arias, A., Álvarez, M. M. y Álvarez, F. J. (2012). Concepciones del profesorado en formación inicial sobre los roles de docentes y discentes en el aprendizaje de las Ciencias de la Educación Infantil y Primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 194-201.
- Barberá, O. (2002). El área de Didáctica de las Ciencias Experimentales: ¿Apuesta por el futuro o error del pasado? *Revista de Educación*, 328, 97-109.
- Bermúdez, P. y Martínez, M. C. (2013). Las fuerzas en 4.º de Primaria. Evaluación de una propuesta de enseñanza. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 328-332.
- Bonil, J. y Márquez, C. (2009). ¿Qué experiencias manifiestan los futuros maestros sobre las clases de Ciencias? Implicaciones para su formación. *Revista de Educación*, 354, 447-472.
- Bonil, J. y Pujol, R. M. (2008). Orientaciones didácticas para favorecer la presencia del Modelo conceptual complejo de ser vivo en la formación inicial de profesorado de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), 403-418.
- Botella, A. M., Hurtado, A. y Cantó, J. (2013). Las competencias básicas a través del huerto escolar: una propuesta de proyecto de innovación. En J. J. Maquilón y N. Orcajada (Eds.), *Investigación e Innovación en formación del profesorado* (pp. 173-182). Murcia: Universidad de Murcia.
- Bugallo, A., Rivadulla, J. y González, C. (2013). Las concepciones didácticas de los maestros en formación: una actividad sobre la energía en Educación Primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 529-534.
- Calabuig, T., Alsina, A. y Geli, A. M. (2013). Avances en la formación inicial de maestros de Matemáticas a través de la educación para la sostenibilidad. IX Congreso Internacional sobre

- Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 551-556.
- Calvo, M. A. (2011). Actividad de teatro científico como recurso en la formación de los futuros profesores. *Alambique*, 69, 93-98.
- Cantó, J., Hurtado, A. y Vílches, A. (2013). Una propuesta de actividades “fuera del aula” sobre sostenibilidad para la formación del profesorado. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 638-642.
- Cañal, P. (2009). Activismo, enseñanza de las ciencias en Primaria y formación del profesorado. *Investigación en la escuela*, 67, 5-22.
- Cañal, P., Criado, A. M. y Ruiz, N. J. (2008). Obstáculos y dificultades de los maestros en formación inicial en el diseño de unidades didácticas de enfoque investigador: el inventario general de obstáculos. En M. R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 344-353). Actas de los XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería: Universidad de Almería.
- Carro, L. (2004). *Informe sobre los grados de magisterio en los 25 países de la Unión Europea*. Universidad de Valladolid.
- Catret, M., Gomis, J., Ivorra, E. y Martínez, J. (2013). El uso del entorno local en la formación científica de los futuros docentes. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 749-753.
- Ceballos, J. P. y Valera, C. La Didáctica de las Ciencias Experimentales en la materia didáctica y disciplinar del grado de Maestro de Educación Primaria. En A. M. Abril y A. Quesada (Eds.), *XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 778-784). Baeza (Jaén): Universidad de Jaén.
- Ceballos, M., Vílchez, J. E. y Escobar, T. (2013). Valoración de proyectos ambientales por maestros en formación en una actividad de aula basada en la iniciativa BBC WORLD CHALLENGE. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 764-770
- Cebrián, G. y Junyent, M. (2010). Las competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad en la formación inicial de profesorado y su evaluación. En A. M. Abril y A. Quesada (Eds.), *XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 721-728). Baeza (Jaén): Universidad de Jaén.
- Charro, E. y Gómez, A. (2013). El método Delphi como herramienta de diseño curricular de la educación para la salud en la formación del profesor de primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 904-908.
- Charro, E., Charro, E. y Gómez, A. (2013). Enseñanza-aprendizaje por indagación de los contenidos relativos a la salud en el Grado de Educación Primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 3812-3816.
- Cid, R. y Bravo, B. (2012). La física y la química en el grado de magisterio: un reto para los alumnos, un reto para la facultad. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 953-960). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.

- Cortés, A. L., De la Gándara, M., Calvo, J. M., Martínez, M. B., Ibarra, M. Arlegui, J. y Gil, M. J. (2012). Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las Ciencias en Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 155-176.
- Couto, P., García-Barros, S. y Martínez, C. (2013). Cómo son las actividades de didáctica de las ciencias que proponemos a los futuros maestros de primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 877-882.
- Criado, A. M. y García-Carmona, A. (2011). Las experiencias prácticas para el conocimiento del medio (natural y tecnológico) en la formación inicial de maestros. *Investigación en la escuela*, 74, 73-88.
- De la Gándara, M. y Cortés, A. L. (2008). ¿Y ahora qué hacer?: introducción a la indagación en la formación del profesorado de Educación Primaria. En M. R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 544-551). Actas de los XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería: Universidad de Almería.
- De la Gándara, M., Gil, M. J., Cortés, A. L., Calvo, J. M. y Martínez, M. B. (2012). Previsiones y valoración de los maestros en formación sobre la indagación en la Educación Primaria. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 269-276). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Del Carmen, L. M. (2010). Formar maestros competentes: un reto difícil para el sistema educativo. *Alambique*, 66, 10-18.
- Díez, J. R., Rico, A., Villarroel, J. D. y Zuazagoitia, D. (2013). El estudio del estado de conservación de los ríos en la formación del futuro profesorado de Educación Primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1061-1067.
- Doménech, J. L., Gil-Pérez, D., Gras-Martí, A. Guisáosla, J., Martínez-Torregrosa, J., Salinas, J., Trumper, R., Valdés, P. y Vilches, A. (2007). Teaching of energy issues: a debate proposal for a global reorientation. *Science & Education*, 16, 43-64.
- Eco, H. (1977), *Cómo se hace una tesis*. Barcelona, Gedisa.
- Escobar, T. y Vilchez, J. E. (2008). Percepción de los estudiantes de magisterio durante el prácticum sobre las clases reales de Ciencias de Educación Primaria. En M. R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 583-592). Actas de los XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería: Universidad de Almería.
- Escobar, T., Ceballos, M. y Vilchez, J. E. (2013). Dificultades previas al Prácticum que perciben los maestros en formación sobre los contenidos de Ciencias del currículo de Primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1126-1131.
- Escobar, T., Vilchez, J. E. y Ceballos, M. (2012). Influencia del ajuste de la carga de trabajo autónomo del estudiante de magisterio sobre su rendimiento académico. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 293-300). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.

- Esteve, P., González, D. y Jaén, M. (2012). Implicaciones socioeconómicas de un problema ambiental: la perca del Nilo en los supermercados del barrio. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 301-308). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Esteve, P., Jaén, M. y López, L. (2013). ¿Cómo nos afecta la pérdida de biodiversidad en el Planeta? El uso de problemas en una propuesta para futuros profesores de Primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1147-1152.
- Fernández, L., Maguregi, G., Sanmartí, N. y Márquez, C. (2013). ¿Son válidas las metodologías activas para el aprendizaje de la dinámica terrestre? IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1227-1232.
- Furió, C. y Furió, C. (2013). Facilitando la reestructuración de las ideas sobre energía y calor de los futuros maestros mediante el modelo de aprendizaje como indagación orientada. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1410-1414.
- Furió, C. y Guisasola, J. (2001). La enseñanza del concepto de "campo eléctrico" basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 319-334.
- García, B., Sánchez, J. y Mateos, A. (2012). Los ecosistemas y los biotopos: un recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la física y de la química para futuros maestros más allá del aula laboratorio. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 969-974). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- García, S., Martínez, C. González, C. y Bugallo, A. (2012). La energía en la formación de maestros. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1093-1100). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- García, S., Bugallo, A. y Fuentes, M. J. (2013). Los objetivos de las Ciencias en Primaria y las necesidades formativas, vistas por los maestros en formación. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1460-1466.
- García-Carmona, A. y Criado, A. M. (2013). Enseñanza de la energía en la etapa 6-12 años: un planteamiento desde el ámbito curricular de las máquinas. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(3), 87-102.
- Gil, M. J., Cortés, A. L., De la Gándara, M., Calvo, J. M. Martínez, B., Ibarra, J y Arlegui, J. (2010). Enseñanza de la Ciencia y Tecnología "por indagación" en la Educación Primaria: un estudio diagnóstico. En A. M. Abril y A. Quesada (Eds.), *XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 633-638). Baeza (Jaén): Universidad de Jaén.
- Glauert, E. B. (2009): How Young Children Understand Electric Circuits: Prediction, explanation and exploration. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1025-1047.
- González, C., Martínez, C. y García, S. (2013). Cómo son las propuestas de enseñanza que elaboran los futuros maestros. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1617-1622.

- Grau, V., Martí, J. y Amat, A. (2013). Una experiencia acerca de la enseñanza de la Óptica para el profesorado de Primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1651-1656.
- Guisasola, J.; Zubimendi, J.L.; Almudí, J.M. y Cebeiro, M. (2008). Dificultades persistentes en el aprendizaje de la electricidad: estrategias de razonamiento de los estudiantes al explicar fenómenos de carga eléctrica. *Enseñanza de las Ciencias*, 26 (2), 177-191.
- Halliday, D. Resnick, R. y Walter, J. (2003). *Fundamentos de Física (6.ª edición, 2 volúmenes)*. México: CECSA.
- Hamed, S. (2013). ¿Qué ideas tiene los futuros maestros de Primaria acerca de qué y cómo enseñar y evaluar Ciencias? IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1726-1730.
- Hernández, L. (2013). La enseñanza de la energía desde la óptica de la convergencia europea: una propuesta para la formación del profesorado de Educación Primaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 22, 241-252.
- Herrera, L. Olmos, M. C. y Mohamed, L. (2013). Análisis del módulo "Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales" en los planes de estudio del Grado de Educación Primaria en diferentes universidades. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1742-1747.
- Imbernon, F. (1994). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado*. Barcelona: Grao
- Jaakkola, T., Nurmi, S. y Veermans, K. (2011). A Comparison of Students' Conceptual Understanding of Electric Circuits in Simulation Only and Simulation-Laboratory Contexts. *Journal of research in science teaching*, 48(1), 71-93.
- Jiménez López, M.A. y Márquez Medina, A. F. (2010). Alfabetización socio-científica en Educación Infantil. Las energías renovables. En A. M. Abril y A. Quesada (Eds.), *XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 195-208). Baeza (Jaén): Universidad de Jaén.
- Jiménez-Tenorio, N., Macías, C. Navarrete, A. y Oliva, J. M. (2012). Percepciones de los futuros maestros de Primaria en torno a los modelos analógicos como recurso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 431-438). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Junyent, M. y Ochoa, L. (2008). Un taller de ciencia en el contexto del proyecto europeo polen: desarrollo de competencias profesionales en la formación inicial del profesorado. En M. R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 285-298). Actas de los XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería: Universidad de Almería.
- Lópes, R. (2009). On the concept of energy: how understanding is history can improve physics teaching. *Science & Education*, 18, 961-983.
- López, L. Esteve, P. y González, D. (2013). ¿Cómo clasifican el agua, la leche o la arena los futuros maestros de Educación Primaria? En J. J. Maquilón y N. Orcajada (Eds.), *Investigación e Innovación en formación del profesorado* (pp. 231-242). Murcia: Universidad de Murcia.

- López, L., Esteve, P. y Pro, A. (2013). ¿Cómo utilizan sus conocimientos sobre materiales unos futuros maestros cuando tienen que preparar una barbacoa? IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1954-1960.
- López, L. y Pro, C. (2012). ¿Qué y cómo investigan los maestros sobre su práctica educativa? En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 447-454). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- López-Gay, R. y Jiménez, M. R. (2009). El aprendizaje del modelo Sol-Tierra. Una oportunidad para la formación de maestros. *Alambique, 61*, 27-37.
- López-Valentín, D. M., Guerra-Ramos, M. T. y Pulido-Córdoba, L. G. (2013). Enseñanza de la energía eléctrica en educación primaria: desarrollo de una unidad didáctica. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 2002-2007.
- Lorca-Marín, A. A., Vázquez-Bernal, B. y Wamba, A. M. (2012). Una mirada al Medio Natural, Social y Cultural a través de las Redes Sociales. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 683-690). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Maguregi, G. (2012). Las semillas no necesitan la luz para germinar. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 465-472). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Maguregi, G. (2013). El modelo de ser vivo: una secuencia indagativa con alumnado del Grado de Educación Primaria. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 2075-2081.
- Marcelo, C. (1994). *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: PPU.
- Martí, J. (2013). Cambios y continuidades en los modelos de actividad científica que utilizan los estudiantes de maestro de Educación Primaria en las secuencias de actividades que planifican. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 2142-2147.
- Martín, R., Pórlan, R. y Rivero, A. (2008). La progresión de las concepciones de los futuros maestros sobre la presentación de los contenidos a los alumnos. En M. R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 362-371). Actas de los XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería: Universidad de Almería.
- Martín, R., Rivero, A., Solís, E., Pórlan, R., Rodríguez, F., Azcárate, P. y Ezquerro, A. (2012). Aprender a enseñar ciencias por investigación escolar: recursos para la formación inicial de maestros. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 691-698). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Martínez, M. M. y Valera, M. P. (2009). La resolución de problemas de energía en la formación inicial de maestros. *Enseñanza de las Ciencias, 27*(3), 343-360.
- Martínez, M., López-Gay, R. y Jiménez, M. R. (2013). Propuesta de formación inicial de maestros fundamentada en la enseñanza por indagación centrada en el modelo de Sol-Tierra. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 2173-2178.

- MEC (1990). Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. (BOE, 4 de octubre de 1990).
- MEC (1991). Real Decreto 1440/1991, de 30 de agosto, por el que se establece el título universitario, oficial de Maestro, en sus diversas especialidades y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a su obtención. (BOE, 11 de octubre de 1991).
- MEC (1994). Real Decreto 1267/1994, de 10 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudios de los títulos universitarios de carácter oficial y diversos Reales Decretos que aprueban las directrices generales propias de los mismos. (BOE, 11 de junio de 1994).
- MEC (1996). Real Decreto 2347/1996, de 8 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como el real decreto 1267/1994, de 10 de junio, que modifico el anterior. (BOE, 23 de noviembre de 1996).
- MEC (1997). Real Decreto 614/1997 de 25 de abril, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de 105 planes de estudios de 105 títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, modificado parcialmente por 105 Reales Decretos 1267/1994 de 10 de junio. y 2347/1996 de 8 de noviembre.
- MEC (1998). Real Decreto 779/1998, de 30 de abril, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial validez en todo el territorio nacional, modificado parcialmente por los Reales Decretos 1267/1994, de 10 de junio; 2347/1996, de 8 de noviembre, y 614/1997, de 25 de abril. (BOE, 1 de mayo de 1998).
- MEC (2002). Resolución de 11 de abril de 2002, de la Universidad de Murcia por la que se hace público el plan, de estudios de Maestro-Especialidad en Educación Primaria.
- MEC (2002). Ley Orgánica 10/2002 de 23 de diciembre de Calidad de la Educación. (BOE, 24 de diciembre de 2002).
- Montero, L.; Cebreiro, B. y Zabalza, M. (1995). *El practicum en la formación de profesionales. Problemas y desafíos*. Santiago: Tórculo.
- Morentín, M. (2013). Formación inicial del profesorado de Primaria en visitas escolares a MYCC. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 2393-2397.
- Morentín, M. y Guisasola, J. (2008). Ideas de los estudiantes de magisterio sobre el concepto de interacción entre cuerpos. En M. R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 314-323). Actas de los XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería: Universidad de Almería.
- Muñoz, A., Martín, P., Peña, J. y Arillo, M. A. (2012). Problemas Ambientales Globales: ¿qué saben nuestros alumnos y sus futuros educadores? En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 923-928). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.

- Nortes, R. (2011). Pruebas de conocimientos en Matemáticas de 6.º de Educación Primaria: una aplicación a futuros maestros. En *Investigación e Innovación en Educación Infantil y Primaria III* (pp. 527-538). Murcia: Universidad de Murcia.
- Nortes, R. (2012). Valoración del proceso enseñanza-aprendizaje en alumnos del grado de maestro de primaria. En P. Miralles y A. B. Mirete (Eds.), *Formación del Profesorado en Educación Infantil y Educación Primaria* (pp. 185-194). Murcia: Universidad de Murcia.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2012). Enseñanza, aprendizaje y evaluación en el Grado de Maestro de Primaria. *Educatio siglo XXI*, 30(2), 289-312.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2013a). Las operaciones elementales: la multiplicación. Un estudio en el grado de maestro Las operaciones elementales: la multiplicación. Un estudio en el grado de maestro. En J. J. Maquilón y N. Orcajada (Eds.), *Investigación e Innovación en formación del profesorado* (pp. 479-493). Murcia: Universidad de Murcia.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2013b). Las operaciones elementales: resta y división. Un estudio en el grado de maestro Las operaciones elementales: la multiplicación. Un estudio en el grado de maestro. En J. J. Maquilón y N. Orcajada (Eds.), *Investigación e Innovación en formación del profesorado* (pp. 495-508), Murcia: Universidad de Murcia.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2013c). Perímetro y Área. Un problema en futuros maestros. *Números*, 84, 65-85.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2013d). Formación inicial de maestros: un estudio en el dominio de las matemáticas. *Profesorado*, 17(3), 185-200.
- Nortes, R. y Pro, A. (2010). Actitudes hacia las Ciencias de los alumnos en Educación Primaria en la Región de Murcia. En *II Jornadas de los Másteres en Investigación e Innovación en Educación Infantil y Educación Primaria* (pp. 441-464). Murcia: Universidad de Murcia.
- Nortes, R. y Pro, A. (2012). Cómo utilizan los futuros maestros sus conocimientos para el desarrollo de actividades prácticas con materiales de geometría en el espacio. En L. del Río e I. Teva (Comps.), *IX Foro Internacional sobre la evaluación de la calidad de la investigación y de la educación superior (FECIES)* (pp. 912-917). Santiago de Compostela: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC)-Universidad de Granada.
- Nortes, R. y Pro, A. (2013). Algunos datos de la historia académica de nuestros maestros en el ámbito de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 1007-1017.
- Núñez, D. Costillo, E., Borrache, A. B. y Juanez, J. (2013). Ideas alternativas de un grupo de estudiantes para maestro sobre la sucesión ecológica. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 2531-2538.
- Ocaña, M. T., Quijano, R. y Toribio, M. M. (2013). Aprender Ciencia para enseñar Ciencia. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 2545-2551.
- Pagés, J. (1997). La formación inicial de maestros y maestras de educación primaria: reflexiones sobre las luces y las sombras de los nuevos planes de estudio. *Investigación en la Escuela*, 31, pp.89-99.

- Pérez, A. (1988). El pensamiento práctico del profesor: implicaciones en la formación del profesorado. En la obra de Villa: *Perspectivas y problemas de la función docente*, pp. 128-148. Madrid: Narcea
- Pérez, J. y Valera, C. (2008). Contenidos de Ciencias en la formación de maestros. En M. R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 336-343). Actas de los XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería: Universidad de Almería.
- Pintó, R. (2004). ¿Qué modelo de energía deseamos que construyan nuestros estudiantes de Secundaria? *Alambique*, 42, 41-54.
- Ponz, A. (2012). El herbario virtual, un buen recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1243-1250). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Porlán, R., Martín, R., Rivero, A., Harres, J., Azárate, P. y Pizzato, M. (2011), El cambio del profesorado de Ciencias II: itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de magisterio. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 353-370.
- Pro, A. (2003). Proyecto docente: Fundamentos. *Memoria para optar a la plaza de Catedrático de Universidad en el Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Murcia.
- Pro, A. (2006a). Planificación de la enseñanza en las Ciencias Experimentales. En la obra de Serrano, J.M. (coor): *Psicología de la instrucción*, Vol. II. pp. 267-301. Murcia: Diego Marín.
- Pro, A. (2006b). Contenidos procedimentales: ¿algo que sólo suena a LOGSE?. *Alambique*, 48, 100-108.
- Pro, A. (2014). *La energía: uso, consumo y ahorro energético en la vida cotidiana*. Barcelona: Graó.
- Pro, A. y Pontes, A. (2001). Concepciones y razonamientos de expertos y aprendices sobre electrocinética: consecuencias para la enseñanza y la formación de profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 103-122
- Pro, A. y Rodríguez, F. J. (2008). Reflexiones para el diseño de una unidad didáctica sobre circuitos eléctricos en educación primaria. En M. R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 930-942). Actas de los XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería: Universidad de Almería.
- Pro, A. y Rodríguez, F. J. (2010a). Planificación de la propuesta “¿Cuál es la mejor fuente de energía para educación primaria?”. En A. M. Abril y A. Quesada (Eds.), *XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 48-60). Baeza (Jaén): Universidad de Jaén.
- Pro, A. y Rodríguez, F. J. (2010b). Aprender competencias en una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 385-404.
- Pro, A. y Rodríguez, F. J. (2012). El desarrollo de una ecoauditoría para trabajar el consumo y el ahorro energético en educación primaria. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 277-284). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Pro, A. y Rodríguez, F. J. (2013a). Tesis de maestría: Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica para trabajar la enseñanza de los circuitos eléctricos en tercer ciclo de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 275-284.

- Pro, A. y Rodríguez, F. J. (2013b). El coche solar... una experiencia de aula para la Educación Primaria. En C. J. Gómez y A. Escarbajal (Eds.), *Calidad e Innovación en Educación Primaria* (pp. 311-322). Murcia: Universidad de Murcia.
- Pro, C. (2012). CDC en la formación inicial de maestros: actividades de laboratorio. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 285-292). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Rivero, A., Hamed, S., Martín, R.I., Solís, E., Fernández, J., Porlán, R. Rodríguez, F., Solís, C., Azcárate, P. y Ezquerro, A. (2013). La formación inicial de maestros de Primaria: qué hacer y cómo en Didáctica de las Ciencias. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 3045-3050.
- Rodríguez, F. y García, J. E. (2011). ¿Qué diferencias hay entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de docentes en formación sobre el concepto de energía? *Investigación en la escuela*, 75, 63-71.
- Ruiz-Gallardo, J. R., Valdés, A., Sáez, J. M. y Roldán, J. (2012). La realización de gráficos como medio de aprendizaje en Biología. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1307-1312). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Sáez, M. J. y Cortés, A. L. (2012). Aportaciones a la formación científica desde actividades prácticas en el Grado de Maestro de Educación Primaria. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1313-1320). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Sáez, M. J. y Cortés, A. L. (2013). Estudio de la evolución del autoaprendizaje en una actividad de campo y laboratorio a través de grabaciones en video. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 3132-3137.
- Serrano, M. I. (19 de septiembre de 2010). Gallardón estrena su nuevo coche oficial "verde". Periódico abc. Recuperado de <http://www.abc.es/20100909/local-madrid/gallardon-coche-201009091123.html>
- Uskola, A. (2012). Propuesta indagativa para el aprendizaje de las fases de la luna y su causa. Análisis preliminar. En J. M. Domínguez (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 609-916). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.
- Uskola, A. (2013). Dificultades de estudiantes de magisterio en el conocimiento de las fases de la Luna a lo largo de una secuencia de indagación. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 3581-3587.
- Uskola, A. y Mendiburu, I. (2008). Concepciones acerca del mundo y acerca de la educación ambiental y motivación de estudiantes de magisterio. En M. R. Jiménez (Ed.), *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 275-284). Actas de los XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería: Universidad de Almería.
- Varela, M. M., Pérez, U., Álvarez, M. M. y Álvarez, F. J. (2013). El aprendizaje basado en problemas como propuesta didáctica de educación ambiental para la sostenibilidad en formación inicial de profesorado. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 3618-3623.

- Varela, M. M., Pérez, U., Serrallo, J. F. y Arias, A. (2013). Evolución de las concepciones sobre Astronomía de profesorado en formación tras una intervención educativa conactivada desde simulación. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 3612-3617.
- Vila, B., Caminal, A., García, P. y Puigcerver, M. (2013). Análisis del uso del VLE moodle por parte del alumnado universitario del Grado de Educación Primaria de la UB de la asignatura de aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra 2013*, 3705-3710.
- Zabalza, M. (1990). *La formación práctica de los profesores*. Santiago: Tórculo.
- Zabalza, M. (1998). *Los tutores en el prácticum. Funciones, formación y compromiso institucional*. Santiago: ICE de la USC.
- Zabalza, M. y Marcelo, C. (1993). *Evaluación de prácticas. Análisis de los procesos de formación práctica*. Sevilla: GID

ANEXOS

Listado de anexos:

Anexo 1. Muestra.

Anexo 2. Instrumentos.

Anexo 3. Resultados.

Anexo 3.1 resultados experiencia académica.

Anexo 3.2 resultados experiencia docente.

Anexo 3.3 resultados conocimientos prueba experiencial.

Anexo 3.4 resultados conocimientos noticia.

Anexo 3.5 resultados conocimientos didácticos.

Anexo 4. Perfiles.

Anexo 4.1. Dificultades alumnos en cuestionario 3. Prueba experiencial.

Anexo 4.2. Dificultades alumnos en cuestionario 4. Prueba noticia prensa.

Anexo 4.3. Perfiles de experiencia y didáctico.

ANEXO 1. PARTICIPANTES

A. CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

Cod.	Nombre	Edad	Centro (estudios preuniversitarios)		Modalidad acceso titulación	Localidad Practicas
A1	Dafne Carmen Andugar Ruiz	20		Privado	Humanidades	Molina de Segura
A2	M ^a Dolores Arnaldos López	23		Privado	FP (Tec. ed. Infantil)	Murcia
A3	Francisca Arróniz Cano	38	Público		Informática de gestión	Puente Tocinos-Santiago el Mayor
A4	Sonia Aznar Fernández	20	Público		C. Salud	Caravaca de la Cruz
A5	Encarnación Berrueto Vilches	20	Público		C. Salud	Cartagena
A6	Miriam Boluda Fructuoso	20	Público		CCSS	Dolores, Cartagena
A7	José Luis Cañavate Martínez	20		Privado	CCSS	Cartagena
A8	M ^a Isabel Carrillo Cerón	30	Público			Alcantarilla
A9	Miriam Carrión Déniz	23		Privado	C. Salud Mixta	Cartagena
A10	Rosario Corbalán Guillén	23	Público		CCSS	Beniján
A11	Carmen Cuadrado Martínez	39	Público		Mayores 25	Molina de Segura
A12	Ana María Delgado Segura		Público		BUP letras mixtas	Murcia
A13	Encarna Díaz García	53	Público		COU	Santomera
A14	Fátima Doval Mateo	36	Público		FP (Admón. y Finanzas)	Murcia
A15	Tomasa Esteve Herrero	20	Público		C. Salud	Fortuna
A16	Blanca Fernández Alcolea	21		Privado	CCSS	Abarán
A17	Joaquín Fernández Bravo	22	Público		Humanidades	Molina de Segura
A18	Joaquín Franco Bernabé	29		Privado	TAFAD	Murcia
A19	Carmen María Franco Nicolás	24	Público		Tecnológico	Molina de Segura
A20	Alexandra Gallardo Ruiz	22	Público		Humanidades	Cartagena
A21	Irene Cambín Abellán	23	Público		CCSS	Murcia
A22	Ginés García Andreo	20	Público		C. Salud-Tec.	Totana
A23	Nuria García García	20	Público		CCSS	Cartagena
A24	Gonzalo García Melgar	20	Público		CCSS	Cabezo de Torres
A25	Isabel García Pardo	20	Público		C. Salud-Tec.	Molina de Segura
A26	Lorena García Turpín	20	Público		Ciencias de la Ingeniería	Beniján
A27	Juan Antonio Gil Noguera	21	Público		C. Salud	Sangonera la Verde-EL Palmar
A28	María Godoy Pastor	29	Público		FP (decoración)	Beniel
A29	Ana Gómez del Amor	21	Público		Letras	Cehégín
A30	Irene González Martínez	31	Público		FP (dietética y nutrición)	Molina de Segura
A31	M ^a Teresa Guillén Fernández	23	Público		FP (Tec. Ed. Infantil)	Pliego
A32	María Hernández Escrivá	20		Privado	C. Salud	Molina de Segura
A33	Ascensión Hernández Munuera	45	Público		Mayores 25	Torreagüera
A34	Carmen Hernández Torres	20		Privado	CCSS	Murcia
A35	María Huertas Giménez	21	Público		CCSS	Cartagena
A36	María del Rosario Ibáñez Belando	20		Privado	CCSS	Murcia
A37	Ana Yolanda Jiménez Fernández	22	Público		FP (Tec. Ed. Infantil)	Bullas
A38	Sandra María Jiménez Lozano	22	Público		CCSS	Alcantarilla-Jumilla
A39	M ^a Lourdes Laborda Vilapriño	28		Privado	C. Tecnología	Murcia
A40	M ^a Asunción Lidón Ortiz	23	Público		Letras puras	Santomera-Beniel
A41	Leonor López Espín					
A42	María Belén López García	23	Público		Humanidades	Molina de Segura
A43	María López López	25	Público		C. Salud-Tec.	Beniján
A44	Ana López Marín	20	Público		CCSS	Cehégín
A45	Cristina López Morante	20	Público		CCSS	Archena
A46	M ^a Pilar López Moya	22		Privado	Humanidades	Cehégín
A47	Julia Lucas Castaño	23		Privado	FP (Tec. Ed. Infantil)	Murcia
A48	Mónica Maiquez Mora	20	Público		CCSS	Llano de Brujas
A49	Estela Marcos Fernández	27	Público		Humanidades	Alcantarilla
A50	Ángela Marcos Orenes	21		Privado	C. Salud	Puente Tocinos

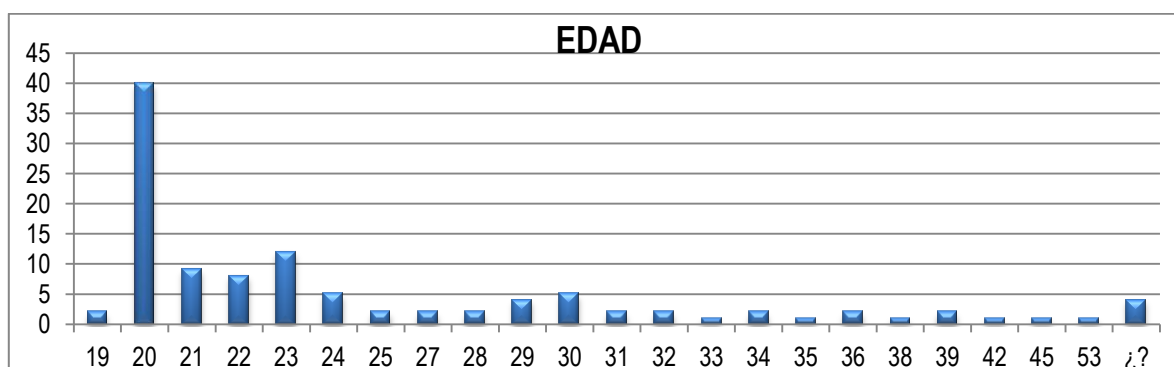
Cod.	Nombre	Edad	Centro (estudios preuniversitarios)	Modalidad acceso titulación	Localidad Practicas
A51	Ana Marín Gadea	20	Público	CCSS	Lorquí
A52	Cristina Martínez Álvarez	20	Público	CCSS	S. Pedro-S. Javier
A53	Javier Martínez Campos	29	Público	Ciencias puras	Cartagena-UK
A54	Almudena Martínez Cánovas	28	Público	COU	Murcia
A55	Sandra Martínez Martínez	31	Público	Letras mixtas	Totana
A56	Silvia Martínez Martínez	24	Público	C. Salud	La Palma (CT)
A57	Carmen Martínez Teruel	30	Privado	BUP Letras puras	Espinardo
A58	Cristina Mateos Aránega	20	Privado	CCSS	Cartagena
A59	Juana Méndez Torres	19	Público	Humanidades	Mazarrón
A60	Elena Mínguez Silvente	20	Público	CCSS	Lorca
A61	Leticia Miralles Martínez	24	Público	CCSS	Los Garres
A62	José Eduardo Mirete Herrera	36	Público	FP (integración social)	Alcantarilla
A63	María de la Cruz Molina Castillo	20	Público	C. Salud	Caravaca de la Cruz
A64	Noelia A. Montalbán Gómez	32	Público	FP (adm. y finanzas)	Mula
A65	Mª Jesús Mundo Pérez	32	Público	FP (dietética y nutrición)	Murcia
A66	Natalia Muñoz Burillo	20	Público	C. Salud	Llano de Brujas
A67	Pilar Murcia Garre	42	Privado	COU letras puras	Murcia
A68	Miguel Navarrete López	21	Público	CCSS	Lorca
A69	Encarnación Navarro Asensio	22	Público	CCSS	Murcia
A70	Antonia María Ortega Pastor	20	Público	CCSS	Pliego
A71	Juana María Ortuño Martínez	25	Privado	CCSS	Molina de Segura
A72	Marina Ortuño Martínez	23	Público	Humanidades	Murcia
A73	Paqui Pacheco López	22	Público	Cien Naturales	Abanilla
A74	Lidia Pardo Zapata	19	Público	CCSS	Llano de Brujas
A75	Úrsula Parra Barceló	30	Público	COU letras puras	Beniaján
A76	Juan Salvador Pérez Cutillas	20	Público	CCSS	Jumilla
A77	Mª José Pérez de Haro	20	Público	CCSS	Murcia
A78	María Macarena Pérez López	20	Público	CCSS	Fortuna
A79	Inmaculada Pérez Monzón	21	Público	C. Tecnología	San Javier
A80	Águeda Pérez Moreno	20	Público	CCSS	Cartagena
A81	Sara Puerta Sánchez	20	Público	C. Tecnología	Murcia
A82	Rocío Rabadán Valera	33	Privado		Murcia
A83	Encarni Rodríguez Guirado	23	Privado	C. Salud	Murcia
A84	Inmaculada Rodríguez Lorca	22	Público	CCSS	Molina de Segura
A85	Nuria Rodríguez Lorenzo	34	Público	FP (Aux. clínica)	Beniel
A86	Juana María Rodríguez Navarro	20	Público	CCSS	Murcia
A87	Eliana Rojo Villar	20	Público	CCSS	Archena
A88	Bárbara Ros García	20	Público	CCSS	Cartagena
A89	Celedonia Ángeles Rubio Serrano	30	Público		Molina de Segura
A90	Carmen Sánchez Carrión	27	Público	CCSS	Santo ángel
A91	María Dolores Sánchez Carrión		Público	C. Salud	Jumilla
A92	Marta Sánchez Ferrer	20	Público	CCSS	Alcantarilla
A93	Proserpina Sánchez Garrido	30	Público	FP (delineación)	Molina de Segura
A94	Sonia Sánchez Gil	20	Público	Humanidades	Alcantarilla
A95	Cristina Sánchez Molina	20	Público	C. Salud	Alcantarilla
A96	Rubén Sánchez Montesinos	21	Público	Humanidades	Alcantarilla
A97	Antonio Sánchez Orcajada	23	Público	CCSS	Pliego
A98	Mª Belén Sánchez Sánchez	39	Privado		Murcia
A99	Diana Sánchez Vives	20	Público	C. Tecnología	Cartagena
A100	Manuel Antonio Sánchez-Pujante Fernández		Privado	C. Tecnología	Bullas
A101	Beatriz Sastre vivaracho	20	Público	CCSS	Murcia
A102	Yolanda del Carmen Serna Tomás	23	Público	Humanidades	Abanilla
A103	María Dolores Tudela Serrano	34	Privado	Ciencias puras	Alcantarilla
A104	Ana Belén Valera Fernández	20	Público	C. Salud	Bullas
A105	Antonia Valera Pastor	29	Privado	FP (Adm. y Finanzas)	Murcia-Mula

Cod.	Nombre	Edad	Centro (estudios preuniversitarios)	Modalidad acceso titulación	Localidad Practicas
A106	Lucia Valverde Fenollar	24	Público	Educación Infantil	Molina de Segura
A107	Estefanía Vázquez Verdejo	20	Privado	CCSS	Cieza
A108	Elisabet Vila Bermejo	21	Público	Ciencias puras	Alcantarilla-Guadalupe
A109	María Vinader Cutillas	20	Público	C. Tecnología	Fortuna
A110	M ^a del Carmen Vivo Belando	35	Público	FP (Dietética y Nutrición)	Murcia
A111	Sonia María Zaragoza Martínez	24	Público	Humanidades	La Alberca

Descripciones parciales:

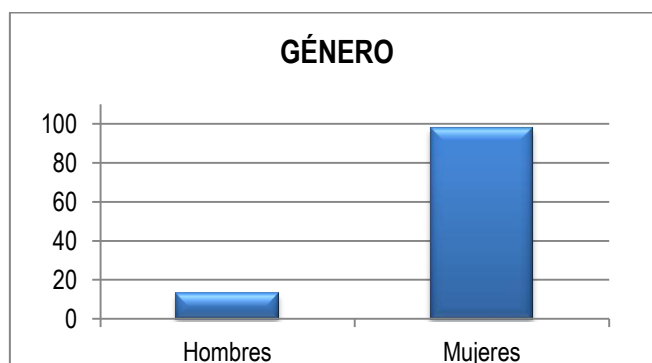
1- Descripción por edad.

EDAD	Sujetos	TOTAL
19	A59-A74	2
20	A1-A4-A5-A6-A7-A15-A22-A23-A24-A25-A26-A32-A34-A36-A44-A45-A48-A51-A52-A58-A60-A63-A66-A70-A76-A77-A78-A80-A81-A86-A87-A88-A92-A94-A95-A99-A101-A104-A107-A109	40
21	A16-A27-A29-A35-A50-A68-A79-A96-A108	9
22	A17-A20-A37-A38-A46-A69-A73-A84	8
23	A2-A9-A10-A21-A31-A40-A42-A47-A72-A83-A97-A102	12
24	A19-A56-A61-A106-A111	5
25	A43-A71	2
27	A49-A90	2
28	A39-A54	2
29	A18-A28-A53-A105	4
30	A8-A57-A75-A89-A93	5
31	A30-A55	2
32	A56-A64	2
33	A82	1
34	A85-A104	2
35	A110	1
36	A14-A62	2
38	A3	1
39	A11-A98	2
42	A67	1
45	A33	1
53	A13	1
No especifica	A12-A41-A91-A100	4



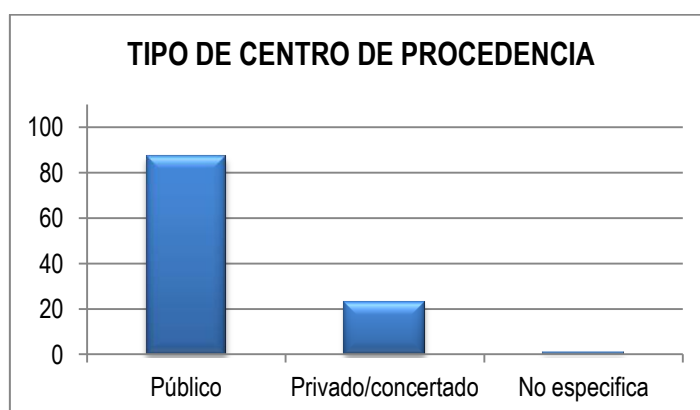
2- Descripción por género.

GÉNERO	Sujetos	TOTAL
Hombres	A7-A17-A18-A22-A24-A27-A53-A62-A68-A76-A96-A97-A100	13
Mujeres	A1-A2-A3-A4-A5-A6-A8-A9-A10-A11-A12-A13-A14-A15-A16-A19-A20-A21-A23-A24-A25-A26-A28-A29-A30-A31-A32-A33-A34-A35-A36-A37-A38-A39-A40-A41-A42-A43-A44-A45-A46-A47-A48-A49-A50-A51-A52-A54-A55-A56-A57-A58-A59-A60-A61-A63-A64-A65-A66-A67-A69-A70-A71-A72-A73-A74-A75-A77-A78-A79-A80-A81-A82-A83-A84-A85-A86-A87-A88-A89-A90-A91-A92-A93-A94-A95-A98-A99-A101-A102-A103-A104-A105-A106-A107-A108-A109-A110-A111	98



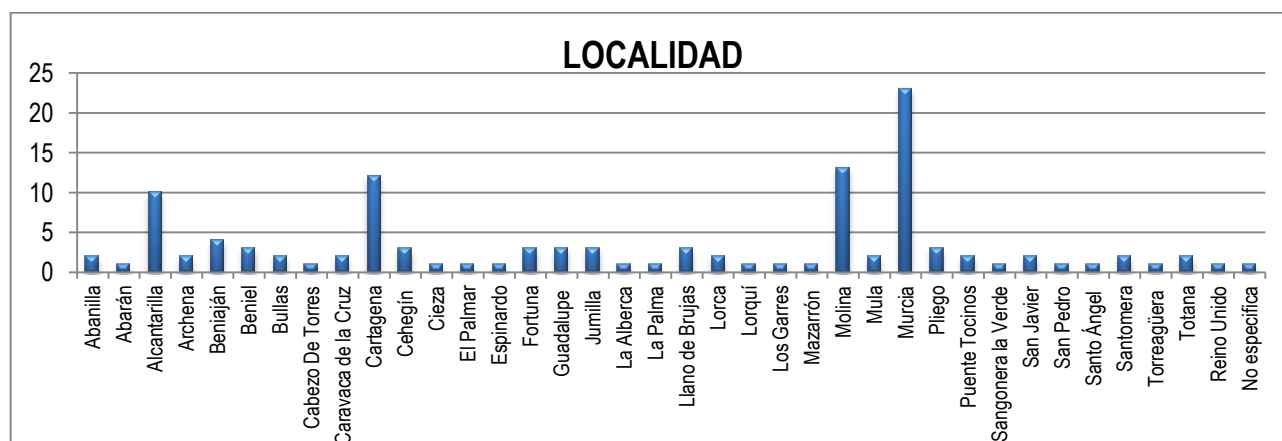
3- Descripción por tipo de centro de realización de estudios preuniversitarios.

TIPO DE CENTRO	Sujetos	TOTAL
Público	A3-A4-A5-A6-A8-A10-A11-A12-A13-A14-A15-A17-A19-A20-A21-A22-A23-A24-A25-A26-A27-A28-A29-A30-A31-A33-A35-A37-A38-A40-A42-A43-A44-A45-A48-A49-A51-A52-A53-A54-A55-A56-A59-A60-A61-A62-A63-A64-A65-A66-A68-A69-A70-A72-A73-A74-A75-A76-A77-A78-A79-A80-A81-A84-A85-A86-A87-A88-A89-A90-A91-A92-A93-A94-A95-A96-A97-A99-A101-A102-A104-A106-A108-A109-A110-A111	87
Privado/concertado	A1-A2-A7-A9-A16-A18-A32-A34-A36-A39-A46-A47-A50-A57-A58-A67-A71-A82-A83-A98-A100-A103-A105-A107	23
No especifica	A41	1



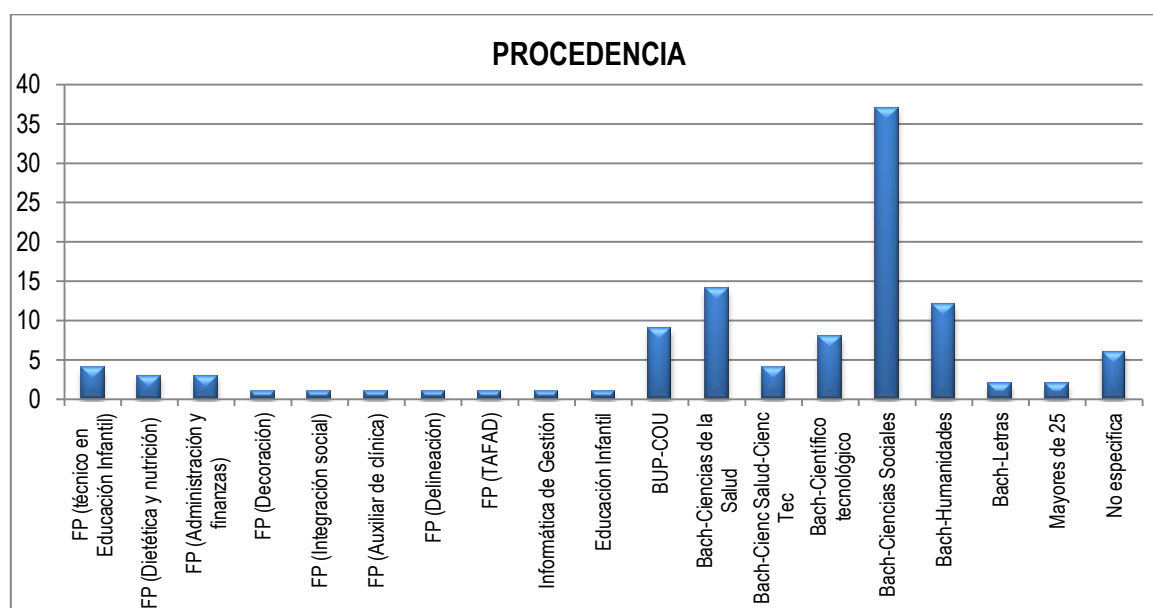
4- Descripción por localidad/es de realización del practicum.

LOCALIDAD	Sujetos	TOTAL
Abanilla	A73-A102	2
Abarán	A16	1
Alcantarilla	A8-A38-A49-AA-62-A92-A94-A95-A96-A103-A108	10
Archena	A45-A87	2
Beniján	A10-A26-A43-A75	4
Beniel	A28-A40-A85	3
Bullas	A37-A104	2
Cabezo De Torres	A24	1
Caravaca de la Cruz	A4-A63	2
Cartagena	A5-A6-A7-A9-A20-A23-A35-A53-A58-A80-A88-A99	12
Cehégín	A29-A44-A46	3
Cieza	A107	1
El Palmar	A27	1
Espinardo	A57	1
Fortuna	A15-A78-A109	3
Guadalupe	A37-A100-108	3
Jumilla	A38-A76-A91	3
La Alberca	A111	1
La Palma	A56	1
Llano de Brujas	A48-A66-A74	3
Lorca	A60-A68	2
Lorquí	A51	1
Los Garres	A61	1
Mazarrón	A59	1
Molina	A1-A11-A17-A19-A25-A30-A32-A42-A71-A84-A89-A93-A106	13
Mula	A64-A105	2
Murcia	A2-A12-A14-A18-A21-A34-A36-A39-A47-A54-A65-A67-A69-A72-A77-A81-A82-A83-A86-A98-A101-A105-A110	23
Pliego	A31-A70-A97	3
Puente Tocinos	A3-A50	2
Sangonera la Verde	A27	1
San Javier	A52-A79	2
San Pedro	A52	1
Santo Ángel	A90	1
Santomera	A13-A40	2
Torreagüera	A33	1
Totana	A22-A55	2
Reino Unido	A53	1
No especifica	A41	1



5- Descripción por acceso a la titulación.

ACCESO	Sujetos	TOTAL
FP (técnico en Educación Infantil)	A2-A31-A37-A47	4
FP (Dietética y nutrición)	A30-A65-A110	3
FP (Administración y finanzas)	A14-A64-A105	3
FP (Decoración)	A28	1
FP (Integración social)	A62	1
FP (Auxiliar de clínica)	A85	1
FP (Delineación)	A93	1
FP (TAFAD)	A18	1
Informática de Gestión	A3	1
Educación Infantil	106	1
BUP-COU	A12-A13-A53-A54-A55- 57-A67-A75-103	9
Bachillerato Ciencias de la Salud	A4-A5-A15-A27-A32-A50-A56-A63-A66-A73-A83-91-A95-A104	14
Bachillerato C. Salud-C. Tecnológico	A9-A22-A25-A43	4
Bachillerato Científico tecnológico	A19-A26-A39-A79-A81-A99-A100-A109	8
Bachillerato -Ciencias Sociales	A5-A6-A10-A16-A21-A23-A24-A34-A35-A36-A38-A44-A45-A48-A51-A52-A58-A60-A61-A68-A69-A70-A71-A74-A76-A77-A78-A80-A84-A86-A87-A88-A90-A92-A97-A101-A107	37
Bachillerato Humanidades	A1-A17-A20-A42-A46-A49-A59-A72-A94-A96-A102-A111	12
Bachillerato Letras	A29-A40	2
Mayores de 25	A11-A33	2
No específica	A8-A21-A41-A82-A89-A98	6



B. PARTICIPACIÓN EN CUESTIONARIOS

Cod.	Nombre	EXPERIENCIA 1 Y 2	NOTICIA	MOLINO	CÓMO ENSEÑAR
A1	Dafne Carmen Andugar Ruiz	X	X	X	X
A2	Mª Dolores Arnaldos López	X	X	X	X
A3	Francisca Arróniz Cano	X	X	X	X
A4	Sonia Aznar Fernández	X	X	X	X
A5	Encarnación Berruezo Vilches	X	X	X	X
A6	Miriam Boluda Fructuoso	X	X	X	X
A7	José Luis Cañavate Martínez	X	X	X	
A8	Mª Isabel Carrillo Cerón	X	X	X	X
A9	Miriam Carrión Déniz	X	X		X
A10	Rosario Corbalán Guillén	X	X	X	
A11	Carmen Cuadrado Martínez	X	X	X	
A12	Ana María Delgado Segura	X	X	X	X
A13	Encarna Díaz García	X	X	X	
A14	Fátima Doval Mateo	X	X	X	
A15	Tomasa Esteve Herrero	X	X	X	X
A16	Blanca Fernández Alcolea	X		X	X
A17	Joaquín Fernández Bravo	X		X	X
A18	Joaquín Franco Bernabé	X		X	
A19	Carmen María Franco Nicolás	X	X	X	X
A20	Alexandra Gallardo Ruiz	X		X	X
A21	Irene Cambín Abellán	X	X	X	X
A22	Ginés García Andreo	X		X	X
A23	Nuria García García	X	X	X	X
A24	Gonzalo García Melgar	X		X	
A25	Isabel García Pardo	X	X	X	
A26	Lorena García Turpín	X	X	X	X
A27	Juan Antonio Gil Noguera	X	X	X	X
A28	María Godoy Pastor	X		X	X
A29	Ana Gómez del Amor	X		X	
A30	Irene González Martínez	X	X	X	X
A31	Mª Teresa Guillén Fernández	X	X	X	X
A32	María Hernández Escrivá	X		X	X
A33	Ascensión Hernández Munuera	X	X	X	
A34	Carmen Hernández Torres	X	X	X	X
A35	María Huertas Giménez	X	X	X	X
A36	María del Rosario Ibáñez Belando	X	X	X	X
A37	Ana Yolanda Jiménez Fernández	X	X	X	X
A38	Sandra María Jiménez Lozano	X	X	X	X
A39	Mª Lourdes Laborda Vilapriño	X	X	X	X
A40	Mª Asunción Lidón Ortiz	X		X	X
A41	Leonor López Espín			X	
A42	María Belén López García	X	X	X	X
A43	María López López	X		X	X
A44	Ana López Marín	X		X	
A45	Cristina López Morante	X	X	X	X
A46	Mª Pilar López Moya	X		X	X
A47	Julia Lucas Castaño	X	X	X	X
A48	Mónica Maiquez Mora	X		X	X
A49	Estela Marcos Fernández	X	X	X	X
A50	Ángela Marcos Orenes	X	X	X	X
A51	Ana Marín Gadea	X		X	X
A52	Cristina Martínez Álvarez	X	X	X	X
A53	Javier Martínez Campos	X	X	X	X
A54	Almudena Martínez Cánovas	X	X	X	
A55	Sandra Martínez Martínez	X	X	X	X

A56	Silvia Martínez Martínez	X		X	X
A57	Carmen Martínez Teruel	X	X	X	X
A58	Cristina Mateos Aranega	X	X		X
A59	Juana Méndez Torres	X	X	X	
A60	Elena Mínguez Silvente	X	X	X	X
A61	Leticia Miralles Martínez	X	X	X	X
A62	José Eduardo Mirete Herrera	X	X	X	X
A63	María de la Cruz Molina Castillo	X	X	X	X
A64	Noelia A. Montalbán Gómez	X	X	X	X
A65	Mª Jesús Mundo Pérez	X	X	X	X
A66	Natalia Muñoz Burillo	X	X	X	X
A67	Pilar Murcia Garre	X	X	X	
A68	Miguel Navarrete López	X	X	X	X
A69	Encarnación Navarro Asensio	X	X	X	X
A70	Antonia María Ortega Pastor	X	X	X	X
A71	Juana María Ortuño Martínez	X		X	
A72	Marina Ortuño Martínez	X	X	X	X
A73	Paqui Pacheco López	X	X	X	
A74	Lidia Pardo Zapata	X	X	X	X
A75	Úrsula Parra Barceló	X	X	X	X
A76	Juan Salvador Pérez Cutillas	X	X	X	
A77	Mª José Pérez de Haro	X	X	X	X
A78	María Macarena Pérez López	X	X	X	X
A79	Inmaculada Pérez Monzón	X		X	X
A80	Águeda Pérez Moreno	X	X	X	X
A81	Sara Puerta Sánchez	X		X	X
A82	Rocío Rabadán Valera	X	X	X	X
A83	Encarni Rodríguez Guirado	X	X	X	X
A84	Inmaculada Rodríguez Lorca	X	X	X	X
A85	Nuria Rodríguez Lorenzo	X	X	X	
A86	Juana María Rodríguez Navarro	X	X	X	X
A87	Eliana Rojo Villar	X	X	X	X
A88	Bárbara Ros García	X	X	X	
A89	Celedonia Ángeles Rubio Serrano	X	X	X	X
A90	Carmen Sánchez Carrión	X	X	X	X
A91	María Dolores Sánchez Carrión	X	X	X	X
A92	Marta Sánchez Ferrer	X	X	X	X
A93	Proserpina Sánchez Garrido	X	X	X	X
A94	Sonia Sánchez Gil	X	X	X	X
A95	Cristina Sánchez Molina	X	X	X	X
A96	Rubén Sánchez Montesinos	X	X	X	X
A97	Antonio Sánchez Orcajada	X	X	X	X
A98	Mª Belén Sánchez Sánchez	X	X	X	X
A99	Diana Sánchez Vives	X	X	X	
A100	Manuel Antonio Sánchez-Pujante Fernández	X	X	X	X
A101	Beatriz Sastre vivaracho	X	X	X	X
A102	Yolanda del Carmen Serna Tomás	X	X	X	X
A103	María Dolores Tudela Serrano	X	X	X	X
A104	Ana Belén Valera Fernández	X	X	X	X
A105	Antonia Valera Pastor	X	X	X	X
A106	Lucia Valverde Fenollar	X	X	X	X
A107	Estefanía Vázquez Verdejo	X	X	X	X
A108	Elisabet Vila Bermejo	X	X	X	X
A109	María Vinader Cutillas	X	X	X	X
A110	Mª del Carmen Vivo Belando	X	X	X	X
A111	Sonia María Zaragoza Martínez	X	X	X	X
		110	91	109	90

ANEXO 2. INSTRUMENTOS**A- Cuestionario 1. Experiencia académica personal.**

NOMBRE Y APELLIDOS:
 GRUPO:
 EDAD:
 CENTRO DONDE ESTUDIASTE PRIMARIA: PÚBLICO / PRIVADO
 MODALIDAD DE BACHILLERATO / ESPECIALIDAD FP:
 LOCALIDAD DONDE HAS REALIZADO LAS PRÁCTICAS:

Cuestionario Experiencia**1. EXPERIENCIA ACADÉMICA PERSONAL.**

Responde a estas preguntas acerca de tu formación como alumno desde primaria hasta que entraste en Magisterio.

1. Como alumno, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Conceptos, teorías, leyes, ...					
Destrezas técnicas o manipulativas					
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias, ...)					
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...)					
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales escritos, audiovisuales e informáticos; elaboración de informes,...)					
Creación de hábitos saludables o conservación del medio.					
Otros (índica cuales)					
•					
•					
•					

2. Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaban en las clases de Ciencias?

3. Como alumno, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?

RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Explicaciones del profesor en la pizarra					
Explicaciones del profesor con audiovisuales					
Lectura del libro de texto por el profesor					
Lectura del libro de texto por el alumno					
Actividades del libro de texto					
Actividades inventadas por el profesor					
Actividades de laboratorio					
Trabajos en pequeños grupos					
Trabajos individuales del alumno					
Investigaciones autónomas del alumnado					
Visitas/excursiones					
Uso de revistas científicas					
Lecturas sobre científicos					
Otros (indica cuales)					
•					
•					
•					

4. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se utilizaron en tus clases de Ciencias?

5. Como alumno, ¿qué se evaluaba en las clases de Ciencias?

RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno					
Resolución de ejercicios por el alumnado					
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio					
Actitud del alumnado en clase					
Interés del alumnado					
Claridad de las explicaciones del profesor					
Adecuación de las actividades planteadas en clase					
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor					
Otros (indica cuales)					
•					
•					
•					

6. ¿Cuáles de los siguientes métodos de evaluación han empleado tus profesores durante tu formación?

MÉTODO DE EVALUACIÓN	SI	No
Prueba escrita		
Prueba oral		
Observación directa		
Cuaderno del alumno		
Autoevaluación		
Otros		
•		
•		
•		

7. Globalmente, ¿cómo valorarías la evaluación que se utilizaba en tus clases de Ciencias?

8. ¿Visitaste como alumno alguno de estos museos de las Ciencias?

MUSEO	Si	No
Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia		
Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia		
Parque de las Ciencias de Granada		
Museo Hispánico de ciencia y Tecnología de Madrid		
Museo de las Ciencias Príncipe Felipe (Valencia)		
Cosmo Caixa (Madrid)		
Cosmo Caixa (Barcelona)		
Ceutimagina		
Museo de Ciencia Natural (Madrid)		
Sala Científica del Museo de la Universidad de Murcia		
Planetario de Murcia		
Otros (especifica cuáles)		
•		
•		
•		

9. ¿Crees que pueden utilizarse en las clases de Ciencias?

10. Como alumno, ¿has visitado alguna vez la Semana de la Ciencia y la Tecnología? ¿Qué te ha parecido?

11. En el pasado o actualmente, ¿has visto alguno de los siguientes programas de televisión de contenido científico?

PROGRAMA	Si	No
El hormiguero		
Sport Science		
Redes		
Brainiac		
Tres14		
La ciencia de Hollywood		
El escarabajo verde		
Erase una vez el cuerpo humano		
El hombre y la Tierra		
Leonart		
Otros (índica cuales)		
•		
•		
•		

12. ¿Qué te parecen? ¿Sería interesante utilizarlos en las clases de ciencias? Si tu respuesta es afirmativa, ¿podrías decir cómo? Y si tu respuesta es negativa, ¿podrías decir por qué?

B- Cuestionario 2. Experiencia docente en Prácticas de Enseñanza.

2. EXPERIENCIA DOCENTE CIENCIAS

Contesta a las siguientes preguntas acerca de tu experiencia docente en Prácticas de Enseñanza I y II.

CONTENIDOS

13. ¿Con que niveles has trabajado?

14. ¿Qué contenidos de Conocimiento del Medio Natural se trabajaron? Cita cinco y especifica con que cursos.

-
-
-
-
-

15. ¿Se trabajaban los contenidos de Ciencias de forma interdisciplinar? ¿Con que materias?

16. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Conceptos, teorías, leyes, ...					
Destrezas técnicas o manipulativas					
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias, ...)					
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...)					
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales escritos, audiovisuales e informáticos; elaboración de informes,...)					
Creación de hábitos saludables o conservación del medio.					
Otros (indica cuales)					
•					
•					
•					

17. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en la selección de los contenidos? ¿Podrías decir qué o por qué no hiciste nada diferente?

18. ¿Cuáles eran las dificultades de aprendizaje más generalizadas que has encontrado en los alumnos de Educación Primaria?

19. Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaban en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que los que trabajaron contigo?

20. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?

RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Explicaciones del profesor en la pizarra					
Explicaciones del profesor con audiovisuales					
Lectura del libro de texto por el profesor					
Lectura del libro de texto por el alumno					
Actividades del libro de texto					
Actividades inventadas por el profesor					
Actividades de laboratorio					
Trabajos en pequeños grupos					
Trabajos individuales del alumno					
Investigaciones autónomas del alumnado					
Visitas/excursiones					
Uso de revistas científicas					
Lecturas sobre científicos					
Otros (indica cuales)					
•					
•					
•					

21. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en la cuanto a la realización de actividades?

22. ¿Crees que han resultado interesantes para los alumnos? ¿Se han implicado y han participado en lo que se les planteaba?

23. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se utilizaban en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que las que tu trabajabas en esas edades?

24. ¿Qué recursos empleaste?

RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Libro de texto					
Actividades del profesor					
TIC					
Prácticas					
Visitas/excursiones					
Noticias prensa					
Revistas científicas					
Juegos					
Lecturas científicas					
Revistas de divulgación científica					
Comics					
Visita a Museo de las Ciencias					
Visita a la Semana de la Ciencia y la Tecnología					
Videojuegos					
Programas de televisión de divulgación científica.					
Dibujos animados					
Concursos					
Exposiciones					
Otros (indica cuales)					
•					
•					
•					

25. ¿En qué momentos se realizaba la evaluación?

26. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué se evaluaba en clase de Ciencias?

RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno					
Resolución de ejercicios por el alumnado					
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio					
Actitud del alumnado en clase					
Interés del alumnado					
Claridad de las explicaciones del profesor					
Adecuación de las actividades planteadas en clase					
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor					
Otros (indica cuales)					
•					
•					
•					

27. ¿Qué instrumentos de evaluación se emplearon?

MÉTODO DE EVALUACIÓN	SI	No
Prueba escrita		
Prueba oral		
Observación directa		
Cuaderno del alumno		
Autoevaluación		
Otros		
•		
•		
•		

28. ¿Se realizaron actividades de recuperación? ¿Cómo eran? ¿Cuándo se realizaban?

3. OPINIÓN SOBRE OTROS ASPECTOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

29. ¿Observaste un declive actitudinal hacia las Ciencias en alumnos de último ciclo de primaria?

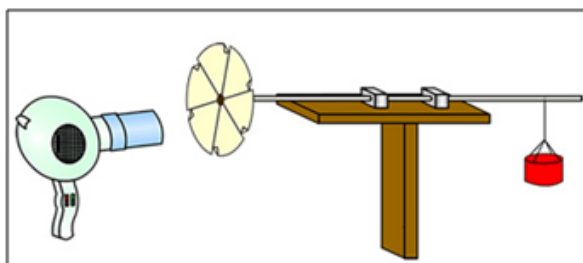
30. ¿Observaste diferencia en el interés por la Ciencia entre chicos y chicas?

31. ¿Crees que actualmente se enseña Ciencias bien o que se debe cambiar el enfoque?

C- Cuestionario 3. Conocimientos científicos: Prueba experiencial sobre la energía.

NOMBRE Y APELLIDOS:
 GRUPO:
 EDAD:
 CENTRO DONDE ESTUDIASTE PRIMARIA: PÚBLICO / PRIVADO
 MODALIDAD DE BACHILLERATO / ESPECIALIDAD FP:
 LOCALIDAD DONDE HAS REALIZADO LAS PRÁCTICAS:

CONOCIMIENTOS 1. EXPERIMENTO



Basándote en el experimento que acabas de ver, responde a las siguientes preguntas:

- 1- ¿De qué elementos principales consta el artilugio?
- 2- Describe lo que sucede a lo largo del proceso
- 3- ¿Qué pasa si usamos un secador de mayor potencia?
- 4- ¿Qué pasa si ponemos más peso en la cesta?
- 5- ¿Por qué usamos un secador?
- 6- ¿Por qué al alejar el secador lo suficiente deja de desplazar la cesta?
- 7- ¿Qué energías intervienen en el proceso? ¿Qué transformaciones se producen?
- 8- Si no engrasamos bien las sujeciones del eje rotatorio, ¿qué fenómeno tendremos que vencer?
- 9- ¿Cómo podemos mejorar el rendimiento del artilugio? Cita cinco posibles mejoras.
- 10- Cita tres ventajas de la energía eólica y los parques eólicos.
- 11- ¿Por qué crees que no hay más parques eólicos?

D- Cuestionario 4. Conocimientos científicos: Prueba noticia de prensa sobre la energía.

NOMBRE Y APELLIDOS:
 GRUPO:
 EDAD:
 CENTRO DONDE ESTUDIASTE PRIMARIA: PÚBLICO / PRIVADO
 MODALIDAD DE BACHILLERATO / ESPECIALIDAD FP:
 LOCALIDAD DONDE HAS REALIZADO LAS PRÁCTICAS:

CONOCIMIENTOS 2. NOTICIA

<http://www.abc.es/20100909/local-madrid/gallardon-coche-201009091123.html> (19-9-10)

Gallardón estrena su nuevo coche oficial «verde»

Se trata de un Toyota Prius Híbrido Enchufable totalmente eléctrico, no contamina y cuesta 8.999 euros de «renting» al año frente a los 150.400 euros que valía el alquiler del Audi A8 que utilizaba hasta ahora

MARIA ISABEL SERRANO / MADRID Día 10/09/2010 - 05.55h



El alcalde de Madrid, Alberto Ruiz-Gallardón está como niño con coche nuevo. Esta mañana ha recibido las llaves de su flamante coche oficial, totalmente ecológico. Se trata de un Toyota Prius Híbrido Enchufable, un prototipo único en el mercado y que, ahora, ostenta la máxima condición de vehículo "verde". Este vehículo le va a costar a las arcas municipales 8999 euros de "renting" al año, lo que supone una significativa rebaja del coste del coche que, hasta este momento, utilizaba el regidor madrileño: un Audi A8, totalmente blindado, que costaba 150000 euros de "leasing" al año.

La tecnología híbrida (electricidad y gasolina en algunos casos) ha demostrado, considera el alcalde, ahorros de combustible de hasta un 20 %. El nuevo Toyota Prius alcanza una reducción de más del 30 % del consumo de combustible respecto a los Prius convencionales. Su gasto es de tan sólo 2,6 litros/100 kilómetros y genera unas emisiones de dióxido de carbono de 59 gramos/kilometro.

En Europa se está extendiendo entre los consumidores la tendencia a comprar coches que generen menos contaminación, uno de los mayores problemas actuales en el mundo y estrechamente relacionado con el cambio climático. En España, la etiqueta energética ya está disponible también para los coches. Los vehículos clasificados como A y B emiten niveles de CO₂ por debajo del umbral de 120 g/km, los vehículos clasificados como G, en cambio, emiten más del doble. La sociedad JATO Dynamics, nacida en 1984 y presente en más de 40 países evaluó por marca cuales son los vehículos menos contaminantes: FIAT ocupó el primer lugar con 133,7 g/km, le siguen Peugeot (158,1 g/km), Citroen (142,4 g/km), Renault (142,7 g/km), Toyota (144,9 g/km) y cierra la lista Ford (147,8 g/km).

En la actualidad la norma europea sobre emisiones no limita las emisiones de CO₂ en automóviles, aunque sí se indica el CO₂ que emiten los automóviles en la etiqueta energética y, con la entrada en vigor de la norma Euro V el 1 de septiembre de 2009 y tras un periodo de adaptación que finalizará en 2012, se reducirán los niveles medios de CO₂ de cada marca a 130 g/km.

Si bien, todo esto no afectará tanto a la venta de coches en España, ya que somos uno de los principales productores de combustibles fósiles.

Además, el Toyota Prius Híbrido Enchufable que usará el alcalde (de hecho lo va a estrenar esta tarde para llegar a la Fashion Night Out), cuenta con un modo totalmente eléctrico que se emplea para desplazamientos cortos y con una autonomía de 20 kilómetros. Una de las ventajas más importantes es que su batería se puede cargar completamente en hora y media conectándola a una toma doméstica estándar de 1200 voltios.

Basándote en la noticia de prensa que acabas de leer, responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuánto combustible ahorra un vehículo híbrido? ¿Y el nuevo Prius del alcalde Gallardón?
2. ¿Qué es un "vehículo híbrido enchufable"?
3. No todo son ventajas en los vehículos híbridos, ¿Qué inconvenientes se te ocurre que pueden tener?
4. ¿Qué unidades de potencia aparecen en el texto?
5. ¿Qué autonomía, en modo eléctrico, tiene el vehículo?
6. ¿Realmente un coche híbrido es "totalmente ecológico"? ¿Por qué?
7. ¿De cuánto es el incremento (porcentual) de kilómetros que puede recorrer el nuevo Prius, en modo totalmente eléctrico, respecto al modelo anterior?
8. ¿Has detectado algún error o incoherencia en el texto de la noticia? Especifica en qué párrafo y en qué consiste.
9. ¿Cómo se recarga la batería del nuevo Prius?
10. ¿Qué es un "CV"? ¿Es una unidad de medida del Sistema Internacional de Unidades? ¿A cuántos W equivale aproximadamente?
11. Cita tres combustibles fósiles y tres países productores de combustibles fósiles.
12. ¿Crees que a medio o largo plazo todos los vehículos particulares emplearán este tipo de tecnología? ¿Qué circunstancias se deberán dar para que esto suceda?

E- Cuestionario 5. Conocimientos didácticos: Cómo enseñar la energía.

NOMBRE Y APELLIDOS:
 GRUPO:
 EDAD:
 CENTRO DONDE ESTUDIASTE PRIMARIA: PÚBLICO / PRIVADO
 MODALIDAD DE BACHILLERATO / ESPECIALIDAD FP:
 LOCALIDAD DONDE HAS REALIZADO LAS PRÁCTICAS:

Cuestionario Opinión

OPINIONES SOBRE COMO SE DEBERÍA ENSEÑAR EL TEMA DE LA ENERGÍA

Sobre la enseñanza de las Ciencias con alumnos de Educación Primaria, y en concreto sobre el tema de la energía, ¿cómo piensas que debería llevarse a cabo?

Contenidos

1. ¿Qué contenidos consideras fundamentales, en el tema de la Energía, para un ciudadano del s.XXI?
Cita cinco.
 -
 -
 -
 -
 -

2. Cita 5 contenidos sobre el tema de la energía que sean de uso cotidiano y consideres que debe aprender un niño en EP.
 -
 -
 -
 -
 -

3. ¿Qué contenidos crees que son de mayor interés para los alumnos de Educación Primaria? Cita cinco.
 -
 -
 -
 -
 -

Aprendizaje

4. ¿Qué contenidos crees que resultan más sencillos a los alumnos? Cita cinco y di por qué.

-
-
-
-
-

5. ¿Y más complejos? Cita cinco y di por qué.

-
-
-
-
-

Metodología

6. ¿Te parece adecuado y suficiente el enfoque que se hace de este tema en la escuela o lo cambiarías?

7. Si dispusieses de tiempo y recursos, ¿qué tipo de actividades emplearías para enseñar la Energía?

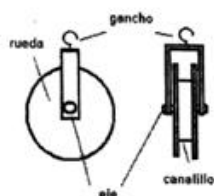
8. A continuación aparece un guion de laboratorio habitual.

Práctica: La polea

Una polea está formada por una **rueda** que puede girar en torno a un pequeño **eje** que pasa por el centro de la rueda.

La rueda tiene un **canalillo** por la que se hace pasar la cuerda o el hilo.

Para poder colgarla de algún sitio, tiene un **gancho**.

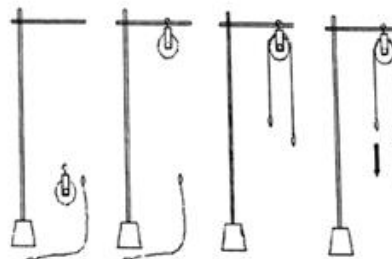


Materiales:

Un soporte, tres poleas de pesos conocidos, un hilo con ganchos, un dinamómetro

Desarrollo de la práctica

1. Realiza el montaje de la Figura



2. Coge una pesa. Cuélgala de uno de los extremos de la cuerda y tira del otro extremo con un dinamómetro.

3. Coge dos pesas. Cuélgalas de uno de los extremos de la cuerda y tira del otro extremo con un dinamómetro.

4. Coge tres pesas. Cuélgalas de uno de los extremos de la cuerda y tira del otro extremo con un dinamómetro.

Preguntas

-¿Cuándo has hecho más fuerza? ¿Por qué?

- ¿Cumple la ley de la máquina?

¿Qué aspectos positivos tiene?

¿Qué cambiarías del guion?

9. ¿Qué opinas del uso de TIC como recurso metodológico en el tema de la Energía?

Evaluación

10. ¿Qué tendrías en cuenta y en qué porcentaje para evaluar al alumnado?

ANEXO 3. RESULTADOS

ANEXO 3.1. RESPUESTAS CUESTIONARIO 1. EXPERIENCIA ACADÉMICA PERSONAL

Ítem 1. Como alumno, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

Ítem 1. Tipo de contenidos en las clases de Ciencias					
CONTENIDOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Conceptos, teorías, leyes, ...	87	20	3		
Destrezas técnicas o manipulativas	3	6	52	45	3
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias,...)	5	18	45	32	8
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis, relación entre variables, diseños,...)	1	5	15	51	36
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales; elaboración de informes,...)	6	14	32	37	18
Creación de hábitos saludables o conservación del medio.	5	20	64	19	2
Otros (indica cuales):					
"Aplicaciones reales prácticas"					1
"Relacionados con la vida cotidiana"				1	
"Muchos en poca profundidad"	1				
"Interdisciplinares"		1			
"Prácticas de laboratorio"			1		

Ítem 2. Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaban en las clases de Ciencias?

Ítem 2. Valoración de los contenidos trabajados en clase de Ciencias	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	32
➤ Afirmaciones positivas	22
<ul style="list-style-type: none"> • Buenos, adecuados • De todo: conceptuales, procedimentales y actitudinales • Muy útiles, convierten al niño en una persona más autónoma y capaz de relacionarse coherentemente con su entorno • Variados, enriquecedores, aunque no se trataban en profundidad • Muy interesantes y muy bien explicados en el libro • Variaban mucho de un profesor a otro • Esenciales • "Los contenidos son adecuados pero no los libros de texto" 	5 5 3 2 2 2 2 1
➤ Afirmaciones negativas	10
<ul style="list-style-type: none"> • Con poca aplicación a la vida diaria, no son del entorno inmediato del alumno • Muchos no se daban • Escasos • "No ha quedado ninguno en mi memoria" • "Superficiales, sin centrarse en nada concreto" 	3 3 4 1 1
Conceptuales	84
<ul style="list-style-type: none"> • Principalmente teóricos conceptuales (definiciones, teorías, leyes) • Resultan difíciles de comprender • "Los contenidos conceptuales me parecen adecuados e imprescindibles" 	80 3 1
Procedimentales	46
<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentales (los que menos se daban) • Muy poco desarrollo de habilidades manipulativas, de investigación, etc. • Se trabajaban destrezas básicas como la clasificación y observación • En Bachiller los procedimentales tenían más relevancia que en EP y ESO 	21 16 4 2

<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades manipulativas, de investigación, etc. (escuela rural) • “Problemas matemáticos relacionados con la teoría” • “Nada de material para resolución de problemas” 	1 1 1
Actitudinales	12
<ul style="list-style-type: none"> • Muy pocos contenidos actitudinales • Se trabajaban contenidos actitudinales • “Los actitudinales fueron completos y significativos” 	7 4 1
Metodología y Actividades	80
<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de laboratorio nunca o rara vez • Memorística • Muy poco contraste teoría-práctica • Lección magistral • Visitas-excursiones (rara vez) • Variaban mucho de un profesor a otro • Prácticas de laboratorio de manera habitual • Casi nunca demostraciones • Nunca investigaciones • “Partiendo de conocimientos previos” • “Utilizaban el entorno del alumno para poner ejemplos todo el tiempo” • “En la universidad es más manipulativo (tocando, observando, pensando en clase)” • “Mejorable” • “Leer libro en voz alta y breve explicación del profesor” • “En FP mucho laboratorio” • “Actividades que no desarrollaban el aprendizaje científico” • “Ejercicios de razonar (casi nunca)” 	27 17 11 5 4 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Recursos	27
<ul style="list-style-type: none"> • Exclusivamente libro: teoría + actividades • Laboratorio rara vez • Laboratorio todas las semanas • Laboratorio 1 vez al mes • Excursión a ver un aerogenerador 	19 4 2 1 1
Evaluación	3
<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas teóricas iguales que las del libro • Los mismos problemas de clase (matemáticos relacionados con la teoría) 	2 1
NS/NC	5

Ítem 2. Valoración global de contenidos	
Positivo	14
Neutro	39
Negativo	54
NS/NC	2

Ítem 3. Como alumno, ¿qué tipo de actividades realizabas en las clases de Ciencias?

Ítem 3. Tipos de actividades en clase de Ciencias					
ACTIVIDADES	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Explicaciones del profesor en la pizarra	84	21	5		
Explicaciones del profesor con audiovisuales	6	6	24	45	29
Lectura del libro de texto por el profesor	36	30	36	8	
Lectura del libro de texto por el alumno	37	45	22	6	
Actividades del libro de texto	93	16			1
Actividades inventadas por el profesor	1	5	26	65	13
Actividades de laboratorio	1	2	24	49	34
Trabajos en pequeños grupos	1	3	38	55	13
Trabajos individuales del alumno	35	30	34	7	4

Investigaciones autónomas del alumnado	1	2	13	47	45
Visitas/excursiones		4	65	35	5
Uso de revistas científicas				9	101
Lecturas sobre científicos			7	39	64
Otros (indica cuales)					
“Conceptuales”	1				
“Procedimentales”			1		
“Actitudinales”				1	

Ítem 4. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se utilizaron en tus clases de Ciencias?

Ítem 4. Valoración de las actividades trabajadas en clase de Ciencias	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	47
➤ Afirmaciones positivas	7
<ul style="list-style-type: none"> Buenas. Bien planteadas y bien explicadas Muy motivadoras “Lo más útil eran las salidas” 	3 3 1
➤ Afirmaciones negativas	40
<ul style="list-style-type: none"> Aburridas, poco atractivas No fomentan la resolución de problemas, el contacto con el medio que te rodea, etc... Poco creativas y no generadoras del conocimiento autónomo Enfocadas exclusivamente a superar el examen Escasas “Generan odio a la asignatura (y al profesor)” “A principio de curso los profesores prometían que haríamos experimentos, etc., pero nunca se cumplía” “Poco participativas” 	27 4 2 2 2 1 1 1
Conceptuales	16
<ul style="list-style-type: none"> Mayormente teoría Sólo teoría 	11 5
Procedimentales	4
<ul style="list-style-type: none"> Problemas Preguntas de reflexión (¿Por qué?) 	3 1
Actitudinales	1
<ul style="list-style-type: none"> Preguntas actitudinales poco precisas 	1
Metodología y Recursos	202
<ul style="list-style-type: none"> Principal o exclusivamente libro de texto Actividades poco prácticas. Consistían en aplicar la teoría de manera cerrada y reproductiva Poco laboratorio y/o visitas Lección magistral, monólogo del profesor De “lápiz y papel” Nunca laboratorio ni prácticas Trabajo individual principal o exclusivamente/casi nunca grupal Muy pocas investigaciones Casi nunca excursiones y visitas Solo ejercicios Mucho laboratorio, manipulando objetos Memorizar y creértelas porque sí TIC nunca o casi nunca Muy pocos trabajos Muchas excursiones y visitas Se hacían actividades grupales “En EP no tenía laboratorio, en ESO sí tenía laboratorio pero nunca lo usaban” Salidas al campo de manera habitual (escuela rural) 	66 21 18 14 12 11 10 8 6 6 5 5 4 4 3 3 1 1

<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Inventos (pretecnología) • “La maestra diseñaba actividades de interactuar, salidas al campo, talleres y aprendizaje a través del juego” • “En Bachillerato sin libro de texto, mucho laboratorio, investigaciones y trabajo de grupo” 	1
	1
	1
	1
Evaluación	2
<ul style="list-style-type: none"> • Continua • “No admitía margen de error” 	1
	1
NS/NC	2

Ítem 4. Valoración global de actividades	
Positivo	7
Neutro	31
Negativo	69
NS/NC	3

Ítem 5. Como alumno, ¿qué se evaluaba en las clases de Ciencias?

Ítem 5. Evaluación					
ASPECTOS EVALUABLES	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno	95	8			5
Resolución de ejercicios por el alumnado	51	41	8	5	3
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	4	4	22	37	41
Actitud del alumnado en clase	37	33	26	7	3
Interés del alumnado	13	23	27	23	21
Claridad de las explicaciones del profesor	9	10	22	17	49
Adecuación de las actividades planteadas en clase	1	17	20	22	47
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	2	7	30	19	49
Otros (indica cuales)					
Realización actividades	1				
Respeto a compañeros	1				
Caligrafía, faltas de ortografía	1				
Salidas culturales			1		

Ítem 6. ¿Cuáles de los siguientes métodos de evaluación han empleado tus profesores durante tu formación?

Ítem 6. Métodos de evaluación			
MÉTODO DE EVALUACIÓN	SI	No	NC
Prueba escrita	110		
Prueba oral	30	79	1
Observación directa	58	49	3
Cuaderno del alumno	100	10	
Autoevaluación	7	101	2
Otros (especifica cuáles)			
Comportamiento - actitud	3		
Trabajos en grupo	2		
Realización ejercicios	1		
Corrección ejercicios	1		
Trabajos e investigaciones en el laboratorio	1	1	
Trabajos individuales	1		
Coevaluación	1		
Deberes	1		

Ítem 7. Globalmente, ¿cómo valorarías la evaluación que se utilizaba en tus clases de Ciencias?

Ítem 7. Valoración de la evaluación		Alumnos
Categoría		3
Afirmaciones Generales		3
	<ul style="list-style-type: none"> Es importante hacer exámenes pero aun más evaluar las prácticas "Buena" 	2 1
Cuándo		6
	<ul style="list-style-type: none"> Todos los días preguntaban la lección del día anterior Evaluación inicial al principio de curso 	5 1
Qué		98
	<ul style="list-style-type: none"> La actitud sólo valía un pequeño porcentaje de la nota Solo el resultado final, no el proceso Deberes Solo contenidos conceptuales, nunca supuestos prácticos Deberes, interés, asistencia, participación, cuaderno... Conocimientos teóricos cualitativos poco aplicables a la vida cotidiana Teoría y actitud Nunca evaluaban contenidos actitudinales No se valoraba el esfuerzo, interés o reflexión Nunca la labor del docente Evaluación de las prácticas de laboratorio (pocas veces) Trabajo (de vez en cuando) Nunca el proceso de aprendizaje Los contenidos del libro de texto La evolución del alumno 	14 13 12 11 10 6 6 5 5 4 3 3 2 2 2
Cómo		146
	<ul style="list-style-type: none"> Mediante examen o prueba escrita/oral principalmente Revisaban el cuaderno Aprendizaje memorístico y reproductivo Nunca autoevaluación Solo mediante examen NO observación directa Observación directa "Evaluación sistemática" "Autoevaluación" "En ESO nunca miraban el cuaderno" "En Bachillerato trabajo expositivo en lugar de examen en algún tema" 	68 33 22 8 4 4 3 1 1 1 1
NS/NC		9

Ítem 7. Valoración global de la evaluación	
Positivo	10
Neutro	34
Negativo	58
NS/NC	8

Ítem 8. ¿Has visitado alguno de estos museos de las Ciencias?

Ítem 8. Museos de las Ciencias			
MUSEO	Si	No	NC
Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia	54	54	2
Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia	59	50	1

Parque de las Ciencias de Granada	10	97	3
Museo Hispánico de ciencia y Tecnología de Madrid	1	105	4
Museo de las Ciencias Príncipe Felipe (Valencia)	10	95	5
Cosmo Caixa (Madrid)	3	104	3
Cosmo Caixa (Barcelona)	2	104	4
Ceutimagina	20	88	2
Museo de Ciencia Natural (Madrid)	6	100	4
Sala Científica del Museo de la Universidad de Murcia	6	100	4
Planetario de Murcia	47	61	2
Otros (especifica cuáles)			
Museo británico	2		
Museo de la Ciencia Barcelona	2		
CEMACAM (Torre Gil)	2		
Planetario Madrid	2		
Arqueológico de Cartagena	2		
Museo de la Ciencia de Londres	1		
Museo ciencias de la naturaleza de Huelva	1		
Planetario de Pamplona	1		
Exposiciones itinerantes (evolución del hombre...)	1		
Cuevas de Mendukilo (Navarra)	1		
Acuario Barcelona	1		
Arqueológico de Murcia	1		
Valle perdido	1		
Casa romana Cartagena	1		
Museo historia natural de Londres	1		
Museo Severo Ochoa	1		
Jardín botánico Granada	1		
Arqueológico de Madrid	1		
Museo prehistórico de Murcia	1		
Museo de las ciencias La Coruña	1		
Ciudad de las Ciencias (París)	1		
Acuario Murcia	1		
Arqueológico de Elche	1		

Ítem 9. ¿Crees que pueden utilizarse en las clases de Ciencias?

Ítem 9. Uso de los museos de Ciencias como recurso	
Categoría	Alumnos
Argumentos a favor	132
<ul style="list-style-type: none"> • Aprenden mucho los niños, de forma directa y divertida, experimentando • Motiva • Muy interesante para que observen y relacionen contenidos aprendidos • Sacan las Ciencias del libro de texto • Hacen las Ciencias llamativas e interesantes • Se debe completar con trabajo de clase • Acercan las Ciencias al alumno • Dan lugar a un aprendizaje significativo • Es interesante por los instrumentos y pruebas científicas que hay • <i>“Es totalmente necesario”</i> • <i>“Deben ser guiadas pero con un margen de libertad”</i> • <i>“Es un recurso más”</i> 	36 23 18 18 10 10 7 5 3 2 1 1
Argumentos en contra	8
<ul style="list-style-type: none"> • Es útil pero supone mucho trabajo para el profesor • La dificultad está en la lejanía • Manipulan al niño 	2 2 2

<ul style="list-style-type: none"> • <i>“Estos museos no sirven para que aprendan los niños de primaria”</i> • <i>“No aportan mucho, solo son un entretenimiento momentáneo “</i> 	1
NS/NC	6

Ítem 9. Museos de Ciencias como recurso	
Sí	102
No	2
NS/NC	6

Ítem 10. Como alumno, ¿has visitado alguna vez la Semana de la Ciencia y la Tecnología? ¿Qué te ha parecido?

Ítem 10. Semana de la Ciencia y la Tecnología	
Categoría	Alumnos
Opiniones positivas	29
<ul style="list-style-type: none"> • Haces actividades • Interesante • Se ven cosas que están a nuestro alcance a diario y que todo es Ciencia • Se aprende mucho • Muestran como la Ciencia puede engañarnos (trucos de magia) • Divertida y enriquecedora • Dan regalos • Hay cosas curiosas • <i>“La Ciencia está en continuo desarrollo y se adapta al momento social”</i> • Muy directa con el visitante • Variada • Lúdica • <i>“Participé como expositora”</i> • <i>“Sí, pero con trabajo posterior en clase sobre lo visto”</i> • <i>“Más adecuada para ESO y Bachillerato”</i> 	5 3 3 3 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1
Opiniones negativas	2
<ul style="list-style-type: none"> • <i>“Hay stands muy buenos pero otros no pintan nada”</i> • <i>“Mejor si hubiesen sido actividades guiadas (nos dejaban allí solos) “</i> 	1 1
NS/NC (no la ha visitado)	95

Ítem 10. Semana de la CyT	
Positivo	12
Neutro	3
Negativo	
No la ha visitado	95

Ítem 11. En el pasado o actualmente, ¿has visto alguno de los siguientes programas de televisión de contenido científico?

Ítem 11. Programas de TV de contenido científico			
PROGRAMA	Si	No	NC
El hormiguero	98	11	1
Sport Science	1	97	12
Redes	31	73	6
Brainiac	28	72	10
Tres14	8	93	9
La ciencia de Hollywood	1	98	11
El escarabajo verde	16	85	9

Erase una vez el cuerpo humano	107	3	
El hombre y la Tierra	76	32	2
Leonart	4	92	14
Otros (indica cuales)			
CSI	1		
Documentales de la 2	3		
La noche temática	1		
Megaconstrucciones	1		
Cazadores de mitos	2		
The Ponte professor	1		

Ítem 12. ¿Qué te parecen? ¿Sería interesante utilizarlos en clase de Ciencias? Sí: ¿cómo? No: ¿por qué?

Ítem 12. Uso de programas de TV de contenido científico		Alumnos
Categoría		
Afirmaciones a favor de su uso		119
<ul style="list-style-type: none"> Son divertidos y motivan Complementario al temario Los dibujos animados explican mejor que imágenes estáticas de un libro Más llamativos para el alumno que la lección magistral y/o libro Sólo si están adaptados a niños o adaptándolos nosotros Muestran ejemplos reales Explican cosas curiosas e interesantes y cotidianas Sacan al alumno de la rutina Ya que los niños pasan tantas horas delante de la tv que les sirva de algo <i>“Los del hormiguero son sencillos y están muy bien explicados”</i> 	30 25 16 14 12 7 7 5 2 1	
Cómo		85
<ul style="list-style-type: none"> Seleccionando trozos y experiencias para ver o para hacer ellos mismos Poniendo un video y planteando un debate Realizando actividades sobre lo visto puestas por el profesor Poniendo fragmentos en clase después de haber explicado el tema Sí, pero con una guía de trabajo Como introducción a un tema, si hay algo interesante Llevando a cabo una lluvia de ideas en clase con los conceptos más difíciles Participando de forma activa Se pueden aplicar cuando coincidan con un tema que se esté dando Analizando un video <i>“Haciendo coincidir el tema de clase con lo que van a poner en la tv”</i> <i>“Como material para el profesor (para ppt, videos, etc...)”</i> 	31 14 11 9 4 4 3 3 2 2 1 1	
Afirmaciones en contra de su uso		19
<ul style="list-style-type: none"> No todos son adecuados Algunos usan materiales no a nuestro alcance Buscan captar audiencia y no profundizan <i>“Lo que vemos por tv no es 100% real”</i> <i>“No se pueden usar con las metodologías actuales”</i> <i>“No muestran la realidad tal y como es (habla de erase una vez el cuerpo...)”</i> <i>“Los alumnos se distraen demasiado”</i> 	10 3 2 1 1 1 1	
NS/NC		3

Ítem 12. Programas de TV como recurso didáctico	
Positivo	101
Neutro	6
Negativo	3

ANEXO 3.2. RESPUESTAS CUESTIONARIO 2. EXPERIENCIA DOCENTE

Ítem 1. ¿En qué niveles has trabajado?

Ítem 1. ¿En qué niveles has trabajado?						
NIVEL	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º
Alumnos	48	41	44	27	25	20

Ítem 2. ¿Qué contenidos de Conocimiento del Medio Natural se trabajaron?

Ítem 2. ¿Qué contenidos de Conocimiento del Medio Natural se trabajaron?								
Curso	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6	Bloque 7	TOTAL
1.º	9	2	10	11	2	13	4	51
2.º	7	35	3	12	5	4	0	66
3.º	19	6	22	10	1	13	0	71
4.º	5	0	3	11	1	18	0	38
5.º	10	3	2	4	4	9	0	32
6.º	10	0	3	6	3	0	6	28
TOTAL	60	46	43	54	16	57	10	

Ítem 3. ¿Se trabajaban los contenidos de ciencias de manera interdisciplinar? ¿Con qué materias?

Ítem 3. ¿Se trabajaban los contenidos de ciencias de manera interdisciplinar? ¿Con qué materias?	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	3
<ul style="list-style-type: none"> Tenían un libro globalizado No había horario dividido 	2 1
Cuándo	4
<ul style="list-style-type: none"> Sobre todo en primer ciclo 	4
Con qué materias	88
<ul style="list-style-type: none"> Con Lengua Con Matemáticas Con Plástica Con todas Con Lengua extranjera (Inglés) Con Educación Física Con Religión 	38 21 18 6 3 1 1
NS/NC	10

Ítem 3. Interdisciplinariedad	
Afirmativo	65
Negativo	35
NS/NC	10

Ítem 4. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?

Ítem 4. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué tipo de contenidos se trabajaban en las clases de Ciencias?					
CONTENIDOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Conceptos, teorías, leyes...	64	36	7	1	1
Destrezas técnicas o manipulativas	2	13	39	42	12
Destrezas básicas (observación, clasificación, inferencias...)	6	27	44	28	5
Habilidades de investigación (emisión de hipótesis,	2	8	14	39	45

relación entre variables, diseños,...)					
Destrezas comunicativas (identificación y contraste de ideas en materiales escritos, audiovisuales e informáticos; elaboración de informes,...)	2	22	36	25	23
Creación de hábitos saludables o conservación del medio.	16	48	34	10	1
Otros (indica cuales)					
Interés y curiosidad					1
Valoración del uso de tecnologías			1	1	
Respeto por el patrimonio natural		1			

Ítem 5. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en la selección de los contenidos? ¿Podías decir por qué o por qué no hiciste nada diferente?

Ítem 5. ¿Te dejaron hacer o hiciste algo diferente en la selección de los contenidos? ¿Podías decir por qué o por qué no hiciste nada diferente?		Alumnos
Categoría		
Afirmaciones Generales		1
<ul style="list-style-type: none"> “Mis actividades fueron muy bien aceptadas incluso por otros profesores” 		1
Contenidos		9
<ul style="list-style-type: none"> En los tipos de transportes Tradiciones gastronómicas de alumnos de distinta procedencia Ampliar los del libro Profundidad, disolución, disolvente Pirámide alimentaria (3.º EP) Polea y palanca 		2 2 2 1 1 1
Metodología y Actividades		17
<ul style="list-style-type: none"> Enseñé contenidos mediante juegos Exposiciones (Power point, orales, ...) Elaboración propia de actividades A través de dibujos y creación de murales Ellos buscaban los contenidos con la ayuda de internet Con videos Insectos a través de la observación, sin libro Hicieron un libro, cada niño una página (animales) Hicimos un taller de reciclaje y luego instrumentos musicales con esos materiales Experimento para encender una bombilla Hicimos un libro de cuentos mágicos, mandalas, Van Gogh Un invento Mapa físico de Murcia con plastilina Estados de agregación mediante una práctica de laboratorio 		3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Motivos		50
<ul style="list-style-type: none"> No me dejaron (falta de tiempo, había que seguir la programación, había que seguir el libro de texto...) No hice nada por no salirme de la dinámica de clase de los alumnos Me dejaron libertad pero como me gustaba la metodología de la profesora la seguí Me dejaron pero no pude porque tenía muchos NEE 		45 2 2 1
NS/NC		6

Ítem 5. Libertar para seleccionar contenidos	
Afirmativo	29
Negativo	75
NS/NC	6

Ítem 6. Globalmente, ¿cómo valorarías el tipo de contenidos que se trabajaron en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que los que trabajaron contigo?

Ítem 6. Valoración global de los contenidos trabajados en clase de Ciencias	
Categoría	Alumnos
Valoraciones negativas	71
<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos principalmente teóricos • Libro de texto casi exclusivamente • Realidades alejadas de la del niño • Son de tipo conceptual y actitudinal principalmente. Poco procedimentales • No se trabaja de modo interdisciplinar • Básicamente son de memorizar y repetir • Poco útiles para la vida cotidiana • <i>“Son los mismos que antes pero con mas colorines y trabajando aun menos”</i> • Son contenidos excesivamente simples • Escasos • <i>“Son demasiados y por falta de tiempo no se profundiza en ellos”</i> • <i>“Dicen que la educación ha supuesto un cambio en cuanto al desarrollo en competencias y el fin en una educación integral, pero yo no veo que esto haya sucedido”</i> • <i>“Pobres, más centrados en la parte social y cultural que en la de conocimiento del medio Natural”</i> • <i>“Algunos son demasiado abstractos”</i> • <i>“Poco atractivos”</i> • Muy poco uso transversal y pocas actividades complementarias 	25 15 6 4 4 4 4 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1
Valoraciones positivas	60
<ul style="list-style-type: none"> • Son adecuados al nivel al que van dirigidos • Contenidos relacionados con el entorno del niño para su mejor comprensión • Ahora hay más actividades que fomentan el aprendizaje significativo (internet, investigaciones en grupo...) • Están bien • Mejores y más variadas actividades y mejor metodología • Ahora hay mas actitudinales • Ahora son más procedimentales • Ahora se basan más en los conocimientos previos • Ahora son más manipulativos y útiles • Ahora se incide más en el medio ambiente y el reciclaje • Trabajan temas transversales • Se tratan de manera multidisciplinar 	13 11 7 6 5 5 3 3 2 2 2 1
Observaciones generales	16
<ul style="list-style-type: none"> • Ahora hay más medios y recursos • En cursos superiores son mas teóricos, en inferiores mas interdisciplinares • No están mal , pero falta profundizar y mejorar la metodología • Ahora los maestros están mejor formados • Aun se pueden mejorar haciéndolos más interesantes y productivos en el contexto y época en que vivimos • Ahora los libros son mas esquemáticos y llevan más actividades • <i>“Quizá ahora están un poco más amplios, aunque depende de la editorial”</i> • <i>“Son los mismos, aunque con un enfoque más amplio”</i> 	6 3 2 1 1 1 1 1
NS/NC	24

Ítem 6. Comparación de contenidos	
Mejores	19
Peores	2
Muy parecidos	59
NS/NC	30

Ítem 7. ¿Cuáles eran las dificultades de aprendizaje más generalizadas que has encontrado en los alumnos de EP?

Ítem 7. ¿Cuáles eran las dificultades de aprendizaje más generalizadas que has encontrado en los alumnos de EP?	
Categoría	Alumnos
• Mala comprensión lectora	32
• Aprendizaje memorístico	24
• Falta de comprensión	23
• Mala expresión escrita	18
• Conceptos difíciles de asimilar	17
• Falta de atención	16
• Mala expresión oral	15
• Falta de motivación	15
• Poca concentración	8
• Se aburren porque las clases son muy teóricas	7
• Lectoescritura	6
• Preguntas de reflexión	6
• No están acostumbrados a actividades prácticas, porque no salen del libro de texto	6
• Falta de interés	5
• Falta de conocimientos previos	5
• Relacionar conceptos con la realidad	5
• Faltas de ortografía	4
• Inseguridad	4
• Falta de significatividad de los contenidos	4
• Dificultad para hacer investigaciones de forma autónoma	3
• Diferencia en los ritmos de aprendizaje	3
• La comprensión oral	2
• El olvido de términos conceptuales	2
• Falta de curiosidad	2
• Poca imaginación y creatividad	2
• Dependencia total del maestro	2
• Dificultades de idioma	2
• Conflictos familiares	2
• Tienen poco vocabulario	1
• Mala actitud	1
• Gandules	1
• Hacen las cosas rápido y sin pensar	1
• Falta de apoyo de los padres	1
• Dificultad con los ejercicios	1
• Se limitan a estudiar lo que la profe subraya	1
• Formas de estudiar	1
• No saben trabajar en grupo	1
• Falta de habilidad motriz	1
• Formas de organizar y estructurar el conocimiento adquirido	1
• Muchos repetidores e inmigrantes que retrasaban al resto de la clase	1
• (Bilingüe) problemas para explicar la profe en inglés determinados conceptos	1
• Autismo	1
• Inteligencia límite	1
• Hiperactividad	1
• Trastorno de conducta desafiante	1
• Problemas psíquicos	1
• Falta tiempo para explicar matemáticas, lengua o conocimiento del medio	1
• Ninguna	2
NS/NC	7

• Power point	7
• Juegos didácticos	7
• Destrezas manipulativas	5
• Organicé coloquios	3
• Situación escénica	2
• Trabajo fuera del aula	2
• Concurso de preguntas	2
• “Actividades basadas en la edad, procedencia social e interés, con la competencia lingüística como pilar”	1
• Hacer de profe los alumnos	1
• Pasa palabra	1
• Inventar cuentos (el profesor)	1
• Cambié la distribución de los alumnos	1
• Una reacción química	1
• Actividades de investigación	1
• Trabajos manuales	1
• Actividades fuera del libro	1
• Corta pega de imágenes	1
• Gynkana	1
• Adivinanzas	1
• Lluvia de ideas	1
• Concurso fotográfico	1
NS/NC	17

Ítem 9. Libertad para la realización de actividades	
Sí	81
No	26
Apenas	2
NS/NC	1

Ítem 10. ¿Crees que han resultado interesantes para los alumnos? ¿Se han implicado y han participado en lo que se les planteaba?

Ítem 10. ¿Crees que han resultado interesantes para los alumnos? ¿Se han implicado y han participado en lo que se les planteaba?	
Categoría	Alumnos
Interés por parte de los alumnos	44
➤ Afirmaciones positivas	39
• Sí, porque era algo novedoso	26
• Sí, porque no estaban en el libro de texto	6
• <i>Los propios alumnos me dijeron que sí</i>	2
• <i>“Los niños pedían repetir la actividad”</i>	2
• <i>“La profesora dijo que pocas veces se interesaban tanto”</i>	1
• La colgaron en la biblioteca de clase (libro)	1
• <i>“Sí, aunque reconozco que podía haber planteado alguna actividad más interesante”</i>	1
➤ Afirmaciones negativas	5
• No, porque era más de lo mismo que ya hacían	4
• Ningún problema con los niños, si con los profesores	1
Implicación y participación de los alumnos	12
➤ Afirmaciones positivas	9
• Preguntaban dudas y trabajaron rápido y bien	3
• Aunque la actividad no les interesaba mucho estaban motivados porque la daba una seño nueva	3
• Estaban impacientes por realizarla	1
• Pedían más actividades de este tipo	1

<ul style="list-style-type: none"> Llevaron información de casa sin que se les pidiera 	1
➤ Afirmaciones negativas	3
<ul style="list-style-type: none"> Al principio costó un poco En 2.º ciclo muy bien, en 1.º no Todos querían hablar y no se respetaban el turno de palabra 	1 1 1
NS/NC	8

Ítem 10A. Interés	
Positivo	92
Negativo	7
NS/NC	11

Ítem 10B. Participación	
Positivo	94
Negativo	4
NS/NC	12

Ítem 11. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se trabajaron en las clases de Ciencias?
¿Crees que eran mejores o peores que las que tú trabajabas en esas edades?

Ítem 11. Globalmente, ¿cómo valorarías las actividades que se trabajaron en las clases de Ciencias? ¿Crees que eran mejores o peores que las que trabajabas tú en esas edades?	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	17
<ul style="list-style-type: none"> De lápiz y papel Ahora hay más recursos Ahora el profesorado es mejor, más joven y está más por la labor Mas teóricos a medida que subimos de curso Las del libro están bien pero hay que incluir actividades propias "Ahora es más difícil programar una salida que antes" "Porque introduzcamos un ppt, un ordenador o un proyector en el aula no se está mejorando la metodología o motivando más. Solo se hace lo mismo, aunque con materiales propios de esta época" 	5 4 4 1 1 1 1
Valoraciones negativas	121
<ul style="list-style-type: none"> Sólo libro de texto o mayormente libro de texto Principalmente conceptuales, muy poco procedimentales y actitudinales Monótonas y aburridas, repetitivas Muy poco trabajo práctico Muy poca TIC Escasas Las valoro negativamente Grupales nunca o casi nunca Faltan actividades de investigación, experimentos, salidas, grupales... Trabajo enfocado exclusivamente al examen Poco relacionadas con la vida cotidiana, no adaptadas a las necesidades del alumno Poca integración entre materias Nunca practicas No hay preguntas de reflexión Pocas excursiones 	43 20 13 9 8 6 5 5 4 2 2 1 1 1 1
Valoraciones positivas	37
<ul style="list-style-type: none"> Variadas Ahora más practicas y relacionadas con la vida cotidiana De todo: conceptuales, procedimentales y actitudinales Buenas Ahora más productivas y motivadoras. Atractivas, novedosas 	8 7 5 4 3

<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo dentro y fuera del aula • Grupales e individuales • Excursiones habitualmente • Las de ahora fomentan una actitud más crítica • Ahora se salen más del libro de texto • Mucha TIC • “Les permiten construir mejor su propio conocimiento” 	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
NS/NC	13

Ítem 11. Comparación actividades	
Mejores	39
Peores	4
Muy parecidas	60
NS/NC	16

Ítem 12. ¿Qué recursos empleaste?

Ítem 12. ¿Qué recursos empleaste?					
RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Libro de texto	46	32	24	5	2
Actividades del profesor	16	24	33	25	8
TIC	4	25	42	12	23
Prácticas	7	23	33	18	23
Visitas/excursiones		1	22	19	63
Noticias prensa		3	19	19	65
Revistas científicas			4	11	87
Juegos	12	33	39	6	16
Lecturas científicas			10	14	79
Revistas de divulgación científica		1	3	8	93
Comics		1	9	9	85
Visita a Museo de las Ciencias			6	7	93
Visita a la Semana de la Ciencia y la Tecnología			1	1	103
Videojuegos			11	2	91
Programas de televisión de divulgación científica.		1	9	5	88
Dibujos animados	2	5	16	10	70
Concursos	5	12	28	10	49
Exposiciones	5	22	21	9	42
Otros (indica cuales)					
Materiales uso cotidiano (envases, papel reciclado...)		1	1		
Debate			1		
Actividades hechas por mí	1				
TIC (web quest, Google Earth)					
Experimentos		1			
Murales			1		
Material propio (tarjetas, cuentos...)		1			

Ítem 13. ¿En qué momentos se realizaba la evaluación?

Ítem 13. ¿En qué momentos se realizaba la evaluación?	
Categoría	Alumnos
Momento de la evaluación	101
<ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar el tema (no especifica si por escrito o de otra manera) • Continua • Prueba escrita al finalizar cada tema • Oral y escrita al finalizar el tema 	<p>37</p> <p>28</p> <p>18</p> <p>5</p>

<ul style="list-style-type: none"> Al final del trimestre Prueba escrita al final de un bloque de temas Durante la realización de la actividad Prueba oral al finalizar cada tema Al final de la clase 	5 4 2 1 1
Herramientas	46
<ul style="list-style-type: none"> Observación directa: ejercicios, correcciones, preguntas Prueba escrita principalmente (no especifica cuando) Mediante actividades: actitud, realización, corrección Examen+cuaderno Fichas mensuales individuales para cada alumno Exámenes sorpresa Sólo mediante prueba escrita (no especifica cuando) 	21 8 8 6 1 1 1
Qué se evaluaba	37
<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita+deberes+actitud-preguntas orales Nota final: examen+pequeño % de comportamiento y deberes Trabajo diario, actitud,... Evolución Solo teoría El esfuerzo personal por encima de la nota del examen 	18 10 5 2 1 1
NS/NC	5

Ítem 14. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué se evaluaba en clase de Ciencias?

Ítem 14. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué se evaluaba en clase de Ciencias?					
RECURSOS	Casi siempre	Bastante	A veces	Casi nunca	Nunca
Aprendizaje de conocimientos teóricos del alumno	87	23			
Resolución de ejercicios por el alumnado	52	47	6	4	
Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	1	4	9	25	69
Actitud del alumnado en clase	37	42	23	7	1
Interés del alumnado	14	32	25	24	11
Claridad de las explicaciones del profesor	6	15	11	25	49
Adecuación de las actividades planteadas en clase	5	21	18	17	47
Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	6	14	20	19	48
Otros (indica cuales)					
Lecturas e interpretaciones escritas		1			
Valoración del contenido dado					1
Limpieza de la libreta	1				

Ítem 15. En las Prácticas de Enseñanza, ¿qué instrumentos de evaluación se emplearon?

Ítem 15. En las Prácticas, ¿qué instrumentos de evaluación se emplearon?			
MÉTODO DE EVALUACIÓN	Sí	No	NC
Prueba escrita	108	2	
Prueba oral	43	64	3
Observación directa	79	29	2
Cuaderno del alumno	99	9	2
Autoevaluación	7	100	3
Otros			
Participación e interés	1		
Respeto a los compañeros	1		
Deberes de casa	1		
Hoja de trabajo	1		

Ítem 16. ¿Se realizaban actividades de recuperación? ¿Cómo eran? ¿Cuándo se realizaban?

Ítem 16. ¿Se realizaban actividades de recuperación? ¿Cómo eran? ¿Cuándo se realizaban?	
Categoría	Alumnos
Afirmaciones Generales	1
<ul style="list-style-type: none"> “Solo suspendían los que nunca estudiaban ni se interesaban por nada, ni sus padres tampoco, por eso no se hacía recuperación “ 	1
¿Quién las realizaba?	27
<ul style="list-style-type: none"> A los que suspendían un control se les ponía otro similar de recuperación A los alumnos más atrasados se les daban fichas de refuerzo Solo para los suspensos Para los suspensos prueba oral o escrita más sencilla (contenidos mínimos) Solo a los más atrasados: repetir examen o ejercicios teóricos Todos (aprobados y suspensos) hacían un control similar Prueba oral individual para los suspensos Los alumnos suspensos copiaban el tema del libro de texto Ficha de los recursos de la editorial, solo para los suspensos 	12 4 3 2 2 1 1 1 1 1
Cómo	31
<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita Cuando se hacía un control y la media de las notas salía baja: repaso Repetían el mismo examen Se repetía la prueba escrita o la actividad si la fallaba mucha gente Fichas y deberes para casa Las preguntas del examen que fallaba la mayoría las mandaba en el cuaderno de clase y recordaba de que trataban Las tareas mal hechas las mandaba repetir sin explicación Prueba escrita dándoles pistas de lo que iba a caer A veces: trabajo de recuperación Fichas de refuerzo si les quedaban dudas después de terminar el tema Se hacían pruebas para recordar temas anteriores Trabajo de refuerzo en clase de apoyo Clase de apoyo en la hora de religión “(en 2.º EP) me sentaba con el alumno que suspendía y buscábamos en el libro lo que había fallado y le explicaba hasta que lo entendía” 	9 4 3 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1
Cuándo	24
<ul style="list-style-type: none"> 1 semana después del examen Unos días después del examen ordinario Al final del trimestre Al acabar el tema o las actividades Al acabar un bloque de temas Al comienzo del tema siguiente, mientras los aprobados hacían lectura o alguna otra actividad En los exámenes de los contenidos nuevos como un apartado de lo anterior a recuperar Cuando la profesora lo decía Continuamente Después del examen general 	9 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1
NS/NC	4

Ítem 16. Actividades de recuperación	
Sí	40
No	65
NS/NC	2

Ítem 17. ¿Observaste un declive actitudinal hacia las Ciencias en alumnos de último ciclo de Primaria?

Ítem 17. Declive actitudinal en alumnos de último ciclo de EP	
Categoría	Alumnos
Apreciaron declive actitudinal	15
➤ Argumentos acerca de la existencia de declive actitudinal	14
<ul style="list-style-type: none"> El enfoque es muy aburrido. Hay que estudiar más y hay exámenes Se aprecia menos interés que en otras asignaturas Hay temor por parte de los alumnos porque en las pruebas escritas hay que escribir mucho En 1.º ciclo los niños son más espontáneos y abiertos al diálogo que en 5.º En los primeros cursos es más cercana, en los últimos es más conceptual El causante es el maestro (examen+libro=aburrimento) “Les resulta más difícil, pasan, o simplemente por rebeldía” Les resulta lejano 	5 2 2 1 1 1 1 1
No apreciaron declive actitudinal	26
➤ Argumentos acerca de la no existencia de declive actitudinal	7
<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos estaban muy interesados “Los alumnos están muy interesados por lo que les rodea y la Ciencia va de eso” 	6 1
NS/NC	69
<ul style="list-style-type: none"> No responden No ha hecho Practicum en tercer ciclo 	11 58

Ítem 18. ¿Observaste diferencia en el interés por la Ciencia entre chicos y chicas?

Ítem 18. Diferente interés por la Ciencia entre chicos y chicas	
Categoría	Alumnos
Si apreciaron diferencia de interés	20
➤ Argumentos acerca de la existencia de declive actitudinal	23
<ul style="list-style-type: none"> Las chicas están más interesadas que los chicos Los chicos están más interesados que las chicas “Cosas relacionadas con el organismo interesan más a las chicas” Cosas mecánicas interesan más a los chicos “Las de Ciencias son carreras de chicos” “Los chicos tienen más interés en el bloque de energía, circuitos, etc. que las chicas” 	7 12 1 1 1 1
No apreciaron diferencia de interés	85
NS/NC	5

Ítem 19. ¿Crees que actualmente se enseña Ciencias bien o que se debería cambiar el enfoque?

Ítem 19. ¿Cambiar en enfoque de enseñanza de las Ciencias?	
Categoría	Alumnos
El enfoque actual es adecuado	4
➤ Argumentos para mantener el enfoque actual	3
<ul style="list-style-type: none"> Actualmente enseñan de forma positiva, atractiva y divertida de forma que los alumnos le puedan ver la utilidad e interesarse El enfoque está bien, solo debemos estar bien formados y saber transmitirlo El tema de las competencias ha ayudado al cambio a mejor 	1 1 1
Es necesario un cambio de enfoque	100
➤ Argumentos para el cambio de enfoque	15
<ul style="list-style-type: none"> Se ha avanzado pero aún queda mucho por mejorar Hoy día el estudio de las Ciencias está alejado del aprendizaje científico que se busca Mucha parte de la culpa es de los maestros, que están de acuerdo en que a ellos no se les enseñó bien pero siguen la tradición 	10 3 2
NS/NC	6

Ítem 19. ¿Cambiar en enfoque de enseñanza de las Ciencias?	
Categoría	Alumnos
Hay que centrar el cambio de enfoque en	
➤ Contenidos	20
<ul style="list-style-type: none"> • Hay que buscar un enfoque más procedimental y actitudinal y menos conceptual • El actual es demasiado teórico, y poco útil en la vida cotidiana • Se debe buscar el equilibrio entre conceptos y procedimientos • Hay que dar menos contenidos pero con más profundidad • <i>“Actualmente solo se enseñan conceptos sin sentido alguno”</i> • Hay que mantener los contenidos pero cambiar la metodología 	7 6 4 1 1 1
➤ Metodología	128
<ul style="list-style-type: none"> • Se debería enfocar de un modo más práctico • Hay que darle un enfoque más cercano al alumno • Menos memorizar y más observar y manipular • Se debe tender más al aprendizaje activo por parte del alumno • Se debe usar el método científico como herramienta de enseñanza • El enfoque actual es monótono y aburrido y causa desinterés por las ciencias • El enfoque debe ser innovador en recursos y explicaciones • El maestro debe motivar y enseñar a ser crítico • El enfoque debe ser más dinámico y divertido • Mas trabajo grupal • Los alumnos se convierten en meros reproductores de la información que les da el profesor • No se le da un enfoque más práctico por miedo al descontrol del alumnado, falta de material, etc... • <i>“Tenemos un modelo competitivo de división del trabajo, debemos volverlo más colaborativo”</i> • Se debe dar un enfoque más interdisciplinar • <i>“Se debe acercar más al que enseñan en la UMU”</i> • <i>“Los maestros saben cuál es el mejor método pero no lo hacen por falta de formación o porque no creen en ellos mismos”</i> 	51 27 12 7 6 4 4 4 4 2 2 1 1 1 1 1
➤ Recursos	43
<ul style="list-style-type: none"> • El libro de texto sigue marcando la pauta a seguir • Hay que preparar actividades más motivadoras, divertidas y variadas • A pesar de los avances tecnológicos y en recursos se sigue enseñando de forma tradicional • Tenemos más recursos y debemos usarlos, aunque implique mayor trabajo para el profesor • Se debe cambiar pero falta material y tiempo • Mayor uso de las nuevas tecnologías • Nos excusamos en que nos falta material, pero podemos emplear materiales de uso cotidiano y partir de situaciones reales. • Faltan medios y recursos • Reformulación de las actividades del libro por parte del profesor • Incluir el uso de laboratorio en el horario • Laboratorio en todos los centros educativos 	15 8 6 3 3 2 2 1 1 1 1 1

Alumno	Secador	Molinete	Eje	Sistema fijación eje	Hilo	Cesta de carga	Estructura soporte	Otras	✓
049		X	X	X	X	X	X		6
050	X	X			X	X	X	Pieza de plástico con ranuras al final de la varita	5
051	X	X		X	X	X	X		6
052		X	X		X	X	X		5
053		X	X		X		X	Fuente de energía. Tambor. Cajón	4
054	X	X	X	X	X	X		Barras de madera	6
055		X					X	Objeto en la parte posterior	2
056		X	X	X	X	X	X		6
057	X	X				X			3
058									
059		X	X	X	X	X	X		6
060	X	X	X	X	X	X		Tres palos	6
061		X	X		X	X	X		5
062	X	X	X	X	X	X	X		7
063		X	X	X	X	X	X		6
064	X	X	X		X	X	X		6
065		X	X	X	X	X	X		6
066		X			X	X		Madera	3
067	X	X				X	X		4
068	X	X		X	X	X	X		6
069	X	X	X	X	X	X	X		7
070		X			X	X		madera	3
071	X	X	X		X	X		Palos de madera	5
072	X	X	X			X	X		5
073		X	X	X	X	X	X		6
074		X			X	X		madera	3
075		X	X	X	X	X	X		6
076	X							Madera, plástico, cordelito	1
077		X	X	X	X	X		Listones de madera	5
078	X	X			X	X		3 palos	4
079	X	X	X	X	X	X			6
080		X			X	X		Tablones de madera	3
081		X	X	X	X	X	X		6
082		X			X	X	X		4
083	X	X	X		X	X	X		6
084		X		X	X	X		Palos de madera	4
085		X	X			X	X	Una cinta	4
086		X	X			X		Este dice los materiales, igual 76	3
087		X	X		X	X	X		5
088								Este dice los materiales, igual 76 y 86	0
089	X	X		X		X	X		5
090	X	X			X	X			4
091		X	X	X	X	X		Madera	5
092		X	X		X	X	X		5
093		X	X	X	X	X	X		6
094	X	X	X	X		X	X		6
095		X	X		X	X	X		5
096		X	X		X	X	X		5
097	X	X	X	X	X	X	X		7
098		X	X		X			Maderas, cacharro que sube	4
099	X	X	X		X	X	X		6
100	X	X	X	X	X	X	X		7
101	X	X		X	X	X		Trozos de madera	5

Alumno	Secador	Molinete	Eje	Sistema fijación eje	Hilo	Cesta de carga	Estructura soporte	Otras	✓
102		X	X		X	X	X		5
103	X	X	X	X	X	X	X		7
104	X	X	X		X	X	X		6
105	X	X	X			X	X		5
106	X	X			X	X	X		5
107		X			X	X	X		4
108	X	X	X		X	X		Tablas de madera	5
109	X	X	X		X	X	X		6
110	X	X	X		X	X	X		6
111		X				X			2
TOT	51	107	63	52	92	102	79		

Ítem 2. Describe lo que ha sucedido desde que accioné el secador

Ítem 2. Describe lo que ha sucedido desde que accioné el secador	
Categoría	Alumnos
Descripción correcta (con una redacción aceptable)	68
Descripción correcta pero con deficiencias expresión	13
<ul style="list-style-type: none"> La energía eléctrica del secador mueve las partículas de aire calentándolas y empujando estas hacia las aspas de plástico que al chocar las mueven en una rotación que contiene la "barrilla" que rota y a la que va enganchada el hilo que tras realizar este mismo movimiento giratorio se "enrolla" en la misma haciendo que lo que hay enganchado en su extremos, recipiente de plástico de flan, suba. 	1
<ul style="list-style-type: none"> El molinillo se mueve hacia adelante al recibir el aire del secador [...] haciendo que el hilo suba hacia arriba. El molinillo se mueve hacia atrás mientras el vasito sube hacia arriba a través del hilo que está conectado con la varilla del molinillo. 	1
<ul style="list-style-type: none"> [...] cuando el molinillo ha tomado la suficiente energía "a" enrollado al hilo que cuelga de la varilla [...] 	1
<ul style="list-style-type: none"> Lo que ha sucedido es que el molinillo ha empezado a dar vueltas y en consecuencia el vasito se ha ido elevando, ya que ambas están sujetas por un cordón 	1
<ul style="list-style-type: none"> [...] al mismo tiempo que el molino gira lo hace también el palo horizontal que está sujeto al molino por una parte y por otra al hilo que contiene el vaso [...] 	1
<ul style="list-style-type: none"> El secador suelta un aire que hace girar el molinillo y a su vez es conducido por la varilla que gira [...] 	1
<ul style="list-style-type: none"> [...] el hilo da vueltas también hasta quedar pegado al palo del molinillo 	1
<ul style="list-style-type: none"> [...] el aire mueve el molinillo, que con su movimiento también mueve el vaso [...] 	1
<ul style="list-style-type: none"> [...] el molinillo da vueltas accionando el mecanismo que permite que el vaso se eleve a través del hilo que lo sujeta 	1
<ul style="list-style-type: none"> La energía eólica ha movido el aspa consigo se ha movido y al girar el cordel pegado al final "a" levantado el flan vacío. 	1
<ul style="list-style-type: none"> [...] la cinta o hilo que lleva sujeta hace girar a la "barrilla" que a su vez enrolla el hilo [...] 	1
<ul style="list-style-type: none"> [...] el molinillo (que gira gracias al rozamiento del aire y a su forma apoyada sobre un eje). Cuando gira el molinillo [...] pierde longitud desenrollada y por lo tanto va subiendo el recipiente 	1
<ul style="list-style-type: none"> [...] el movimiento del molinillo que giraba sobre si mismo ha ido enrollando en si mismo el hilo, por lo que el "embase" ha subido 	1
Descripción incorrecta o incompleta	28
<ul style="list-style-type: none"> Al accionar el secador, el molinillo empieza a girar y a la misma vez el vaso sube. 	19
<ul style="list-style-type: none"> El giro de las aspas del molinillo acciona la polea [...]. 	4
<ul style="list-style-type: none"> El vaso asciende. 	2
<ul style="list-style-type: none"> Al accionar el secador, el molinillo da vueltas, impulsado por la acción del viento, y el recipiente cae por su propio peso al desenrollarse el hilo que lo sujeta al extremo de la varilla. 	1
<ul style="list-style-type: none"> El molinillo con el aire del secador empieza a dar vueltas. 	1
<ul style="list-style-type: none"> El molino se ha desplazado hacia atrás, y el objeto sujeto por el hilo hacia la barra de plástico pegada al molinillo ha actuado como polea y el objeto ha subido hacia arriba. 	1

Ítem3. ¿Qué pasa si usamos un secador de mayor potencia? ¿Por qué?

- Ítem 3.1 ¿Qué pasa si usamos un secador de mayor potencia?

Ítem 3.1 ¿Qué pasa si usamos un secador de mayor potencia?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	107
<ul style="list-style-type: none"> • El molinillo se moverá más deprisa haciendo que el vaso suba más rápido • El recipiente subirá más rápido • El molino girará más rápido • El hilo se enrollará antes • El artilugio funcionará más rápido 	57 40 5 3 2
Respuestas no adecuadas	3
<ul style="list-style-type: none"> • <i>"Hará que el experimento suceda en un menor tiempo"</i> • <i>"Le costaría más subir el vaso, aunque depende de la potencia que le demos al secador"</i> • <i>"Puede que se desbarate el artilugio"</i> 	1 1 1

- Ítem 3.2 ¿Por qué?

Ítem 3.2 ¿Por qué?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	77
<ul style="list-style-type: none"> • El secador de más potencia emite más aire. • Al tener más potencia de viento las aspas giran más rápido. • La mayor potencia del secador hace que el aire salga con más fuerza. • Cuanto mayor sea la fuerza del aire más rápido gira el molinillo. • Al tener más potencia transmite más energía y el molinete se mueve más rápido. • Al tener más potencia el secador el aire sale a más velocidad. • El secador tira más cantidad de aire, y por lo tanto las aspas dan más vueltas por minuto. • El ventilador más potente tiene más fuerza para mover el molinillo. • La fuerza que la presión del aire ejerce sobre el molinillo es mayor. • La velocidad del aire es proporcional a la velocidad con la que se enrolla el hilo. • al tener más potencia impulsa más cantidad de aire por el mismo tiempo (mueve el aire a mayor velocidad). • <i>"El molinillo girará con más rapidez puesto que el aire es movido más rápidamente y con mayor fuerza empujando éste las aspas con más potencia".</i> • <i>"Porque el chorro de aire es mayor".</i> • <i>"Porque la fuerza eólica que empuja al molinillo a moverse es mayor".</i> • <i>"La intensidad del aire emitido es proporcional al movimiento del molinillo".</i> • Debido a la mayor intensidad del aire propulsado. • <i>"Porque hay mayor energía cinética".</i> 	16 15 7 5 5 4 3 3 3 3 2 1 1 1 1 1 1 1
Respuestas no adecuadas	17
<ul style="list-style-type: none"> • Porque el palo gira más rápido. • <i>"el recipiente subirá antes porque las partículas de aire a mayor potencia de energía se moverán más rápidamente chocando más unas entre otras y produciéndose la misma dinámica pero con una vibración de partículas y movimiento mayor".</i> • <i>"el molinillo da vueltas por la forma de sus aspas".</i> • <i>"La fuerza del molino es mayor y más rápida y conlleva a mayor fuerza hacia la polea que actúa con el hilo y el objeto".</i> • <i>"Existe mayor velocidad".</i> • <i>"El molinillo girará a mas potencia".</i> • <i>"Porque la energía que aplicamos posee más potencia".</i> • <i>"El aire que provoca el rozamiento, y por tanto el movimiento en el molinillo va a mayor velocidad".</i> 	10 1 1 1 1 1 1 1
No responde	20

Ítem 4. ¿Qué pasa si ponemos más peso en la cesta? ¿Por qué?

- Ítem 4.1 ¿Qué pasa si ponemos más peso en la cesta?

Ítem 4.1 ¿Qué pasa si ponemos más peso en la cesta?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	102
<ul style="list-style-type: none"> • Subirá más lentamente • Le costará más subir • Puede que necesite un secador más potente para subir el vaso • Le costará más subir o incluso puede que no lo consiga • Al molino le costará más girar • Que le costará más subir y tardará más tiempo • Que le costará más que se enrolle el hilo • Bajará con más velocidad 	66 17 6 5 4 3 2 1
Respuestas no adecuadas	3
<ul style="list-style-type: none"> • <i>"El molinillo tendría que dar más vueltas para subir el vaso"</i> • <i>"que impide la subida por la ley gravitatoria"</i> • <i>"que quizá no suba o vuelque"</i> 	1 1 1
No responde	4

- Ítem 4.2 ¿Por qué?

Ítem 4.2 ¿Por qué?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	67
<ul style="list-style-type: none"> • Porque el peso ejerce una fuerza opuesta (resistencia) a la del secador • Porque costará más mover el molinillo/las aspas giran con más dificultad debido al aumento de peso • Porque a más peso necesitaremos más fuerza (viento) para que gire el molinillo • Porque la cesta opone una resistencia al movimiento que la empuja hacia arriba • Porque será necesaria más energía/potencia • Porque el peso de la cesta frenará el giro de la varilla • <i>"Porque el peso es una resistencia que se le impone al molinillo"</i> • <i>"Porque el peso dificulta el funcionamiento del artilugio"</i> • <i>"Es como que el peso frena la energía que se le aplica"</i> 	19 14 14 10 4 3 1 1 1
Respuestas no adecuadas	12
<ul style="list-style-type: none"> • <i>"La fuerza del aire que aplicamos se verá contrarrestada con la fuerza del envase que por la fuerza de la gravedad tiende a ir hacia el suelo"</i> • Porque en cada giro se enrollará más lentamente el hilo • A la fuerza del ventilador le sumamos la de la gravedad • <i>"Por la resistencia del objeto"</i> • <i>"Porque el peso es inversamente proporcional a una fuerza opuesta a la del viento"</i> • <i>"Por la fuerza de la gravedad"</i> • <i>"Porque si le damos poca potencia, al llevar más peso que potencia tiene el secador, no subirá la cesta"</i> • <i>"Porque la fuerza de atracción es más grande"</i> • <i>"Porque la fuerza de la cuerda la cual está relacionada con el molinillo será menor"</i> 	3 2 1 1 1 1 1 1 1
No responde	30

- Ítem 5. ¿Por qué usamos un secador?

Ítem 5 ¿Por qué usamos un secador?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	91
<ul style="list-style-type: none"> • Porque genera aire suficiente para mover el molinillo • <i>"Porque proporciona aire de manera constante"</i> • Es el elemento que aporta la energía para que las aspas se muevan 	16 13 13

• Para mover las aspas del molino	12
• Porque tira aire haciendo que el molinillo se mueva y además tiene varias potencias para hacer que se muevan más rápido o más lento	7
• Porque produce/emite energía eólica que activa el molinillo	6
• "Porque es la forma más cómoda y rápida de hacer funcionar el artilugio"	4
• "Porque con este instrumento es más fácil observar las velocidades de molinillo y tarro variando su potencia"	4
• Para poder hacer la experiencia en el aula	3
• Para que mueva el aire que rodea al artilugio y el molinete de vueltas	3
• "Porque no hay viento suficiente que haga moverlos por sí solas, otra cosa sería si estuviésemos al aire libre"	2
• "Porque es un instrumento que podemos manipular a nuestro gusto, no como el viento natural o el agua del río"	2
• Para simular el viento	2
• "Porque expulsa aire a una determinada velocidad"	1
• "Para proyectar aire al molinillo"	1
• "Porque se necesita energía eólica para mover el molinillo"	1
• "Para producir un mayor flujo de aire"	1
• "Para obtener viento, energía que provoca todo el proceso"	1
• "Porque con este instrumento es más fácil observar las velocidades de molinillo y tarro variando su distancia"	1
Respuestas no adecuadas	21
• Porque todo el mundo tiene uno en casa	6
• Porque soplando no podríamos / Porque genera una fuerza mayor que si soplásemos nosotros	5
• Para generar fuerza eólica	2
• "Porque es la fuerza de energía que se necesita para llevar a cabo esta prueba, también podríamos mover el molinillo con la fuerza de la mano"	2
• "Porque es más cómodo y posee más potencia"	1
• "Porque podemos apuntar directamente, aunque también podríamos usar un ventilador"	1
• "Para generar aire caliente"	1
• "Para que el molino gire con más rapidez"	1
• "Para producir aire, ya que el aire produce energía (energía eólica)"	1
• "Porque en su interior hay un ventilador que mueve el aire y produce movimiento eólico"	1

Ítem 6. ¿Por qué al alejar el secador lo suficiente deja de desplazar la cesta?

Ítem 6 ¿Por qué al alejar el secador lo suficiente deja de desplazar la cesta?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	97
• Porque al molinillo no le llega el aire suficiente / Porque se dispersa - se expande / Porque la corriente de aire que generamos se disipa gradualmente según nos alejamos	31
• Porque el aire le llega al molinillo con poca fuerza / Al alejarlos se pierde la fuerza del aire del secador	23
• Porque el molinillo no recibe la suficiente potencia / menos potencia	15
• Porque no le llega al molinillo la suficiente energía para subir la cesta	8
• Porque a cierta distancia el aire ya no incide en el molinillo / Porque ya no le da el aire	7
• Al alejarlo la potencia de aire es menor y no tiene la fuerza suficiente para poder mover el molinillo lo necesario para subir el vaso	5
• Porque el aire no llega con la intensidad suficiente para hacer girar el molinillo	4
• Porque al alejarlo el aire impulsado pierde velocidad cuando llega a las aspas y pierde fuerza para moverlas	3
• "Porque hay menos presión de aire"	1
Respuestas no adecuadas	12
• Porque no se produce el suficiente flujo de aire	2
• "Porque el movimiento de choque y vibración entre las partículas del aire se pierde en el espacio por la lejanía de la fuerza del secador hasta el molinillo"	1

• “Porque si no aplicamos la energía del aire no hay movimiento, por tanto no sube la cesta”	1
• “Porque ya no se genera fuerza en el molinillo”	1
• “Porque no llega el movimiento del aire al molinete”	1
• “Porque la cesta ya no recibe el aire suficiente para moverse”	1
• “Porque tiene que dar directamente al molinillo para que este se accione”	1
• “Porque no transmite la energía necesaria”	1
• “Porque la energía se transmite en otras direcciones”	1
• “Disminuye la fuerza con la que la energía llega a las aspas”	1
• “Porque llega un punto en que las aspas que generan el aire a velocidad del secador ya no mueven el aire que está muy alejado de ellas”	1

Ítem 7. ¿Qué energías intervienen en el proceso? ¿Qué transformaciones se producen? Justifícalo

- Ítem 7.1 ¿Qué energías intervienen en el proceso?

Ítem 7.1 ¿Qué energías intervienen en el proceso?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada	24
• Eléctrica, eólica y mecánica	7
• Eléctrica, eólica y cinética	7
• Eléctrica, eólica y potencial	3
• Eléctrica, eólica, mecánica y potencial	3
• Eléctrica, eólica y motora	2
• Eléctrica, eólica, motriz, potencial	1
• Eléctrica, eólica, mecánica y cinética	1
Respuesta no adecuada	84
• Eólica	29
• Eléctrica y eólica	16
• Eólica y cinética	9
• Eléctrica y mecánica	5
• Eólica y mecánica	5
• Eólica y potencial	3
• Eólica, mecánica y potencial	3
• “Relacionadas con el movimiento (cinética)”	1
• Eólica, cinética y potencial	1
• Potencial	1
• Eléctrica, eólica, calorífica, mecánica	1
• “Eólica, motora y la que empleamos nosotros en hacer el experimento”	1
• Eléctrica, humana y eólica	1
• Eléctrica, eólica, cinética y fuerza de la gravedad	1
• Eólica y generatriz	1
• Eléctrica, eólica, mecánica, cinética, potencial	1
• “La del aire”	1
• Potencial y cinética	1
• Eólica, cinética y mecánica	1
• Eólica y fuerza de la gravedad	1
No responde	1

- Ítem 7.2 ¿Qué transformaciones se producen?

Ítem 7.2 ¿Qué transformaciones se producen?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada	9
• Eléctrica en eólica, eólica en cinética	3
• Eléctrica en eólica, eólica en mecánica	2
• Eléctrica en eólica, eólica en cinética, cinética en potencial	1

• “La fuerza tendrá que ser mayor”	1
• “Que puede ser que no se mueva”	1
• “No girará bien y no se producirá esa energía”	1
• “Al no girar se quedaría enganchado el molinillo y no subiría el vaso. Se estropea el experimento”	1
• “Que se desmontaría al accionar el secador, por no estar bien sujetado”	1
• “En el caso de que eje sea de metal, irá perdiendo flexibilidad, debido al cúmulo de suciedad y oxido en el engranaje”	1
• “La oxidación o estancamiento”	1
• “Habrá menos rozamiento y, por tanto, será más difícil que gire el eje rotatorio”	1
• “El fenómeno de la gravedad”	1
• “Si no engrasamos bien se producirá el movimiento del palo del molinillo”	1
• “Que no se desplace la barrilla”	1
• “Que acabará por romperse”	1
• “Que no se desplace para los lados”	1
• “Que llegue al tope y no gire más”	1
• Resistencia al desplazamiento	1
No responde	6

Ítem 9. ¿Cómo podemos mejorar el rendimiento del artilugio? Cita cinco posibles mejoras.

Ítem 9 ¿Cómo podemos mejorar el rendimiento del artilugio?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	75
• Mayor potencia en el secador	41
• Recipiente de menos peso	21
• Poner un hilo más fuerte y de mejor calidad	10
• Buscar unas sujeciones adecuadas para la varilla	9
• Engrasando las sujeciones que lleva el palo / engrasar el eje	9
• Acercando más el secador	7
• Reduciendo el rozamiento	4
• Cambiando las alcayatas por otras que tengan menor rozamiento	4
• Mejorar el diseño de las aspas (mas aerodinámicas)	3
• Usar un molinete más resistente	3
• Que “palo” y molinillo estén bien unidos para girar a la vez	3
• Usando un material para el eje que deslice fácilmente	3
• Eje de mayor diámetro	3
• En lugar de lana poner un material que no se enrosque formando nudos	3
• Poner el secador a la distancia adecuada	2
• Aspas menos blandas	2
• Eje más largo para colocar más recipientes y de una vez subir más material	2
• Poniendo menos superficie en contacto con el “palo”	2
• Varilla más ligera	2
• Mas recipientes	2
• Utilizando una fuerza de aire constante y fuerte	1
• Poner el secador con el ángulo adecuado	1
• Usando un molinillo equilibrado	1
• Hacer el molinete de otro material	1
• Que el molinillo esté en perfectas condiciones	1
• Varilla más rígida	1
• Usar un eje que no sea necesario engrasar	1
• Poniendo rodamientos	1
• Cáncamos bien colocados	1
• Añadir un sistema de poleas	1
Respuestas no adecuadas	84
• Aspas más grandes	31
• Mayor número de aspas	9

• Cambiar las alcayatas por cáncamos metálicos	8
• Haciendo las aspas más ligeras	7
• Mejores materiales	5
• Poniendo el hilo que sujeta el envase más corto	5
• Disminuir el tamaño del eje	5
• Mayores soportes para soportar mejor el peso del aparato	5
• Que la varilla sea de un material más resistente	4
• Aspas más pequeñas	4
• Mas pequeña la cesta	4
• Ponerle un motor para que vaya más rápido	3
• Utilizar varios molinillos	3
• Manivela giratoria para no depender del secador	2
• Poner un peso más ligero para que suba más rápido	2
• Usando materiales reciclados, por ejemplo, usar un vaso de cartón en lugar de uno de plástico	2
• Que las piezas sean más grandes y de mayor resistencia	2
• Hacer el molinete de metal en vez de plástico	2
• Utilizar un molinillo que no sea de plástico	2
• Que las aspas del molinillo sean más resistentes a la energía eólica	2
• El molino más grande para poder girar más	2
• Cambiar el secador por un artilugio más potente	2
• En lugar de secador salir a la calle	2
• Utilizar un hilo ligero	2
• Sujetar de forma correcta la cesta	2
• Poner una cesta más resistente	2
• Recipiente más pequeño	2
• Colocar dos maderas para sujetar bien la base donde se coloca el molino	2
• Utilizar una cesta que no sea de plástico	1
• Poniendo el hilo que sujeta el envase más larga	1
• Poniendo el hilo que sujeta el envase más grueso	1
• <i>“Poner un hilo de pescar para mas protección de la cesta”</i>	1
• <i>“Que la cesta sea de material más consistente por si introducimos algún objeto”</i>	1
• Poner las aspas de cartón para mayor eficacia	1
• Fabricar el molino	1
• <i>“Incluir otro molinete en el otro extremo y darle con dos secadores a la vez”</i>	1
• <i>“Que el secador funcione bien”</i>	1
• <i>“Aplicar el foco de aire desde un lado”</i>	1
• <i>“Secador automático incluido en el artilugio”</i>	1
• <i>“En vez de con el secador darle con la mano o una palanca”</i>	1
• <i>“Añadir una barra donde poner el secador para poder colocarlo a diferentes distancias”</i>	1
• <i>“que esté instalado para que no tengamos que sujetarlo”</i>	1
• Cesta de metal en vez de de plástico	1
• <i>“Introducir el cordel por en medio y haciendo un nudo”</i>	1
• Recipiente más pesado	1
• <i>“Poner unos enganches que aguanten más peso en el vaso”</i>	1
• <i>“Poner el hilo de un color más llamativo para que se vea mejor”</i>	1
• Varilla más corta	1
• <i>“El eje giratorio establecerlo mediante poleas”</i>	1
• El “palo” de PVC	1
• <i>“Usar un “palo” que pese poco y sea lo más ancho posible”</i>	1
• <i>“Que el palo sea de plástico para asegurar su estabilidad”</i>	1
• <i>“Si las sujeciones tiene mayor diámetro girará más rápido”</i>	1
• <i>“Si la varilla tiene mayor grosor podrá aguantar más peso sin disminuir su giro”</i>	1
• <i>“Poniendo las abrazaderas más sueltas”</i>	1
• <i>“En la terminación donde está colgada la cesta ponerle más superficie para que el hilo se enrolle mejor”</i>	1
• <i>“que las sujeciones tengan un diámetro que entre mejor el palo y no haya rozamiento”</i>	1

• <i>“Poner un tope al final de la barrilla para que el hilo no se enrolle cuando suba y llegue al final de su recorrido”</i>	1
• <i>“Cambiando el sistema de sujeción por uno que permita más movilidad al palito”</i>	1
• <i>“Alargar el palo para poder poner una cesta mas grande”</i>	1
• Poner sólo un soporte central	1
• Poner menos madera	1
• <i>“Hacer un hueco para que la barra rote correctamente”</i>	1
• <i>“Hacerlo más grande para que todos los alumnos puedan ver desde su sitio”</i>	1
• Objeto de material ligero	1
• Mantener una distancia entre el molinillo y el secador	1
• Poner un enganche de metal	1
• Sujeción del molinillo más ligera para permitir el movimiento	1
• <i>“Todo del mismo color”</i>	1
• <i>“Que el molinillo no lleve incorporada la etiqueta de compra”</i>	1
• <i>“No poner peso en el vaso”</i>	1
• <i>“Añadir un polipasto en vez de atar el recipiente directamente al palo”</i>	1
• <i>“Insertar un interruptor para conectarlo a la corriente eléctrica”</i>	1
• <i>“Hacer el ejemplo con una china en el vaso”</i>	1
• <i>“Usando materiales menos pesados (cáncamos en lugar de madera...)”</i>	1
• <i>“Poner un material de sustento de forma ovalada y sin sujeción”</i>	1
• <i>“Realizar algún tipo de cálculo”</i>	1
• <i>“Pegando la estructura en una superficie plana”</i>	1
• <i>“Cambiando las arandelas”</i>	1
• <i>“Colocando un tope al molinillo y haciendo que pueda seguir girando, no se pare”</i>	1
No responde	15

Ítem 10. Cita tres ventajas de la energía eólica y los parques eólicos.

Ítem 10 Cite 3 ventajas de la energía eólica y los parques eólicos	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	101
• Es renovable	51
• Es inagotable	35
• Aprovechan un bien natural	16
• Contaminan menos que otras energías	14
• Es una energía limpia	14
• Respeta el medio ambiente	14
• Produce electricidad	2
• <i>“El aire no se gasta”</i>	2
• Hace menos daño al medio físico que una central nuclear	2
• Puede ser una alternativa a otras más contaminantes	2
• Produce energía a partir del aire	2
• Son suficientes para proporcionar energía a un gran número de hogares	2
• <i>“Es una forma de aprovechar el viento, que se produce solo”</i>	1
• Más trabajo a los ingenieros mecánicos	1
• <i>“Se puede usar en la mayoría de lugares, siempre y cuando esté en un sitio alto y con aire”</i>	1
• <i>“A largo plazo, quizá sea menos costosa que otros tipos de energía”</i>	1
• Mejora para un desarrollo sostenible	1
• <i>“Transforman energía eólica en otro tipo de energía”</i>	1
Respuestas no adecuadas	93
• No contamina	54
• Es más barato/es económica	20
• Se ahorra en energía	8
• No se perjudica el medio ambiente/mínimo impacto MA	6

• Necesitan poco espacio, relativamente	3
• "Proporcionan energía renovable"	2
• "Ahorro"	2
• "No contamina, aunque produce un gran impacto visual"	2
• "No contaminan porque utilizan las partículas del aire en energía"	1
• "sustituyen en funcionalidad a otros objetos que precisan también energía pero sí que contaminan"	1
• "Son energía y grandes grupos de personas"	1
• "No hay gasto económico"	1
• "cuesta menos dinero que otros tipos de centrales"	1
• "No emite sonido (contaminación acústica)"	1
• "Bastante productiva"	1
• "Dan trabajo a muchas personas"	1
• "Evita que se utilicen otras que contaminan más"	1
• "Ahorra energía porque algunos aparatos eléctricos utilizan la energía eólica"	1
• "puede actuar como fuente energética hacia la energía cinética"	1
• "no contamina porque es renovable"	1
• "Los parque eólicos nos muestran grandes objetos que pueden funcionar a partir de esta energía"	1
• "nos sirven como fuente de cultura y avance hacia un futuro en el que dependamos de estas energías renovables"	1
• "Para el consumidor es un ahorro económico ya que se produce de forma natural"	1
• "Los parques eólicos suministran energía eólica para el funcionamiento de grandes empresas o de pueblos de alrededor"	1
• "Se puede obtener de manera constante"	1
• "Permiten utilizar la energía eólica en mover o desplazar objetos"	1
• "Gastaríamos menos luz artificial"	1
• "Mueve el aire de la zona, la zona tiene más aire puro"	1
• "Permite el movimiento de objetos sin contaminación y con muy pocas modificaciones del medio"	1
• "No requiere materiales perjudiciales para el medio"	1
• "Aprovecha energía de la naturaleza en su totalidad"	1
• "Rentabilidad de los terrenos"	1
• "En lugares con mucho viento es muy efectiva"	1
• "No consume electricidad"	1
No responde	1

Ítem 11. ¿Conoces algún parque eólico de la Región de Murcia? ¿Crees que hay suficientes parques eólicos en esta Comunidad? Justifica tu respuesta.

- Ítem 11.1 Conocimiento de la existencia de parques eólicos en la Región.

Ítem 11.1 Parques eólicos de la Región de Murcia	
Categoría	Alumnos
Cita algún parque eólico de la Comunidad Autónoma	41
• Espinardo (Campus)	15
• La Unión	10
• Cieza	9
• Jumilla	5
• Cartagena	3
• La Manga	2
• Campo de Cartagena	1
• Librilla	1
• Yecla	1

ANEXO 3.4. RESPUESTAS CUESTIONARIO 4. CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS: PRUEBA NOTICIAS DE PRENSA SOBRE LA ENERGÍA.

Ítem 1. ¿Cuánto combustible ahorra un vehículo híbrido? ¿Y el nuevo Prius del alcalde Gallardón?

- Ítem 1.1 Ahorro de combustible en un vehículo híbrido

Ítem 1.1 ¿Cuánto combustible ahorra un vehículo híbrido?	
Categoría	Alumnos
Identifican la información (“Hasta un 20%”)	91

- Ítem 1.2 Ahorro de combustible en el Prius de Gallardón.

Ítem 1.2 ¿Y el nuevo Prius del alcalde Gallardón?	
Categoría	Alumnos
Identifican la información (“Más de un 30%”)	90
No responde	1

Ítem 2. ¿Qué es un “vehículo híbrido enchufable”?

Ítem 2. ¿Qué es un “vehículo híbrido enchufable”?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	29
<ul style="list-style-type: none"> • Un vehículo que funciona con electricidad y gasolina, que dispone de un modo totalmente eléctrico para desplazamientos cortos y cuya batería se puede cargar en un enchufe de casa. • Vehículo que funciona tanto con electricidad como con gasolina y que se puede enchufar en una toma domestica para cargar su batería (omite modo totalmente eléctrico). 	12 17
Respuestas no adecuadas	22
<ul style="list-style-type: none"> • Turismo totalmente eléctrico que funciona gracias a una batería recargable en cualquier toma de corriente • es un coche eléctrico que no contamina • Un prototipo de coche único en el mercado que supone la máxima condición de vehículo verde • “Es un coche cuyo nivel de emisión de CO₂ se encuentra por debajo del umbral de 120g/km” • “Uno que se recarga mediante un enchufe” • “Es un coche que tiene una parte de tecnología híbrida y otra parte de gasolina (en algunos casos)” • “Usa electricidad y gasolina. Cuenta con una batería recargable de 1200V” 	8 6 4 1 1 1 1
Incompletas	40
<ul style="list-style-type: none"> • Vehículo que combina el consumo de combustible fósil y además se puede cargar eléctricamente (omite modo totalmente eléctrico y como se recarga la batería) • Vehículo que contamina y gasta menos que los demás. Tiene una batería recargable aunque también funciona con gasolina (omite el modo totalmente eléctrico y como se recarga la batería) • Vehículo híbrido (gasolina y electricidad) que cuenta con un modo totalmente eléctrico que emplea en desplazamientos cortos. (omite como se recarga la batería) • Vehículo que puede conectarse a la red eléctrica para cargar su batería (omite los combustibles y el modo totalmente eléctrico) • Vehículo que tiene un modo totalmente eléctrico que emplea en desplazamientos cortos y cuya batería se carga en hora y media conectándolo a una toma domestica estándar de 1200V (omite los combustibles) 	16 7 6 6 5

Ítem 3. No todo son ventajas en los vehículos híbridos. ¿Qué inconvenientes se te ocurre que pueden tener?

Ítem 3. No todo son ventajas en los vehículos híbridos. ¿Qué inconvenientes se te ocurre que pueden tener?	
Categoría	Alumnos

Respuestas adecuadas	
• Solo contamina poco usándolo en trayectos cortos porque tiene poca autonomía en modo eléctrico	34
• Aumenta el consumo eléctrico (para recargar la batería)	17
• Son vehículos muy caros	15
• Se pierde mucho tiempo cargando la batería (hora y media)	11
• Cuanta más electrónica más posibles roturas, y las reparaciones y revisiones son más caras	8
• No tienen desventajas. Lo único es que es una tecnología aun en desarrollo	3
• Estas baterías se agotan antes que las de los vehículos convencionales	2
• Esas baterías son muy caras	1
• <i>"Es un cambio difícil porque estamos acostumbrados al uso de combustibles fósiles"</i>	1
Respuestas no adecuadas	
• Dificultad de encontrar donde recargar la batería	14
• Que aun no hay suficientes gasolineras donde repostar la energía eléctrica para el coche/falta de puntos de recarga	10
• La velocidad no es la misma que usando combustible	7
• Que tenga que recorrer más de 20km, se le agote la batería y se pare	6
• No todo el mundo tiene una toma de 1200V en casa	5
• Que se agote la batería y no lleves gasolina	3
• Si solo tienes esa toma en casa no te puedes alejar mucho de ella	3
• Generan dependencia de la corriente eléctrica	3
• Que al no funcionar con combustible no se puede usar para trayectos largos	2
• Que no puedas recargar la batería	2
• El gasto de energía por persona es mucho mayor	2
• Hay que gastar mucho dinero en parkings y gasolineras donde se pueda recargar	2
• <i>"Inaccessibilidad a un enchufe de 1200V cuando hacemos trayectos largos"</i>	1
• Necesita tener cargada la batería y también necesita gasolina	1
• <i>"Que tiene menos "repi"</i>	1
• <i>"No puedes dejar el coche aparcado en la calle y enchufarlo en tu casa"</i>	1
• <i>"Si cada conductor va a tardar 1,5 horas en recargar las colas en la gasolinera van a ser tremendas"</i>	1
• Que la batería se descarga pasado un determinado tiempo	1
• <i>"Que se rompa la batería y tengas que llevarlo con gasoil"</i>	1
• <i>"Que no controlas la marcha ni la potencia del vehículo"</i>	1
• <i>"Como solo sirve para distancias cortas cada familia necesitará dos coches, uno para trayectos cortos (hibrido) y otro para largos"</i>	1
• <i>"Es mejor la bici o ir andando"</i>	1
• <i>"Que haya un corte eléctrico y no puedas cargarlo"</i>	1
No contesta	
	1

Ítem 4. ¿Qué unidades de potencia aparecen en el texto?

Ítem 4. ¿Qué unidades de potencia aparecen en el texto?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada (" <i>Ninguna</i> ")	1
Respuestas no adecuadas	89
• Voltios	83
• g/km	7
• l/km	2
• km	2
• <i>"No aparece la potencia del coche, solo la de la toma domestica estándar (V)"</i>	1
No responde	1

Ítem 5. ¿Qué autonomía, en modo eléctrico, tiene el vehículo?

Ítem 5 ¿Qué autonomía, en modo eléctrico, tiene el vehículo?	
Categoría	Alumnos
Identifica la información ("20 km")	90
No identifica la información ("no se encuentra en el texto")	1

Ítem 6. ¿Realmente un coche híbrido es "totalmente ecológico"? ¿Por qué?

- Ítem 6.1. Vehículo "totalmente ecológico"

Ítem 6.1 ¿Es un vehículo "totalmente ecológico"?	
Categoría	Alumnos
Respuesta a favor del término propuesto	2
Respuestas en contra del término propuesto	89

- Ítem 6.2. Argumentos

Ítem 6. ¿Realmente un coche híbrido es "totalmente ecológico"? ¿Por qué?	
Categoría	Alumnos
Argumentos a favor del SÍ	2
<ul style="list-style-type: none"> • "Si la energía que usa proviene de fuentes renovables, sí será ecológico" • "Porque está clasificado como A y B al emitir niveles de CO₂ inferiores al umbral de los 120 g/km" 	1 1
Argumentos a favor del NO	130
<ul style="list-style-type: none"> • Porque aunque emite menos CO₂ no deja de hacerlo • Porque sigue llevando gasolina/gasoil • Porque necesita electricidad, y generarla supone impacto ambiental, creación de infraestructuras, etc. • Porque necesita gasolina y electricidad • Durante su producción se contamina mucho • Lo que ahorra en gasolina y emisiones lo gasta en electricidad • Lo totalmente ecológico sería ir andando o en bici • "También genera ruido, y los neumáticos no son verdes" • "Diría que es totalmente ecológico si no necesitara la gasolina" 	70 21 20 8 4 3 2 1 1

Ítem 8. ¿Has detectado algún error o incoherencia en el texto de la noticia? Especifica en qué párrafo y en qué consiste.

Ítem 8 ¿Has detectado algún error o incoherencia en el texto de la noticia?	
Categoría	Alumnos
Identifica correctamente algún error	39
<ul style="list-style-type: none"> • Orden en los coches menos contaminantes es incorrecto • España NO es productor de combustibles fósiles • Las tomas domesticas estándar son de 220V, no de 1200V 	22 20 3
Identifica incorrectamente los errores	33
<ul style="list-style-type: none"> • Primero dice que el Prius nuevo no contamina y luego da cifras de emisiones • Primero dice que el Prius nuevo es totalmente eléctrico y luego dice que también usa gasolina • Primero dice que el A8 cuesta 150400€ y luego dice que 150000€ • Dice que la norma europea sobre emisiones no limita las emisiones de CO₂ en automóviles • Dice que en Europa no hay ninguna norma que limite las emisiones y luego cita la norma EuroV • "Si el umbral está en 120 g/km, los menos contaminantes no pueden estar en 133 o 158" • "En el último párrafo repite la palabra "emisiones" en la misma frase" • "Si la tecnología híbrida ahorra hasta un 20%, ¿cómo es posible que el del alcalde alcance un 30%?" • "Primero habla de alquiler y luego de leasing" • "Habla de ahorro energético pero aquí se derrocha electricidad" 	14 5 3 2 2 1 1 1 1 1

• “No tiene sentido decir que lo va a estrenar para ir a una discoteca”	1
• “Dice que no afectará a la venta de coches pero sí lo hará porque ya no comprarán coches tradicionales”	1
• “Si el límite de los coches A y B es 120, ¿por qué la Euro V permite hasta 130?”	1
• “poseemos una importante cantidad de recursos fósiles pero estos emiten gran cantidad de emisiones de CO ₂ ”	1
• No he detectado ninguno	6
No responde	23

Ítem 9. ¿Cómo se recarga la batería del nuevo Prius?

Ítem 9 ¿Cómo se recarga la batería del nuevo Prius?	
Categoría	Alumnos
Identifica la información (“enchufándolo a una toma domestica estándar”)	89
• Responde correctamente (conectándolo a una toma doméstica estándar de “1200” voltios)	80
• Enchufándolo a la red eléctrica	5
• Enchufándolo a una toma eléctrica de 1200V	3
• “con electricidad”	1
No identifica la información	2

Ítem 10. ¿Qué es un “CV”? ¿Es una unidad de medida del Sistema Internacional de Unidades? ¿A cuántos W equivale aproximadamente?

- Ítem 10.1 Definición CV

Ítem 10.1 ¿Qué es un CV?	
Categoría	Alumnos
Respuestas adecuadas	7
• Es una unidad de medida que se emplea para la potencia de los motores de los vehículos	6
• Una unidad de potencia	1
Respuestas no adecuadas	49
• Es la potencia que tiene un coche	15
• Un caballo de Vapor	12
• Caballo	8
• Caballos de potencia	7
• Caballos de un vehículo	5
• La potencia	1
• Caballos de motor	1
No responde	35

- Ítem 10.2 Unidad del Sistema Internacional

Ítem 10.2 ¿Es una unidad del SI?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada (“No lo es”)	19
Respuesta no adecuada (“Sí lo es”)	12
No responde	60

- Ítem 10.3 Equivalencia en W

Ítem 10.3 ¿A cuántos W equivale?	
Categoría	Alumnos
Respuesta adecuada (“CV=735w”, “HP=746w”)	5
Respuesta no adecuada	4

• Más de 700	1
• "Unos 700"	1
• "Unos 173"	1
• 1000W	1
No responde	82

Ítem 11. Cita tres combustibles fósiles y tres países productores de combustibles fósiles.

- Ítem 11.1 Combustibles Fósiles

Ítem 11.1 Combustibles fósiles	
Categoría	Alumnos
Combustibles	
• Petróleo	74
• Carbón	62
• Gas Natural	42
• Gasoil	7
• Gasolina	5
• Butano	4
• Metano	2
• Combustibles orgánicos	1
• Plásticos	1
• Aceite	1
• Fuel	1
• Keroseno	1
• Hulla	1
NC	3
No cita 3	34

- Ítem 11.2 Países productores

Ítem 11.2 Países productores	
Categoría	Alumnos
Países	
• España	26
• Arabia Saudí	24
• EEUU	11
• Irak	10
• Venezuela	9
• Emiratos Árabes	8
• Irán	6
• Rusia	6
• Marruecos	5
• Francia	5
• Países Árabes	4
• China	4
• Bolivia	4
• América	4
• Inglaterra	3
• África	3
• Kuwait	3
• Unión Soviética	2
• Ucrania	2
• Afganistán	2
• Países subdesarrollados	1
• Países africanos	1

• Argelia	1
• Catar	1
• "Irak (no sé, la RAE dice que sea Irak, pero prefiero Iraq)"	1
• Brasil	1
• Oriente	1
• Alemania	1
• Canadá	1
• Cuba	1
• Sudamérica	1
NC	20
No cita 3	29

12. ¿Crees que a medio o largo plazo todos los vehículos particulares emplearan este tipo de tecnología? ¿Qué circunstancias se deberán dar para que esto suceda?

- Ítem 12.1 Uso generalizado a medio/largo plazo.

Ítem 12.1 ¿A largo plazo todos los vehículos serán de este tipo?	
Categoría	Alumnos
"Sí"	71
"No"	12
"No lo sé"	5
No responde	3

- Ítem 12.2 Circunstancias.

Ítem 12.2 ¿Circunstancias?	
Categoría	Frecuencia
De tipo económico	57
• Tienen que abaratare estos vehículos	27
• Que se agoten los combustibles fósiles o se encarezcan mucho más	26
• Deben cambiar los intereses económicos que potencian el uso de combustibles fósiles	4
De tipo político/jurídico	8
• Debe ponerse en marcha alguna legislación que obligue a su uso y a la vez proporcione las ayudas necesarias	5
• Bajar los impuestos de este tipo de vehículos / dar facilidades	3
De tipo medioambiental	12
• Tiene que cambiar mucho la conciencia medioambiental de los ciudadanos	11
• Cuando la contaminación sea tan grande que nos obligue a ello	1
De tipo tecnológico	47
• Se tiene que desarrollar más esta tecnología: abaratare la producción, mejorar rendimiento de la batería, mejor autonomía, reducir emisiones,...	22
• Tienen que mejorar las infraestructuras para recargarlos	17
• Habría que mejorar la producción de energía eléctrica con energías alternativas	1
• Que se detenga la producción de coches con motores de combustión y solo se fabriquen coches de este tipo	6
• Serán otras tecnologías las que triunfen, como las basadas en la energía solar	1
Respuestas no adecuadas	3
• "creo que el uso de transporte público tendrá más éxito que los vehículos eléctricos"	1
• "No va a pasar porque somos de los principales productores de combustibles fósiles"	1
• "Hay que experimentar más con ellos para darles mayor credibilidad"	1
No responde	3

ANEXO 3.5. RESPUESTAS CUESTIONARIO 5. CONOCIMIENTOS DIDÁCTICOS: CÓMO ENSEÑAR LA ENERGÍA.

Ítem 1. ¿Qué contenidos consideras fundamentales, en el tema de la Energía, para un ciudadano del s. XXI? Cita cinco.

Ítem 1. Contenidos para un ciudadano del s. XXI	
Categoría	Alumnos
Definiciones y leyes	46
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de energía • Transformaciones de la energía • La noticia científica: aprender a analizarla • Léxico relacionado con la energía • Leyes físicas referentes a la energía • Energía como fuente de vida • Concepto de materia • Diferencia entre materia y energía • Conservación de la energía • Transmisión de la energía • Materiales conductores-materiales aislantes • Conductividad térmica • Aparatos de medición 	19 12 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1
Obtención de energía	61
<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de energía • Cómo se obtiene y donde se transforma la energía • Fuentes de energía renovable y no renovable • Fuentes de energía renovable • Fuentes de energía no renovable • Lugares de España donde se genera Energía • Búsqueda de nuevas fuentes energéticas • Ubicación de las principales centrales eléctricas de Murcia • Centrales solares en tu comunidad y país • Centrales eólicas en tu comunidad y país • Formas de obtener energías mas respetuosas con el MA • "Funcionamiento de las plantas solares y los molinos eólicos" • Centrales nucleares • Ventajas e inconvenientes de cada fuente energética 	22 12 8 4 3 3 2 1 1 1 1 1 1 1
Usos de la energía	25
<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía • Usos de las energías limpias • Ventajas e inconvenientes del uso de la energía • "Vehículos que funcionan con energía y no con combustible" 	21 2 1 1
Tipo de energía	154
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de energía • Energías renovables • Energías renovables y no renovables • Energía solar • Energía eólica • Energías no renovables • Energía eléctrica • Nuevas energías/energías alternativas • Ventajas y desventajas de las energías renovables • Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de energía • Energía solar y eólica • Energía mecánica • Energía mareomotriz 	36 27 20 17 16 10 6 5 4 3 2 2 1

<ul style="list-style-type: none"> • Energía hidráulica • Tipos de energía más utilizados en cada zona • Combustibles fósiles • El debate sobre energía nuclear • Energías convencionales y alternativas 	1 1 1 1 1
Ahorro/uso responsable	69
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro energético • Uso responsable de la energía • Aprovechamiento de la energía • Conocer el consumo de energía aproximado de un ciudadano/consumo en el hogar y en el coche • Desarrollo energético, sostenible y equitativo • “Uso de las energías menos perjudiciales para el MA evitando las más agresivas dentro de lo posible” • Ventajas e inconvenientes de la instalación de centrales • Subida del precio de las energías • Consumo energético de diferentes maquinas y aparatos • Consumo energético y ecología • Uso correcto de aparatos que utilizan energía eléctrica 	40 14 4 3 2 1 1 1 1 1 1
Medio ambiente	26
<ul style="list-style-type: none"> • Impacto medioambiental • Repercusiones en el medio natural de las centrales construidas • Contaminación de las energías no renovables • MA y energía • La lluvia acida 	16 4 3 2 1
Aparatos y máquinas	18
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento de maquinas y aparatos • Maquinas y aparatos que producen energía • Circuitos eléctricos • Qué origen tiene la energía que requieren algunas de las maquinas más conocidas • “Maquinas y aparatos en la utilización de energía” • Maquinas como medio de transformación de la energía • Maquinas simples (polea, palanca) • “Construcción de artefactos que contribuyan al ahorro energético” • Funcionamiento de un aerogenerador • Funcionamiento de una placa solar • Automóviles híbridos 	4 3 2 2 1 1 1 1 1 1 1
Respuestas rechazadas	12
<ul style="list-style-type: none"> • Respeto y valoración del entorno MA • “Energía y los cambios” • “Interacciones = fuerza” • “Coste de la energía “ • “obtención de electricidad a través de la energía” • “como mantener agua caliente en invierno y en días lluviosos o nublados” • Fuerzas magnéticas • “energías que ahorran dinero” • “El ahorro de las energías renovables” • “Alternativas no contaminantes a la energía” • Reciclaje • “Ondas y frecuencias: por que funciona la radio y la tv” 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
NS/NC	1

<ul style="list-style-type: none"> • Energías alternativas • La energía en la Región de Murcia/en nuestro entorno • Energía mecánica • Energía solar y eólica • Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de energías • Experimentos con energía solar • Experimentos con energía eólica • Energía hidráulica • Energía cinética • Energía calorífica 	3 2 2 2 1 1 1 1 1 1
Ahorro/uso responsable	70
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro energético • Uso responsable de la energía • Recursos para ahorrar energía • Energía que emplea cada aparato (horno, estufa...)/aparatos cotidianos • “desarrollo de actitudes de ahorro de energía en situaciones de la vida cotidiana relacionados con la escuela y otros ámbitos” • Importancia de reducir el consumo de energía y no malgastarla • Ahorro energético en el hogar • ¿Cuánta energía usamos diariamente? • Aprovechamiento de la energía en el uso diario de aparatos • Uso correcto de aparatos que utilizan energía eléctrica • Ahorro energético e impacto MA 	25 17 12 4 3 3 2 1 1 1 1
Medio ambiente	21
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación derivada del aprovechamiento de la energía • Recursos energéticos y MA • Impacto MA • Impacto en el MA de las instalaciones que generan y transforman energía • Impacto MA de los distintos tipos de energía • Por qué es importante el uso adecuado de la energía para el impacto MA • Producción de residuos, la contaminación y el impacto MA • Consumo energético y ecología • Impacto MA de las energías renovables • Impacto MA en la Región • Consecuencias y efectos de la obtención y el uso de la energía 	4 3 3 3 2 1 1 1 1 1 1
Aparatos y máquinas	54
<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos sencillos • Qué es un aerogenerador • Maquinas y aparatos relacionados con la energía • Conocimiento de maquinas simples que generan energía • Aparatos domésticos que necesitan energía • Uso de la polea y la palanca • Construcción de aparatos relacionados con la energía • Paneles fotovoltaicos • Materiales energéticos (molinillo, coche solar...) • Aparatos que necesitan energía para funcionar • Aparatos que producen energía • Maquinas y aparatos eléctricos • El uso de aparatos eléctricos (evitar peligros) • Construcción de artefactos que produzcan energía o contribuyan a su ahorro • Ventajas e inconvenientes de la luz natural y la luz artificial • Fuentes utilizadas por diversas maquinas y aparatos usados diariamente • Potencia de los diferentes aparatos que usamos habitualmente • Funcionamiento de una noria (energía hidráulica) • Los nuevos vehículos que no funcionan con combustible sino con energía • “como reducir el esfuerzo a través de diferentes maquinas” 	9 6 5 4 3 3 3 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Respuestas no consideradas	6

<ul style="list-style-type: none"> • “Interacciones = fuerza” • Como obtener energía a través de materiales cotidianos • “la energía como electricidad en el uso cotidiano” • “mecanismos sencillos de algunos de los aparatos que utilizan la energía renovable” • “maquinas que transforman la energía en otra energía útil” • “distinción de maquinas y aparatos que usan energía humana” 	1 1 1 1 1 1
NS/NC	1

Ítem 3. ¿Qué contenidos crees que interesan más a los alumnos de EP? Cita tres.

Ítem 3. Contenidos interesantes para un alumno de EP	
Categoría	Alumnos
Definiciones y leyes	21
<ul style="list-style-type: none"> • Transformaciones energéticas • Necesidad de la energía • Concepto de energía • La electricidad • Instrumentos de medida • “¿Qué energías participan o nos proporcionan la electricidad que utilizamos en el día a día? (Factura de la luz)” • Conductividad eléctrica • Conductividad térmica • Transmisión de la energía • Materiales aislantes 	6 3 3 2 2 1 1 1 1 1
Obtención de energía	28
<ul style="list-style-type: none"> • Cómo se produce/obtiene la energía • Fuentes de energía • Fuentes de energía renovable • Fuentes de energía no renovable • Conocer, a grandes rasgos, una instalación que produce energía • Fuentes de energía renovable y no renovable • Localización de centrales • Centrales en la región de Murcia 	9 7 5 2 2 1 1 1
Usos de la energía	20
<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía • Usos de la energía en actividades cotidianas/hogar • Usos de las energías renovables • Experiencias sobre los usos de energía • Usos de la energía en su comunidad autónoma 	11 6 1 1 1
Tipo de energía	55
<ul style="list-style-type: none"> • Distintos tipos de energía • Energías renovables • Energía solar • Energías renovables y no renovables • Energía eólica • Realización de experimentos sencillos trabajando las diferentes energías • Tipos de energía de uso más frecuente • Energía mecánica • Energías no renovables • Ventajas e inconvenientes de las energías renovables y no renovables • Nuevas energías del futuro • Energías alternativas 	21 8 7 6 5 2 1 1 1 1 1 1
Ahorro/uso responsable	25
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro energético • Medidas para ahorrar energía 	10 7

<ul style="list-style-type: none"> • Uso adecuado/responsable de las fuentes de energía • Como ahorrar energía en casa • Ahorro energético y cuidado del MA • Uso correcto de aparatos eléctricos 	4 2 1 1
Medio ambiente	14
<ul style="list-style-type: none"> • Impacto MA • Consecuencias MA del uso desmesurado de energía • Contaminación • Energía y MA • Repercusión en el MA de la producción energética • Contaminación en la Región 	5 3 3 1 1 1
Aparatos y máquinas	48
<ul style="list-style-type: none"> • Maquinas y aparatos • Montaje de circuitos • Experiencia del molinillo elevador de cargas • Experiencia con un coche solar • Aparatos domésticos que necesitan energía • Maquinas y aparatos simples • Experimentación directa con diferentes maquinas que generan energía • “Desarrollo de materiales para comprobar cómo hacer energía (molino, coche solar...)” • Maquinas y aparatos eléctricos • Aparatos que producen energía • Experiencias con paneles solares • “conocimiento sobre el funcionamiento de una determinada maquina o aparato” • “construcción de cualquier maquina o aparato” • “Vehículos que funcionan con energía” • Uso de maquinas: polea, palanca, rampa,... • Distintos tipos de coches (gasolina, diesel, hibrido...) • Practicas con distintos tipos de energías • Funcionamiento de una noria • Placas solares, funcionamiento • Aerogeneradores 	10 6 6 6 3 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Respuestas no consideradas	6
<ul style="list-style-type: none"> • “como obtener energía eléctrica a través de otros mecanismos que producen más ventajas” • “Las mediciones de manera comparativa en cuanto a las utilidades de un tipo de fuente de energía u otra” • “Energías no contaminantes, las que provienen de elementos naturales” • Reciclaje • “funcionamiento de algún artilugio a través del ejemplo de la energía renovable” • “creación de aparatos para ver qué energía producen” 	1 1 1 1 1 1
NS/NC	9

Ítem 4. ¿Qué contenidos crees que resultan más sencillos a los alumnos? Cita tres y di por qué

Ítem 4. Contenidos más sencillos para los alumnos	
Categoría	Alumnos
Definiciones y leyes	9
<ul style="list-style-type: none"> • Conductividad eléctrica, porque se puede explicar de forma experimental viendo que materiales son conductores y cuáles no • Transformaciones energéticas sencillas, mediante experiencias como la del molinete • Definición de energía, mediante ejemplos • Fuerzas magnéticas, experimentando y manipulando • Conductividad térmica, mediante experiencias • Analizar una noticia, porque están acostumbrados a este tipo de noticias 	2 2 2 1 1 1
Obtención de energía	32

<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación fuentes de energía renovable y no renovable, porque es un concepto fácil, saben distinguirlas 	21
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de fuentes de energía, porque son términos familiares para el alumno y es un concepto fácil 	6
<ul style="list-style-type: none"> • Maquinas implicadas en proporcionarnos la electricidad que usamos diariamente, porque tiene relación directa con sus vidas diarias 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos naturales que se pueden aprovechar, porque "es algo que rodea el uso cotidiano del alumno" 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de energía renovable 	1
Usos de la energía	16
<ul style="list-style-type: none"> • Utilidades de la energía, porque genera interés y participación, y es cotidiano 	12
<ul style="list-style-type: none"> • Usos de la energía eléctrica, porque lo usan en su vida diaria 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Aparatos que necesitan energía, porque conviven a diario 	1
Tipo de energía	55
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de energía, porque es algo cotidiano y sencillo, y porque se puede experimentar y observar 	22
<ul style="list-style-type: none"> • Energías renovables, porque cada vez se usan más y es algo cercano a ellos y es un tema sencillo 	9
<ul style="list-style-type: none"> • Molinillo, porque son experiencias prácticas 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Energía solar, porque es cercano 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Energía eólica, porque es cercano 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Coche solar, porque son experiencias practicas 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Energía eléctrica, porque es la más cercana a ellos 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de energía con TIC, porque es mas motivador 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Energía eléctrica frotando un globo (estática), porque es experimento 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Encender una bombilla con un limón, porque es una experiencia practica 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Combustibles fósiles, todos tiene coche, gas natural en la caldera de casa, etc...y les interesará saber que la gasolina y el gas no aparecen como tal en el medio 	1
Ahorro/uso responsable	28
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de energía, porque aportan ideas y les da responsabilidad 	12
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el uso responsable de la energía, porque lo hacen ellos mismos y porque están concienciados por sus maestros 	9
<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de energía eléctrica, es algo cercano y aplicable a su vida 	7
Medio ambiente	12
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del medio ambiente, porque sale continuamente en tv y pueden verlo en su entorno 	9
<ul style="list-style-type: none"> • Repercusión de las fuentes de energía en el MA, porque es un contenido fácil y de actualidad 	3
Aparatos y máquinas	37
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentos sencillos, porque es procedimental y lúdica 	8
<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos sencillos, porque es procedimental 	6
<ul style="list-style-type: none"> • La experiencia del molinillo, porque es procedimental 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y experimentación con aparatos relacionados con la energía, porque manipulan y experimentan, lo que les motiva mucho y facilita la comprensión 	4
<ul style="list-style-type: none"> • La experiencia del coche solar, porque es procedimental 	2
<ul style="list-style-type: none"> • "Aparatos para producir energía", porque se puede hacer experimentando 	2
<ul style="list-style-type: none"> • "métodos para reducir el esfuerzo a la hora de cargar objetos" porque forma parte de su vida cotidiana 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Cómo funciona un ventilador, llevando uno a clase 	1
<ul style="list-style-type: none"> • "Ver cómo funciona un coche ecológico, porque desde pequeños van conociendo cómo funciona el coche de los padres" 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentar con aparatos que funcionan con energía eólica, porque es manipulativo 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentar con aparatos que funcionan con energía solar, porque es manipulativo 	1
<ul style="list-style-type: none"> • "Maquinas y aparatos eléctricos, porque lo pueden experimentar diariamente y observar lo que pasa al suministrar o quitar la electricidad a cualquier aparato cotidiano" 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de diferentes aparatos eléctricos en el hogar, porque es algo cotidiano y sobre lo que tienen influencia 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de maquinas simples que usen energía, porque es procedimental 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de aparatos que producen energía eléctrica, de forma procedimental 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Visitar una noria y ver sus partes 	1
Respuestas no consideradas	9
<ul style="list-style-type: none"> • Comparación en mediciones de energía, porque podemos hacerlo con experimentos 	1

<ul style="list-style-type: none"> • “Experimento para ver como se hace la energía” porque la hacen ellos mismos • Funcionamiento de la energía solar, porque la hacen ellos mismos • “Tipos de energía porque pueden comprobar el cambio que se produce en los elementos al aplicarles las fuerzas que definen estas energías” • Aparatos y maquinas que funcionan con energía, porque los utilizan cotidianamente 	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>4</p>
NS/NC	8

Ítem 5. ¿Y más complejos? Cita tres y di por qué

Ítem 5. Contenidos más complejos para los alumnos	
Categoría	Alumnos
Definiciones y leyes	72
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de energía, porque es un contenido difícil de comprender, abstracto y lo memorizan • Transformaciones energéticas, porque necesitan más conocimiento, léxico y nivel de comprensión. Y por abstracto • Las leyes energéticas, porque requiere mucha capacidad de abstracción • Concepto de materia, porque es muy abstracto y lo memorizan sin entenderlo • Unidades de medida, porque es muy abstracto • Aplicación de leyes y teorías físicas a casos prácticos, porque las formulas o definiciones son complicadas • El concepto de fuerza, “porque es una magnitud que no se ve” • “Algunas transformaciones energéticas como de hidráulica a eléctrica por no poder construir grandes embalses o llevarlos de visita a una central por ser muy peligroso y difícil de entender • Transformación de térmica a eléctrica, porque es difícil o imposible de demostrar en el aula • “La medición de energía con aparatos delicados como el dinamómetro”, porque es difícil • Combustión, porque es un contenido teórico y por tanto más difícil de memorizar • Tratamiento de noticias, porque necesitan el vocabulario y los contenidos • Qué es la luz, porque es abstracto • Léxico sobre energía, porque es memorístico 	<p>28</p> <p>22</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
Obtención de energía	24
<ul style="list-style-type: none"> • Como se produce la energía, porque es abstracto y complejo • Fuentes de energía, porque hay muchas y algunas no se pueden ver con ejemplos • Lugares en los que se genera energía, porque deben saber las características de estos sitios y por qué se instalan centrales en ese sitio y no en otro • Energía en la Región de Murcia, porque no les interesa demasiado • Aerogeneradores en su comunidad, porque lo memorizan • Relacionar fuentes de energía con la energía que producen, porque requiere madurez y conocimientos previos • Funcionamiento de las centrales • Producción de energía a través de elementos fósiles, porque son transformaciones difíciles de entender 	<p>13</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
Usos de la energía	5
<ul style="list-style-type: none"> • Usos de la energía, porque es abstracto • Como la energía hace funcionar los objetos, porque es complejo 	<p>4</p> <p>1</p>
Tipo de energía	27
<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar los tipos de energía, porque piensan que hay menos y no lo identifican con que son energía • Energía nuclear, porque es un proceso complejo y desconocido • Energía eléctrica, porque no es algo que se pueda ver con facilidad • Energía solar, porque es más difícil de demostrar y no es algo visible • Energía térmica, porque es un proceso complejo • La energía eólica, porque es un concepto difícil de comprender • Tipos de energía, porque la cinética y la potencial son más abstractas que la calorífica • Uso y transformación de las energías renovables en energías usadas por el hombre • Distinguir entre energía mecánica y eléctrica • obtención de energía calorífica a través de energía fotovoltaica 	<p>7</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

<ul style="list-style-type: none"> La energía cinética, porque es complejo y abstracto 	1
Ahorro/uso responsable	4
<ul style="list-style-type: none"> Ahorro energético, porque cuesta mucho hacerles cambiar de hábitos 	2
<ul style="list-style-type: none"> Dependencia energética, porque requiere mayor grado de abstracción 	1
<ul style="list-style-type: none"> Consumo energético, ellos piensan que al encender la luz usan electricidad pero no que gastan energía 	1
Medio ambiente	3
<ul style="list-style-type: none"> El MA, porque es un concepto abstracto 	1
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación indirecta de las ER, porque aun no tienen desarrollado ese sentido crítico 	1
<ul style="list-style-type: none"> Como afecta el uso de energía al MA, porque es complejo 	1
Aparatos y máquinas	26
<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de máquinas y aparatos, porque necesitan tener interiorizados conceptos previos 	5
<ul style="list-style-type: none"> Células fotovoltaicas, porque necesitan más conocimiento, léxico y nivel de comprensión 	3
<ul style="list-style-type: none"> Circuitos eléctricos, porque posee términos más complejos 	3
<ul style="list-style-type: none"> Fabricación de aparatos sencillos, porque no lo han hecho antes y les surgen dudas 	2
<ul style="list-style-type: none"> Las poleas, porque son abstractos, requieren conocimientos previos y hay que tomar datos, operar, etc. 	2
<ul style="list-style-type: none"> Concepto de máquina, porque es difícil 	1
<ul style="list-style-type: none"> Uso de máquinas simples (polea, palanca, plano inclinado), porque no les son familiares 	1
<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos que utilizan energía, porque necesitan más conocimiento, léxico y nivel de comprensión 	1
<ul style="list-style-type: none"> Diferentes utensilios que usan diariamente y no saben que son máquinas 	1
<ul style="list-style-type: none"> Aerogenerador, porque es un contenido conceptual 	1
<ul style="list-style-type: none"> Historia de las máquinas y aparatos, porque es teórico y no les interesa 	1
<ul style="list-style-type: none"> La palanca, porque es abstracto, requiere conocimientos previos y hay que tomar datos, operar, etc. 	1
<ul style="list-style-type: none"> La rampa, porque son abstractos, requieren conocimientos previos y hay que tomar datos, operar, etc. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Máquinas y aparatos, por la toma y análisis de datos y resultados 	1
<ul style="list-style-type: none"> “Comprender el mecanismo de muchos artilugios de su alrededor que funcionan con energía” 	1
<ul style="list-style-type: none"> Máquinas y aparatos empleados para obtener energía, porque no es algo de su entorno cercano 	1
Respuestas no consideradas	9
<ul style="list-style-type: none"> Interacciones=fuerza, “no es fácil entender que la interacción de los materiales da lugar a procesos que generan una acción” 	1
<ul style="list-style-type: none"> “saber que la energía no es electricidad, porque les cuesta separar estos dos términos” 	1
<ul style="list-style-type: none"> Concepto de ER, porque hay clasificación y los niños están acostumbrados a llamar a cada cosa por su nombre pero sin necesidad de clasificación ninguna, así que se liaran y no podrán terminar las tareas”. (Ídem para E no R) 	1
<ul style="list-style-type: none"> “Energía eléctrica porque no podemos hacerlo de forma manipulativa por complejidad y peligro” 	1
<ul style="list-style-type: none"> “ER y no R, porque es un concepto que no lo ven” 	1
<ul style="list-style-type: none"> Energía solar, “porque les cuesta entender que el sol gracias a sus radiaciones es capaz de mover un objeto” 	1
<ul style="list-style-type: none"> Impacto MA, “porque la energía engloba grandes conceptos que no podemos llevar a niveles de primaria” 	1
<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de un molino (aerogenerador), “porque necesitan vocabulario técnico e imaginar cómo funcionan pues no van a manejar uno real” 	2
<ul style="list-style-type: none"> Partes de un panel solar, porque necesitan vocabulario técnico e imaginar cómo funcionan pues no van a manejar uno real 	2
NS/NC	11

Ítem 6. ¿Te parece adecuado y suficiente el enfoque que se hace de este tema en la escuela o lo cambiarías?

Ítem 6. Enfoque suficiente y adecuado	
Categoría	Alumnos
El enfoque es el adecuado	5
<ul style="list-style-type: none"> Sí, porque es un tema muy complejo y en la escuela se da lo asequible al alumno 	2
<ul style="list-style-type: none"> Está bien, se explica con muchos ejemplos 	1

<ul style="list-style-type: none"> • Un circuito a pilas y otro con una dinamo para que comparen el funcionamiento de una ER y una no R • Para aprender el concepto de fuerza: empujar un objeto pesado u otro compañero y después tomar datos y medidas 	1 1
Excursiones	48
<ul style="list-style-type: none"> • Excursión a un parque eólico • Excursión a un sitio donde se genere energía (solar, eólica, refinería, eléctrica, hidráulica, etc.) • Excursión a una central solar • Excursión a ver paneles solares y aerogeneradores • Excursión a un sitio de generación de ER • Excursión a una presa • Excursión a una central térmica • Excursión a una central ER y a una no R para discutir las diferencias • Excursión a una casa solar • Excursiones • Excursión a una central nuclear • Visita museo de la ciencia si hay una exposición sobre energía 	13 12 7 7 2 1 1 1 1 1 1 1
Debates y presentaciones	12
<ul style="list-style-type: none"> • Debate sobre la energía y diseñar un plan de ahorro energético • Debate: media clase a favor de las ER y media de las no R. Informándose previamente • Llevar al aula objetos que funcionan con energía y hablar de su utilidad en nuestras vidas • Debate sobre la dependencia eléctrica y diseñar un plan de ahorro energético en el cole • Búsqueda de información sobre ER y no R por grupos, cada grupo una. Después presentación cada grupo de su energía, ventajas e inconvenientes. Realización cada grupo de un mural 	4 3 3 1 1
Investigaciones	6
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación por grupos: ver en un barrio qué locales o edificios tienen algún sistema de ER para ver en que se usa y que consecuencias positivas tiene • Investigación: ver que sistemas para aprovechar ER tienen en casa y como aplican el ahorro energético en el día a día • Investigación sobre algún tipo de energía a través de internet, a partir de un guion • Investigación por grupos sobre el consumo energético en sus hogares • Energía solar: que busquen paneles solares en su entorno y anoten sus características • Buscar información de cómo y dónde, dentro de la Comunidad, se usa ER 	1 1 1 1 1 1
TIC	7
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar la teoría con diapositivas • Actividades de internet • Usar presentaciones de la web para temas más complejos • Búsqueda guiada de información en internet sobre energía solar y eólica • Videos sobre energía • Webquest sobre ahorro energético 	2 1 1 1 1 1
Maquetas y Murales	3
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una maqueta sobre cómo se obtiene el petróleo • Construir la maqueta de una noria • "Mural que muestre como se enciende y apaga la bombilla de nuestra habitación" 	1 1 1
Materiales escritos	5
<ul style="list-style-type: none"> • Buscar y analizar una noticia sobre energía, a poder ser sobre ahorro • Llevar un aparato eléctrico, enchufarlo y analizar todo el gasto económico que conlleva y hablar de donde viene esa electricidad • Analizar una factura de la luz de la casa de cada alumno, compararla poniendo en marcha medidas de ahorro energético 	3 1 1
Otros	5
<ul style="list-style-type: none"> • Recibir la visita de un experto (un empleado de una central del tipo que sea) para que de una charla • Explicar los conceptos, dar imágenes y hacer que ellos las relacionen • No trabajaría la energía solar porque los paneles solares y las células fotovoltaicas son complejos de entender y caros" • Mostrar fotografías de fuentes de energía 	2 1 1 1
Respuestas no consideradas	5

<ul style="list-style-type: none"> • “construir una placa solar con ayuda de un experto que se la explique” • Hacer un horno: caja de zapatos forrada de papel de aluminio y tapado por arriba con plástico. Se pone dentro un alimento, se deja al sol y se ve cómo cambia el alimento • Excursión a una planta de reciclaje para ver cómo ahorrar energía reutilizando materiales • “Explicar la energía cinética con el juego de la cuerda” 	2 1 1 1
NS/NC	8

Ítem 8. Guión. ¿Qué aspectos positivos tiene? ¿Qué cambiarías del guión?

- *Ítem 8.1 Aspectos positivos*

Ítem 8.1 Aspectos positivos del guion propuesto	
Categoría general	Alumnos
<ul style="list-style-type: none"> • Que se trata de un experimento, lo que les permite probar por sí mismos la teoría de clase • La explicación y los dibujos. Que aparece gráficamente el montaje y las partes de la polea • Explica bien lo que es una polea • Que viene por pasos la explicación • Que tienen que montarla ellos mismos • Habla de los materiales • Es sencilla • Que aprenden nuevos conceptos • Está bien estructurado: teoría, material, desarrollo, preguntas • Emplea un lenguaje sencillo • Está bien guiada • Las preguntas están bien. Hay preguntas de reflexión • Es completa porque habla desde cómo construir la polea hasta comprobar pesos con el dinamómetro • “Que se trata de algo que pueden encontrar en su entorno (cuerda de la ropa)” • Les enseña el uso del dinamómetro como instrumento de medida • Son materiales sencillos • Que les dice las pesas que tiene que coger cada vez 	36 34 23 10 8 6 4 3 3 33 3 3 3 2 1 1 1 1
NS/NC	3

- *Ítem 8.2 Aspectos que cambiaría del guion*

Ítem 8.2 Aspectos que cambiaría del guion	
Categoría	Alumnos
Errores	4
<ul style="list-style-type: none"> • El enunciado es incorrecto, debería decir 3 pesos diferentes, no 3 poleas de peso diferente 	4
Explicación	26
<ul style="list-style-type: none"> • Explicación previa de teoría: poleas simples y compuestas, poleas fijas y móviles • Ventajas de la polea y para que se usa • No habla de las fuerzas que se llevan a cabo ni dónde. Habría que explicar lo que es una fuerza y como se mide • Debe incluir ejemplos de usos reales de la polea • Haría la explicación más clara y precisa • Hablaría de fuerzas de rozamiento • Introducción sobre la finalidad del experimento • El desarrollo debería ser más detallado, la información es incompleta • Contextualizar la polea dentro de la física 	6 5 4 3 2 2 2 1 1
Materiales	7
<ul style="list-style-type: none"> • Explicaría mejor los materiales. No dice el peso de las pesas • Los materiales no son accesibles 	5 2
Desarrollo	51
<ul style="list-style-type: none"> • En los pasos 2, 3 y 4 les haría tomar datos en una tabla para que respondan a la pregunta/añadiría una tabla para la toma de datos 	38

<ul style="list-style-type: none"> • En los pasos 3 y 4 no explica cómo debemos construirlo • Quitaría los pasos 3 y 4 porque son repetitivos. Con dos experiencias es suficiente • En el paso 1 no especifica a que figura se refiere ni para qué se hace el montaje • Desarrollaría mas el paso 1 y en 3 y 4 diría que repitan 2 con otros pesos • Cambiaría el desarrollo de la practica y las preguntas • No especifica si es individual o grupal 	4 4 2 1 1 1
Dibujos	12
<ul style="list-style-type: none"> • No explica cómo montar la polea, solo pone dibujos. Añadiría una explicación a cada dibujo • Indicaría en el dibujo que es R y que es F • “Los dibujos no corresponden” • Quitaría los dibujos de cómo montar la polea, solo dejaría texto para que lo intenten solos • Les diría que indiquen en el dibujo las fuerzas • En el dibujo añadiría la pesa y el dinamómetro • “Ordenaría cada pregunta con su dibujo” • Falta el dibujo de un dinamómetro 	4 2 1 1 1 1 1 1
Preguntas	31
<ul style="list-style-type: none"> • En la cuestión 1 no preguntaría con cual hace más fuerza porque es subjetivo, le pediría que saque datos con el dinamómetro • Haría más preguntas • No contribuye a la reflexión / faltan preguntas de reflexión • Las preguntas no son claras • Quitaría la pregunta 2 (la Ley de la maquina) • En la cuestión 1 dice “tirar del otro extremo con un dinamómetro” y no hay que tirar, sino colocar el dinamómetro • “En la cuestión 1 preguntaría en que caso es mayor la fuerza ejercida atendiendo a lo visualizado en el dinamómetro y por que consideren que ocurre así” • Está mal la cuestión 1, lo correcto es preguntar si se hace más fuerza con o sin polea • Falta alguna pregunta de predicción que luego ellos mismos comprueben • “Les preguntaría: ¿Dónde has de colocar el centro de masas? ¿Por qué? ¿Crees que es importante considerar el peso de la polea? ¿Crees que la cuerda ejerce algún efecto? ¿Que debe suceder para que se cumpla la Ley de la Maquina?” • Reescribiría la pregunta 2 con palabras más sencillas • Hay que pedirles que justifiquen siempre su respuesta y en la segunda pregunta no lo hace 	6 6 5 3 2 2 2 1 1 1 1 1
Añadiría	90
<ul style="list-style-type: none"> • La Ley no está indicada ni explicada • Pide medir con el dinamómetro y no explica su funcionamiento ni lo que es • No dice para que se usa la polea, debería hablar de ello • La Ley de la maquina no es un contenido de EP • Les haría buscar ejemplos de polea en su entorno • Haría esta experiencia también con otros tipos de poleas • Les pediría que buscasen más información sobre el dinamómetro y la polea como maquina simple • “Debería añadir alguna pauta procedimental” 	46 31 5 4 4 2 1 1
Durante la realización	9
<ul style="list-style-type: none"> • Hace falta una demostración por parte del profesor • Les daría tiempo para que manipulen ellos mismos y descubran como funciona antes de explicárselo yo 	7 2
Otros	3
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Habla de extremos cuando debería hablar de brazos</i> • <i>No emplearía la palabra “canalillo”</i> • <i>Es un texto complicado para EP</i> 	1 1 1
NS/NC	3

Ítem 9. ¿Qué opinas del uso de TIC como recurso metodológico en el tema de la Energía?

Ítem 9. Uso de las TIC	
Categoría	Alumnos
A favor de su uso	111
<ul style="list-style-type: none"> Muy adecuado porque en internet hay muchos recursos sobre este tema Muy importante, pero como para cualquier otro tema además de la energía Motivan, tienen información y actividades lúdicas Información y actividades interactivas Información + actividades interactivas Es más entretenido que la teoría Para hacer pequeñas investigaciones y profundizar conocimientos Es muy útil el uso de videos educativos o la búsqueda de datos para obtener conclusiones Como complemento al libro Tienen simulaciones y experimentos que en el aula por falta de tiempo y medios serían difíciles de demostrar Como complemento a las explicaciones del profesor Muy adecuado imprescindible En internet se pueden encontrar explicaciones graficas muy buenas Para presentar el tema y en caso de que sea necesario ampliar “Si, porque es muy difícil acercar a los alumnos a este tema si no es mediante actividades interactivas por internet” Aplicaciones interactivas sobre transformaciones, simuladores de circuitos Para enseñarles a filtrar la información útil 	18 14 13 11 9 9 8 8 6 5 4 1 1 1 1 1 1 1 1
En contra	17
<ul style="list-style-type: none"> El tema de la energía es mejor verlo de un modo practico, manipulando “El tema de la energía se puede explicar muy bien sin este recurso” Hay que filtrar la información porque hay mucha pero no toda es buena “no sé muy bien hasta qué punto es posible ligar las TIC al tema de la energía” 	14 1 1 1
Neutro	18
<ul style="list-style-type: none"> Siempre que esté guiado Como complemento, nunca como sustituto de la experiencia practica Es una fuente de información más Depende del uso que le dé el profesor Sí, pero siempre que se conozcan todas las posibilidades Sí, pero combinado con otros como la elaboración de materiales propios Siempre que esté adaptado al lenguaje del alumno Solo después de haber dado el tema y que los alumnos hayan aprendido todos los conceptos “En algunos colegios públicos las TIC no existen o son escasas” 	7 3 2 1 1 1 1 1 1
NS/NC	2

Ítem 10. ¿Qué tendrías en cuenta y en qué porcentaje para calificar al alumnado?

- Ítem 10.1 Qué tendrías en cuenta

Ítem 10.1. Qué tener en cuenta	
Categoría	Alumnos
Respuestas genéricas	15
<ul style="list-style-type: none"> Evolución Evaluación continua Aprendizaje constructivo Observación directa “Los resultados importan muy poco, importan los procesos” 	8 3 2 1 1
Respuestas referidas a contenidos	41

<ul style="list-style-type: none"> • 40 % teoría – 35 % prácticas – 15 % actitud – 10 % puntualidad al entregar los trabajos 	1
<ul style="list-style-type: none"> • 25 % conceptos – 20 % actitud – 10 % comportamiento – 25 % examen de procedimientos (uso de máquinas y aparatos) – 20 % nivel de reflexión 	1
A partir de contenidos concretos	3
<ul style="list-style-type: none"> • 40 % actitud hacia la experiencia – 40 % reflexión y análisis de la experiencia – 20 % uso términos relacionados con la experiencia 	1
<ul style="list-style-type: none"> • 20 % concepto energía – 30 % distinguir tipos energía – 30 % relacionar energías con sus fuentes – 20 % funcionamiento de máquinas y aparatos 	1
<ul style="list-style-type: none"> • 20 % fuentes energía – 15 % prácticas – 15 % uso responsable energía – 20 % transformaciones energía – 15 % recogida de datos – 15 % manejo y toma medidas maquinas 	1
A partir de criterios poco claros	2
<ul style="list-style-type: none"> • 20 % teoría – 30 % resolución problemas – 30 % madurez del tema – 10 % interés – 10 % relacionar con otros temas estudiados 	1
<ul style="list-style-type: none"> • 20 % comportamiento – 40 % progreso – 10 % participación – 10 % limpieza y orden – 20 % deberes de casa 	1

ANEXO 4. PERFILES

ANEXO 4.1. DIFICULTADES ALUMNOS.

Cuestionario 3. Prueba experiencial "Molino".

Items en los que presenta cada alumno cada una de las dificultades.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
A01		2-3-6-7	3-7		2-3-6-7-8-10		10-11	
A02					6-10	10	10	
A03	10	5	6		4-10			
A04						10	10	
A05	7				6	10		
A06					4-9	10		
A07		2			3-8	10	10	
A08		2-5-6				10		
A10		2	6					
A11		4-5			3-5		10-11	
A12						10		
A13		6-7			7-8	10-11	10	
A14					7	10		
A15			5			10	10	
A16			7		3-6	10		
A17		5	2-5			10		
A18					8	10-11		
A19		7	3-5		7	10-11		
A20						10		
A21		8			4		10	
A22		6			3-4	10	10	
A23					3	10		
A24					10			
A25					3	10	10	
A26			5		2-3	10		
A27		7			3-7	10		
A28								
A29					3-7-9	10	10	
A30						10		
A31					6	10		
A32		5			5	10		
A33						10		
A34		3			2-3		10	
A35		10				10		
A36						10		
A37		8-10				10		
A38		10			3-6	10	10	
A39					6	10		
A40		10			10	10		
A41		4			3	10		
A42		10			3	10		
A43		2-7	10		4-7-9			
A44		2-5-6			3-6-10	10		
A45					3	10		
A46		8	6		6-11	10		
A47					3-10	10	10	
A48								
A49		10						

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
A50					6	10	10	
A51					3			
A52		10	7		7	10		
A53					3-7		10	
A54		8-10				10		
A55								
A56		7	7			10		
A57								
A59						10		
A60						10		
A61						10		
A62		7	7		2-3		10	
A63						10		
A64		8			3	10		
A65						10		
A66			6		6-7			
A67		2					10	
A68		7	7		3-4	10	10	
A69						10		
A70			6-7-10		6-10			
A71					4-10	10		
A72					6			
A73			7			10		
A74			6		3-6		10	
A75			7			10	10	
A76		10	3		4-6-10	10	10	
A77		7	6		6	10		
A78					3	10		
A79		7			3	10		
A80					6-10	10		
A81						10		
A82					6			
A83		7	7			10	10	
A84		7			2-3-7			
A85		4	7			10		
A86						10		
A87						10	10	
A88		8	10		6	10		
A89						10	10	
A90		7				10		
A91						10	10	
A92								
A93		7	7		7	10		
A94					3	10		
A95						10		
A96						10		
A97		7			2-3			
A98			7		3	10		
A99					3		10	
A100		2			3-6-10			
A101		10			3	10		
A102						10		
A103			7			10		
A104		7	6-7		3-6	10	10	
A105					3-7	10		
A106		8			3	10		

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
A107			7		4-6			
A108						10		
A109					3			
A110								
A111			6		3-4-6-10	10		
	2	45	30		66	79	28	

Clasificación por perfiles:

PERFIL 1: No presentan dificultades	A28, A48, A55, A57, A92, A110
PERFIL 2: Presentan entre 1 y 4 dificultades (D1, D2, D3, D5 o D8) de conocimientos, expresión y manejo de la información.	A3, A10, A24, A43, A49, A51, A66, A70, A72, A82, A84, A97, A100, A107, A109
PERFIL 3: presentan 1 o 2 dificultades (D6 o D7) de concienciación.	A4, A12, A20, A30, A33, A36, A59, A60, A61, A63, A65, A69, A81, A86, A87, A89, A91, A95, A96, A102, A108
PERFIL 4: presentan entre 2 y 5 dificultades, estando presentes las dos subcategorías.	A1, A2, A5, A6, A7, A8, A11, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A21, A22, A23, A25, A26, A27, A29, A31, A32, A34, A35, A37, A38, A39, A40, A41, A42, A44, A45, A46, A47, A50, A52, A53, A54, A56, A62, A64, A67, A71, A73, A74, A75, A77, A78, A79, A80, A83, A85, A88, A90, A93, A94, A98, A99, A101, A103, A105, A106, A111
PERFIL 5: Presentan 5 dificultades (D2, D3, D5, D6, D7) tanto de conocimientos, como de concienciación.	A68, A76, A104
PERFIL 6: Presentan todas las posibles dificultades estudiadas	NINGUNO

Cuestionario 4. Prueba noticia de prensa.

Items en los que presenta cada alumno cada una de las dificultades.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
A01		3-4-11			11	3-12		2-3-4-8-9
A02		4-10				3-12		2-4-8-9
A03		4				3-12		4-8-9-12
A04		4				3-12		2-3-4-8-9
A05		4-10			2-8			2-4-8-9
A06		2-4-10-12						2-3-4-8-9-12
A07		4				3-12		4-8-9
A08		4			12	2-3-6	6-12	2-3-4-8-9
A09		4-10-12				3-12		4-8-9-12
A10		2-4	3					2-3-4-8-9
A11		2-3-11			12	2-3		2-3-4-8-9
A12		4				3		2-3-4-8-9
A13		4-11			11	3-12		2-3-4-8-9
A14		2-4				3-6-12		2-3-4-8-9-12
A15		4-10				3-12		4-8-9
A19		4				3		2-3-4-8-9
A21		4				12		2-4-8-9
A23		3-4-10-12				2-3	12	2-3-4-8-9
A25		4				3		3-4-8-9
A26		2-3-4			2	2-3	12	2-4-8-9
A27		4				3-12		2-3-4-8-9
A30		2-3-4-11			2-11	3	12	2-3-4-8-9
A31		4				3-12		2-4-8-9
A33		3-4-12			2	12		2-3-4-8-9-12
A34		3-4				2-3-12		2-3-4-8-9
A35		3-4-10				3-12		3-4-8-9
A36		4-10				3		2-3-4-8-9
A37		3-4				3-12		3-4-8-9
A38		3-4				3-12		4-8-9
A39		4			2	3-12		2-3-4-8-9
A42		2-3-4-12			2-3-12	12		2-3-4-8-9
A45		2-4				3-12		2-4-8-9
A47		3-4			2	2-3-12		2-3-4-8-9
A49		2-4				2-12		2-3-4-8-9
A50		4-12				3-12		4-9
A52		2-3-4-10-11			11	3-12		2-4-8-9
A53		11			2-11	3-12		2-9
A54		2-3-4				2-3		2-3-4-8-9
A55		3-4				3		3-4-8-9
A57		3-4-10-11			11	2-3-12	12	2-3-4-8-9
A58		2-3-4				2-3		2-3-4-8-9
A59		2-3-4				2-3		3-4-8-9
A60		2-4				2-3		2-3-4-8-9
A61		4-11			11			2-4-8-9
A62		3-4				3	12	3-4-8-9
A63		3-4			12	2-3	12	2-3-4-8-9
A64		4-10				12		2-4-8-9
A65		4				3		2-3-4-8-9
A66		4			12	2-3-6	12	2-3-4-8-9
A67		4				3-12		4-8-9
A68		4				12		3-4-8-9-12
A69		2-3-4				2-12		2-3-4-8-9

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
A70		2-3-4				2-3		2-3-4-8-9
A72		4-11			11	3		4-8-9
A73		2-4						4-8-9
A74		3-4				3		2-3-4-8-9
A75		4				3		2-3-4-8-9
A76		4-11			2-11	3		2-3-4-8-9
A77		4-10				12		2-4-8-9
A78		3-4				3	12	2-3-4-8-9
A80		3-4-10						2-3-4-8-9
A82		4				3		2-4-8-9
A83		4				3		2-3-4-8-9
A84		4-12			12	12		2-4-8-9
A85		2-4-12			2-12	3-12		4-8-9
A86		4-12			12	2-3-12		2-4-8-9
A87		4-10				12		2-4-8-9
A88		3-4-11			11-12	3-12		2-3-4-8-9
A89		2-4-10-11-12			11	3-12		2-3-4-8-9
A90		2-4			12	3-12		2-3-4-8-9
A91		4-10						4-8-9
A92		2-4				2	12	2-4-8-9
A93		4						2-4-8-9
A94		3-4				3		2-3-4-8-9
A95		4-10-12				12		4-8-9
A96		3-4				3		3-4-8-9
A97		4			3	3-12		2-4-8-9
A98		4-10-11			3-11	3		3-4-8-9
A99		4				3		4-8-9
A100		3-4-11			11	3		1-3-4-8-9
A101		4-12			12	3		2-4-8-9
A102		4-10				3		4-8-9
A103		3-4-10			3	3-12		2-3-4-8-9
A104		4-11			11	3		3-4-8-9
A105		4			12	3		2-4-8-9
A106		3-4			12	3-12		4-5-8-9
A107		2-3-4				3-12		2-4-8-9
A108		2-4				3-12		2-4-8-9
A109		3-4				3-12		2-3-4-8-9
A110		3-4				3-12		2-3-4-8-9
A111		3-4-10			12	3-12		3-4-8-9

Clasificación por perfiles:

PERFIL 1: No presentan dificultades	NINGUNO
PERFIL 2: Presentan 2 dificultades (D2 y D8) de conocimientos, expresión y manejo de la información.	A06, A73, A80, A91, A93
PERFIL 3: presentan 3 o 4 dificultades (todos D2 y D8, la tercera y cuarta son D3, D5, D6 o D7)	A01, A02, A03, A04, A05, A07, A09, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A19, A21, A23, A25, A27, A31, A33, A34, A35, A36, A37, A38, A39, A42, A45, A47, A49, A50, A52, A53, A54, A55, A58, A59, A60, A61, A62, A64, A65, A67, A68, A69, A70, A72, A74, A75, A76, A77, A78, A82, A83, A84, A85, A86, A87, A88, A89, A90, A92, A94, A95, A96, A97, A98, A99, A100, A101, A102, A103, A104, A105, A106, A107, A108, A109, A110, A111
PERFIL 4: Presentan 5 dificultades (D2, D5, D6, D7, D8) tanto de conocimientos, como de concienciación.	A08, A26, A30, A57, A63, A66
PERFIL 5: Presentan todas las posibles dificultades estudiadas	NINGUNO

Comparación perfiles Conocimientos.

	PERFIL "Molino"	PERFIL "Noticia"
A1	3	3
A2	3	3
A3	2	3
A4	2	3
A5	3	3
A6	3	2
A7	3	3
A8	3	4
A9		3
A10	2	3
A11	3	3
A12	2	3
A13	3	3
A14	3	3
A15	3	3
A16	3	
A17	3	
A18	3	
A19	3	3
A20	2	
A21	3	3
A22	3	
A23	3	3
A24	2	
A25	3	3
A26	3	4
A27	3	3
A28	1	
A29	3	
A30	2	4
A31	3	3
A32	3	
A33	2	3
A34	3	3
A35	3	3
A36	2	3
A37	3	3
A38	3	3
A39	3	3
A40	3	
A41	3	
A42	3	3
A43	2	
A44	3	
A45	3	3
A46	3	
A47	3	3
A48	1	
A49	2	3
A50	3	3
A51	2	
A52	3	3
A53	3	3
A54	3	3
A55	1	3

A56	3	
A57	1	4
A58		3
A59	2	3
A60	2	3
A61	2	3
A62	3	3
A63	2	4
A64	3	3
A65	2	
A66	2	4
A67	3	3
A68	4	
A69	2	3
A70	2	3
A71	3	3
A72	2	3
A73	3	2
A74	3	3
A75	3	3
A76	4	3
A77	3	3
A78	3	3
A79	3	
A80	3	2
A81	2	
A82	2	3
A83	3	3
A84	2	3
A85	3	3
A86	2	3
A87	2	3
A88	3	3
A89		3
A90	3	3
A91	2	2
A92	1	3
A93	3	2
A94	3	3
A95	2	3
A96	2	3
A97	2	3
A98	3	3
A99	3	3
A100	2	3
A101	3	3
A102	2	3
A103	3	3
A104	4	3
A105	3	3
A106	3	3
A107	2	3
A108	2	3
A109	2	3
A110	1	3
A111	3	3

ANEXO 4.2. PERFILES DE EXPERIENCIA Y DIDÁCTICO.

PERFILES EXPERIENCIA ACADÉMICA

Contenidos. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que trabajaron los 5 tipos de contenidos no habituales		
1	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	2 (A58 y A85)

Alumnos que trabajaron 4 tipos de contenidos no habituales		
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A61)

Alumnos que trabajaron 3 tipos de contenidos no habituales		
3	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas 	1 (A46)
4	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	2 (A16 y A39)
5	<ul style="list-style-type: none"> ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A88)

Alumnos que trabajaron 2 tipos de contenidos no habituales		
6	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas 	1 (A95)
7	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T3. Habilidades de investigación 	1 (A89)
8	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	2 (A30 y A68)
9	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas 	2 (A40 y A42)
10	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	4 (A48, A73, A79 y A90)
11	<ul style="list-style-type: none"> ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	3 (A55, A56 y A99)

Alumnos que trabajaron 1 de los contenidos no habituales		
12	<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas 	1 (A111)
13	<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas 	10 (A1-A3-A15-A19-A22-A29-A70-A78-A100-A101)
14	<ul style="list-style-type: none"> ○ T4. Destrezas comunicativas 	6 (A8-A54-A83-A86-A96-A106)
15	<ul style="list-style-type: none"> ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	12 (A7-A14-A20-A23-A25-A26-A69-A74-A77-A80-A82-A91)

Actividades. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que hacían con frecuencia 2 tipos de actividades no habituales		
16	<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales 	2 (A43 y A50)

	○ A2: Actividades inventadas por el profesor	
17	○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A3: Actividades de laboratorio	1 (A95)
18	○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A4: Trabajos en pequeños grupos	1 (A39)
19	○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado	1 (A106)
20	○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A4: Trabajos en pequeños grupos	1 (A69)
21	○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A6: Visitas/excursiones	1 (A99)
22	○ A3: Actividades de laboratorio ○ A6: Visitas/excursiones	1 (A89)
23	○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A6: Visitas/excursiones	1 (A88)

Alumnos que hacían con frecuencia 1 tipo de actividad no habitual		
24	○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales	7 (A8-A23-A30-A42-A54-A80-A111)
25	○ A2: Actividades inventadas por el profesor	2 (A32-A101)
26	○ A3: Actividades de laboratorio	1 (A58)
27	○ A4: Trabajos en pequeños grupos	1 (A25)
28	○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado	2 (A44-A107)
29	○ A6: Visitas/excursiones	1 (A1)

Evaluación-“Qué”. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos a los que evaluaron los aspectos E1 y E2.		
30	○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio ○ E2: Interés del alumnado	8 (A45-A50-A69-A77-A92-A93-A94-A95)

Alumnos a los que evaluaron solo el aspecto E1 o solo E2		
31	○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	2 (A44-A54)
32	○ E2: Interés del alumnado	29 (A1-A3-A4-A5-A11-A15-A16-A23-A26-A28-A29-A30-A39-A42-A43-A46-A59-A60-A63-A65-A67-A71-A78-A80-A89-A99-A101-A104-A111)

Alumnos a los que evaluaron los aspectos E3, E4 y E5.		
33	○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor ○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase ○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	6 (A14-A44-A59-A69-A101-A110)

Alumnos a los que evaluaron solo 1 de los aspectos E3, E4 y E5.		
34	○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor	7 (A5-A7-A8-A16-A40-A65-A96)
35	○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase	5 (A2-A27-A50-A74-A111)
36	○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	2 (A11-A84)

Evaluación-“Cómo”. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que experimentaron los 4 métodos de evaluación no habituales		
37	○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno ○ M4: autoevaluación	2 (A68-A100)

Alumnos que experimentaron 3 métodos de evaluación no habituales		
38	<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno 	13 (A2-A28-A32-A43-A44-A48-A52-A78-A79-A97-A99-A107-A111)
39	<ul style="list-style-type: none"> ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno ○ M4: autoevaluación 	1 (A69)

Alumnos que experimentaron 2 métodos de evaluación no habituales		
40	<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M2: observación directa 	2 (A16-A50)
41	<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral ○ M3: Cuaderno alumno 	10 (A6-A10-A57-A66-A82-A92-A94-A98-A105-A110)
42	<ul style="list-style-type: none"> ○ M2: observación directa ○ M3: Cuaderno alumno 	38 (A1-A3-A4-A15-A20-A22-A23-A25-A26-A31-A33-A35-A38-A39-A45-A51-A55-A58-A59-A60-A62-A63-A67-A74-A75-A77-A80-A83-A86-A88-A89-A91-A93-A95-A96-A101-A102-A109)
43	<ul style="list-style-type: none"> ○ M3: Cuaderno alumno ○ M4: autoevaluación 	3 (A34-A53-A54)

Alumnos que experimentaron 1 método de evaluación no habitual		
44	<ul style="list-style-type: none"> ○ M1: prueba oral 	4 (A13-A30-A85-A87)
45	<ul style="list-style-type: none"> ○ M2: observación directa 	1 (A21)
46	<ul style="list-style-type: none"> ○ M3: Cuaderno alumno 	32 (A5-A7-A8-A9-A14-A17-A19-A24-A27-A29-A37-A40-A42-A46-A47-A49-A56-A61-A64-A65-A70-A71-A72-A73-A76-A81-A84-A90-A103-A104-A106-A108)

PERFILES EXPERIENCIA DOCENTE

Contenidos. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que trabajaron 5 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	6 (A16-A28-A42-A54-A93-A111)

Alumnos que trabajaron 4 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A40)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	3 (A19-A68-A99)

Alumnos que trabajaron 3 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	5 (A2-A44-A46-A84-A88)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas 	1 (A101)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A20)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A76)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T4. Destrezas comunicativas 	1 (A81)

Alumnos que trabajaron 2 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	5 (A37-A56-A59-A96-A97)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	11 (A6-A17-A18-A22-A49-A55-A61-A64-A70-A71-A105)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T3. Habilidades de investigación ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A69)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	3 (A10-A58-A85)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T4. Destrezas comunicativas 	1 (A38)

Alumnos que trabajaron 1 tipo de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas 	3 (A75-A100-A103)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T4. Destrezas comunicativas 	2 (A13-A82)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	27 (A3-A4-A5-A7-A11-A23-A25-A27-A29-A39-A43-A48-A50-A51-A57-A65-A66-A74-A77-A79-A80-A83-A86-A89-A92-A95-A106)

Actividades. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que trabajaron 4 tipo de actividades no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado ○ A6: Visitas/excursiones ○ A7: Uso de revistas científicas 	1 (A85)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A111)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado 	1 (A28)

Alumnos que trabajaron 3 tipo de actividades no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A1)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado 	1 (A59)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A8: Lecturas sobre científicos 	1 (A42)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A16)

Alumnos que trabajaron 2 tipo de actividades no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A43)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A7: Uso de revistas científicas 	1 (A90)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A6: Visitas/excursiones 	2 (A32-A99)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado 	1 (A63)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A2: Actividades inventadas por el profesor 	3 (A44-A55-A68)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A2: Actividades inventadas por el profesor ○ A4: Trabajos en pequeños grupos 	1 (A76)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado 	1 (A2)

Alumnos que trabajaron 1 tipo de actividades no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales 	6 (A4-A10-A23-A93-A95-A96)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A2: Actividades inventadas por el profesor 	8 (A25-A39-A56-A58-A69-A92-A101-A109)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A6: Visitas/excursiones 	3 (A54-A84-A87)

Evaluación-“Qué”. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban E1 y E2	
<ul style="list-style-type: none"> ○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio ○ E2: Interés del alumnado 	3 (A76-A88-A96)

Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban sólo E1 o sólo E2	
○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio	3 (A58-A65-A84)
○ E2: Interés del alumnado	44 (A2-A3-A4-A5-A11-A14-A16-A19-A20-A23-A26-A29-A30-A32-A33-A34-A39-A42-A43-A44-A45-A46-A49-A50-A51-A54-A59-A60-A63-A67-A69-A71-A73-A74-A78-A80-A82-A86-A92-A93-A94-A99-A100-A102)

Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban E3, E4 y E5	
○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor	12 (A16-A19-A42-A44-A59-A69-A74-A82-A84-A96-A99-A111)
○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase	
○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	

Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban sólo dos entre E3, E4 y E5	
○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase	5 (A2-A15-A17-A76-A88)
○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	
○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor	3 (A5-A39-A81)
○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase	
○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor	1 (A40)
○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	

Alumnos que, en Prácticas de Enseñanza, evaluaban sólo uno entre E3, E4 y E5	
○ E3: Claridad de las explicaciones del profesor	3 (A46-A67-A90)
○ E4: Adecuación de las actividades planteadas en clase	4 (A25-A63-A65-A66)
○ E5: Idoneidad de los recursos utilizados por el profesor	2 (A18-A68)

Evaluación-“Cómo”. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que usaron los 4 instrumentos no habituales	
○ M1: prueba oral	4 (A19-A68-A84-A92)
○ M2: observación directa	
○ M3: Cuaderno alumno	
○ M4: autoevaluación	

Alumnos que usaron 3 instrumentos no habituales	
○ M1: prueba oral	30 (A1-A2-A3-A4-A6-A10-A18-A20-A21-A23-A25-A26-A31-A32-A43-A44-A48-A49-A56-A66-A80-A81-A82-A85-A86-A88-A99-A102-A107-A111)
○ M2: observación directa	
○ M3: Cuaderno alumno	
○ M1: prueba oral	1 (A76)
○ M2: observación directa	
○ M4: autoevaluación	
○ M2: observación directa	2 (A74-A79)
○ M3: Cuaderno alumno	
○ M4: autoevaluación	

Alumnos que usaron 2 instrumentos no habituales	
○ M1: prueba oral	2 (A55-A75)
○ M2: observación directa	
○ M1: prueba oral	5 (A28-A34-A37-A105-A110)
○ M3: Cuaderno alumno	
○ M2: observación directa	35 (A15-A17-A22-A24-A29-A30-A33-A35-A38-A39-A40-A42-A45-A50-A51-A57-A58-A59-A60-A61-A67-A70-A78-A83-A87-A91-A93-A95-A96-A100-A101-A104-A106)
○ M3: Cuaderno alumno	

Alumnos que usaron 1 instrumento no habituales	
○ M2: observación directa	6 (A11-A12-A16-A52-A63-A94)
○ M3: Cuaderno alumno	24 (A5-A7-A8-A9-A13-A14-A27-A36-A46-A47-A53-A54-A62-A64-A65-A71-A72-A73-A77-A89-A90-A97-A103-A109)

Evolución perfiles de experiencia.

	PERFIL Experiencia Personal (P1)	PERFIL Experiencia Docente (P2)	P1 a P2
A1	SUSTANTIVO-ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	=
A2	ALGO	DETERMINANTE-SUSTANTIVO	↑↑↑
A3	ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	↑
A4	ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	↑
A5	ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	↑
A6	NADA	ALGO	↑↑
A7	ALGO	ALGO-NADA	↓
A8	ALGO	NADA	↓↓
A9	NADA	NADA	=
A10	NADA	ALGO	↑↑
A11	NADA	ALGO	↑↑
A12	NADA	NADA	=
A13	NADA	ALGO-NADA	↑
A14	SUSTANTIVO-ALGO	ALGO-NADA	↓↓
A15	ALGO	ALGO	=
A16	SUSTANTIVO	DETERMINANTE	↑↑
A17	NADA	SUSTANTIVO-ALGO	↑↑↑
A18	NADA	SUSTANTIVO-ALGO	↑↑↑
A19	ALGO-NADA	SUSTANTIVO	↑↑↑
A20	ALGO-NADA	SUSTANTIVO	↑↑↑
A21	NADA	NADA	=
A22	ALGO-NADA	ALGO-NADA	=
A23	SUSTANTIVO-ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	=
A24	NADA	NADA	=
A25	ALGO-NADA	SUSTANTIVO-ALGO	↑↑
A26	ALGO	ALGO	=
A27	ALGO-NADA	ALGO-NADA	=
A28	ALGO	SUSTANTIVO	↑↑
A29	ALGO	ALGO	=
A30	SUSTANTIVO-ALGO	ALGO	↓
A31	NADA	NADA	=
A32	ALGO-NADA	SUSTANTIVO-ALGO	↑↑
A33	NADA	ALGO	↑↑
A34	NADA	ALGO	↑↑
A35	NADA	NADA	=
A36	NADA	NADA	=
A37	NADA	ALGO-NADA	↑
A38	NADA	ALGO-NADA	↑
A39	SUSTANTIVO	SUSTANTIVO-ALGO	↓
A40	ALGO	SUSTANTIVO	↑↑
A42	SUSTANTIVO-ALGO	DETERMINANTE	↑↑
A43	SUSTANTIVO-ALGO	SUSTANTIVO	↑
A44	SUSTANTIVO-ALGO	DETERMINANTE-SUSTANTIVO	↑↑
A45	ALGO	ALGO	=
A46	SUSTANTIVO-ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	=
A47	NADA	NADA	=
A48	ALGO-NADA	ALGO-NADA	=
A49	NADA	SUSTANTIVO-ALGO	↑↑↑
A50	SUSTANTIVO-ALGO	ALGO	↓
A51	NADA	ALGO	↑↑
A52	NADA	NADA	=
A53	NADA	NADA	=
A54	ALGO	SUSTANTIVO	↑↑
A55	ALGO-NADA	ALGO	↑

A56	ALGO-NADA	ALGO	↑
A57	NADA	ALGO-NADA	↑
A58	SUSTANTIVO-ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	=
A59	ALGO	DETERMINANTE-SUSTANTIVO	↑↑↑
A60	ALGO	ALGO	=
A61	ALGO	ALGO-NADA	↓
A62	NADA	NADA	=
A63	ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	↑
A64	NADA	ALGO-NADA	↑
A65	ALGO	ALGO	=
A66	NADA	SUSTANTIVO-ALGO	↑↑↑
A67	ALGO	ALGO	=
A68	ALGO-NADA	DETERMINANTE-SUSTANTIVO	↑↑↑↑
A69	SUSTANTIVO	ALGO	↓↓
A70	ALGO-NADA	ALGO-NADA	=
A71	ALGO-NADA	ALGO	↑
A72	NADA	NADA	=
A73	ALGO-NADA	ALGO-NADA	=
A74	ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	↑
A75	NADA	ALGO-NADA	↑
A76	NADA	DETERMINANTE-SUSTANTIVO	↑↑↑↑↑
A77	SUSTANTIVO-ALGO	ALGO-NADA	↓↓
A78	SUSTANTIVO-ALGO	ALGO	↓
A79	ALGO-NADA	ALGO-NADA	=
A80	SUSTANTIVO-ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	=
A81	NADA	SUSTANTIVO	↑↑↑↑
A82	ALGO-NADA	SUSTANTIVO-ALGO	↑↑
A83	ALGO-NADA	ALGO-NADA	=
A84	ALGO-NADA	SUSTANTIVO	↑↑↑
A85	ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	↑
A86	ALGO-NADA	SUSTANTIVO-ALGO	↑↑
A87	NADA	ALGO-NADA	↑
A88	SUSTANTIVO-ALGO	SUSTANTIVO	↑
A89	SUSTANTIVO	ALGO-NADA	↓↓↓
A90	ALGO-NADA	ALGO	↑
A91	ALGO-NADA	NADA	↓
A92	ALGO	SUSTANTIVO-ALGO	↑
A93	ALGO	SUSTANTIVO	↑↑
A94	ALGO	ALGO	=
A95	SUSTANTIVO	ALGO-NADA	↓↓↓
A96	ALGO	SUSTANTIVO	↑↑
A97	NADA	ALGO-NADA	↑
A98	NADA	NADA	=
A99	SUSTANTIVO	DETERMINANTE-SUSTANTIVO	↑
A100	ALGO-NADA	ALGO	↑
A101	SUSTANTIVO-ALGO	ALGO	↓
A102	NADA	ALGO	↑↑
A103	NADA	ALGO-NADA	↑
A104	ALGO-NADA	NADA	↓
A105	NADA	ALGO-NADA	↑
A106	ALGO	ALGO-NADA	↓
A107	ALGO-NADA	NADA	↓
A108	NADA	NADA	=
A109	NADA	ALGO-NADA	↑
A110	ALGO	NADA	↓↓
A111	SUSTANTIVO-ALGO	DETERMINANTE	↑↑↑

PERFILES DIDÁCTICOS

Contenidos. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que proponen 4 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A47)

Alumnos que proponen 3 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T2. Destrezas básicas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A93)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	5 (A20-A31-A56-A87-A111)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A17)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T3. Habilidades de investigación ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A80)

Alumnos que proponen 2 tipos de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T4. Destrezas comunicativas 	1 (A90)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	14 (A2-A15-A33-A35-A36-A40-A46-A48-A49-A58-A61-A86-A89-A94)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	6 (A6-A39-A53-A62-A83-A103)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T3. Habilidades de investigación ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	11 (A22-A38-A57-A69-A72-A77-A81-A82-A92-A104-A105)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T4. Destrezas comunicativas ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	1 (A52)

Alumnos que proponen 1 tipo de contenidos no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ T1. Destrezas técnicas o manipulativas 	3 (A34-A95-A111)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T2. Destrezas básicas 	3 (A51-A63-A106)
<ul style="list-style-type: none"> ○ T5. Creación de hábitos saludables o conservación del medio 	33 (A1-A3-A4-A5-A8-A12-A16-A19-A21-A23-A27-A28-A30-A45-A50-A55-A60-A64-A65-A66-A70-A74-A75-A79-A84-A91-A96-A97-A98-A100-A101-A108-A109)

Actividades. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que proponen 4 tipos de actividades y metodologías no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado ○ A6: Visitas/excursiones ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...) 	1 (A89)

Alumnos que proponen 3 tipos de actividades y metodologías no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A4: Trabajos en pequeños grupos 	1 (A4)

<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A6: Visitas/excursiones 	4 (A16-A27-A45- A105)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...) 	1 (A69)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A65)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...) 	1 (A31)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado ○ A6: Visitas/excursiones 	3 (A2-A53-A100)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A6: Visitas/excursiones ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...) 	3 (A40-A62-A81)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A4: Trabajos en pequeños grupos ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...) 	1 (A22)

Alumnos que proponen 2 tipos de actividades y metodologías no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A1: Explicaciones del profesor con audiovisuales ○ A3: Actividades de laboratorio 	2 (A66-A86)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A4: Trabajos en pequeños grupos 	1 (A47)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A6: Visitas/excursiones 	25 (A5-A9-A20-A21-A23-A28-A34-A37-A39-A42-A43-A50-A55-A56-A61-A64-A74-A78-A82-A91-A93-A96-A98-A103-A106)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio ○ A9: Otras potencialmente innovadoras (debate, experiencias de cátedra...) 	6 (A48-A51-A80-A87-A97-A108)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A5: Investigaciones autónomas del alumnado ○ A6: Visitas/excursiones 	1 (A19)

Alumnos que proponen 1 tipo de actividades y metodologías no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A3: Actividades de laboratorio 	32 (A1-A3-A12-A15-A17-A26-A30-A35-A36-A38-A46-A52-A58-A60-A63-A68-A72-A75-A77-A79-A83-A84-A90-A94-A95-A101-A102-A104-A107-A109-A110-A111)
<ul style="list-style-type: none"> ○ A6: Visitas/excursiones 	5 (A6-A8-A57-A70-A92)

Evaluación. Relación de categorías y agrupamientos.

Alumnos que proponen 2 tipos de evaluación no habituales	
<ul style="list-style-type: none"> ○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio ○ E2: Interés del alumnado 	1 (A61)
<ul style="list-style-type: none"> ○ E2: Interés del alumnado ○ E6: otros contenidos potencialmente innovadores 	4 (A22-A49-A51-A57)

Alumnos que proponen 1 tipo de evaluación no habitual	
<ul style="list-style-type: none"> ○ E1: Aprendizaje de los conocimientos de laboratorio 	8 (A1-A2-A8-A40-A45-A79-A94-A101)
<ul style="list-style-type: none"> ○ E2: Interés del alumnado 	7 (A12-A38-A43-A89-A98-A102-A105)
<ul style="list-style-type: none"> ○ E6: otros contenidos potencialmente innovadores 	7 (A4-A5-23A-50A-A69-A74-A81)