



Universidad de Valladolid

**Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria
y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de
Idiomas**

Especialidad Física y Química

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL
ESTUDIO DEL ELECTROMAGNETISMO
EN BACHILLERATO**

Autora: Noelia Díez Uña

Tutora: Victoria Eugenia Cachorro Revilla

Valladolid, junio 2015

Resumen

El presente Trabajo Fin de Máster trata sobre los recursos didácticos para el estudio del electromagnetismo en Bachillerato, en concreto se centra en la metodología WebQuest y las prácticas de laboratorio como dos herramientas muy útiles para lograr los objetivos de aprendizaje en este tema.

En primer lugar se expone el marco teórico en el que nos encontramos actualmente, incluyendo un apartado de estado del arte; a continuación se contextualiza el caso de estudio concreto, que ha tenido lugar en el IES Emilio Ferrari, y por último se han diseñado e implementado una WebQuest y unas prácticas de laboratorio para, posteriormente, exponer y analizar los resultados obtenidos junto con las opiniones de los alumnos.

Palabras clave

Recursos didácticos, electromagnetismo, WebQuest, prácticas de laboratorio, motivación, aprendizaje.

Índice de contenidos

1.	Justificación y objetivos	1
1.1.	Justificación.....	1
1.2.	Objetivos	1
1.3.	Estructura de la memoria.....	1
2.	Marco teórico.....	3
2.1.	Introducción.....	3
2.2.	La metodología de la WebQuest.....	3
2.2.1.	Antecedentes y desarrollo de la WebQuest	3
2.2.2.	Definición de WebQuest.....	5
2.2.3.	Tipos de WebQuest.....	7
2.2.4.	Características y estructura de la WebQuest.....	8
2.2.5.	Bases metodológicas de la WebQuest.....	12
2.2.6.	Ventajas de las WebQuests.....	18
2.3.	La metodología de prácticas	19
3.	Diseño y metodología del estudio	21
3.1.	Contextualización.....	21
3.1.1.	Descripción del centro y su entorno	21
3.1.2.	Alumnado.....	22
3.1.3.	Objetivos generales.....	23
3.1.4.	Departamento de Física y Química	23
3.1.5.	Grupo de Física de Segundo de Bachillerato.....	25
3.2.	Diseño y planificación de la investigación.....	25
3.2.1.	Diseño y planificación de la WebQuest.....	27
3.2.2.	Diseño y planificación de las prácticas de laboratorio.....	39
4.	Resultados.....	43
4.1.	Valoración de la actividad WebQuest.....	43
4.2.	Valoración de las prácticas de laboratorio.....	49
4.3.	Comparativa entre la WebQuest y las prácticas de laboratorio.....	51
5.	Conclusiones y líneas futuras.....	55
5.1.	Conclusiones	55
5.2.	Líneas futuras.....	55
	Bibliografía	57
	Anexos.....	61

1. Justificación y objetivos

1.1. Justificación

Un profesor de Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional debe buscar permanentemente a lo largo de su carrera profesional la mejor forma de ayudar a sus alumnos en su proceso de aprendizaje. Por ello los recursos didácticos deben evolucionar y ser revisados continuamente para ver si se ajustan al tipo de alumnos y al entorno cambiante en que vivimos.

Por otra parte, los profesores, al igual que los demás profesionales, forman parte de la sociedad y parte de su labor docente es dotar a sus alumnos de herramientas que les sirvan más allá del ámbito académico. Dado que la sociedad actual es una sociedad tecnológica, que nos proporciona herramientas muy potentes si se sabe cómo emplearlas, la labor del docente, en este caso, se traduce en ayudar a los alumnos a adquirir las competencias que le permitan hacerlo.

Este Trabajo Fin de Máster supone para mí un reto como estudiante del mismo, ya que me permite poner en práctica, estudiando el contexto concreto de un aula, toda la teoría aprendida.

1.2. Objetivos

El objetivo principal del presente Trabajo Fin de Máster es, como indica su título, el análisis de los recursos didácticos para el estudio del electromagnetismo en Bachillerato y su aplicación al caso concreto del grupo de Bachillerato, modalidad de Ciencias y Tecnología, del IES Emilio Ferrari.

Se pueden destacar como objetivos parciales de este Trabajo Fin de Máster:

- Abordar el trabajo de documentación.
- Realizar un estudio del contexto del aula.
- Validar la eficacia de la WebQuest y las prácticas de laboratorio como recursos didácticos para el estudio del electromagnetismo en Bachillerato.
- Evaluar la predisposición, motivación y satisfacción de los alumnos para la realización de actividades que emplean las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) e Internet, y actividades más tangibles y cinestésicas como son las prácticas de laboratorio.

1.3. Estructura de la memoria

Creemos que es esencial en todo estudio que un docente aborde para la búsqueda y validación de recursos didácticos tenga en cuenta el marco teórico y los antecedentes en que se encuentra. Por esta razón, consideramos importante en la realización de este Trabajo Fin de Máster hacer una primera aproximación explicando el marco teórico en

que se encuadra. Todo esto, junto con la estructura y las bases metodológicas, se aborda en el capítulo 2.

También resulta imprescindible conocer el contexto en el que se van a poner en práctica los recursos didácticos seleccionados. En este sentido el capítulo 3 está dedicado a presentar el contexto tanto del centro educativo como de los alumnos y el departamento de Física y Química. El capítulo 3 además trata cómo se ha procedido al diseño y planificación de la investigación.

El capítulo 4 está dedicado a exponer y explicar los resultados de la investigación, que han sido evaluados mediante una encuesta a los alumnos y los exámenes oportunos sobre la unidad didáctica. Y en él se abordan las conclusiones y las implicaciones pedagógicas que se extraen de los resultados obtenidos.

2. Marco teórico

2.1. Introducción

Como se indicó en el apartado anterior, consideramos que para abordar una mejora o realizar una propuesta de recursos didácticos se debe tener en cuenta el marco teórico y los antecedentes en que nos encontramos.

En la presente memoria nos vamos a centrar en la WebQuest y las prácticas de laboratorio ya que, como se detalla más adelante, son los recursos que se han detectado como más interesantes para el contexto de los alumnos de Segundo de Bachillerato, modalidad de Ciencias y Tecnología, del IES Emilio Ferrari.

2.2. La metodología de la WebQuest

Antes de comenzar a hablar de la metodología didáctica de la WebQuest, quiero rescatar unas palabras de Adell, J. (2004, p.17) que justifican el uso del término WebQuest en lugar de una traducción al castellano del mismo. “Las posibles traducciones de la expresión WebQuest no capturan la riqueza de significados ni el romanticismo de una de las acepciones del término Quest. En los romances medievales se denomina Quest (en francés Queste, del latín vulgar quaesta) a una expedición de un caballero o compañía de caballeros para cumplir una tarea prescrita, tal como encontrar el Santo Grial. Así pues, preferimos utilizar el término original WebQuest, entendiéndolo como una búsqueda, un auténtico viaje intelectual, una aventura del conocimiento”. De modo que en la presente memoria se empleará el término ampliamente aceptado de WebQuest.

La metodología didáctica de la WebQuest se basa en la utilización de Internet para ayudar a los estudiantes a aprender a buscar soluciones a problemas y a desarrollar las habilidades necesarias para la toma de decisiones.

La WebQuest surge, por tanto, con la intención de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, empleando para ello las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs).

2.2.1. Antecedentes y desarrollo de la WebQuest

En 1995 Bernie Dodge, profesor del Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad Estatal de San Diego (California), desarrolló, con ayuda de Tom March, un nuevo método de enseñanza-aprendizaje que denominaron “WebQuest”.

La WebQuest, tal y como ellos la idearon, incorporaba enlaces a diferentes recursos accesibles a través de Internet. En ella planteaban un escenario a los alumnos y les proponían un problema que debían resolver o un proyecto que tenían que desarrollar.

En este punto, los estudiantes disponían de ciertos recursos de Internet y necesitaban analizar y sintetizar la información encontrada, y proponer sus propias soluciones de manera creativa.

Desde entonces, las WebQuest, se han convertido en una de las principales técnicas para el uso didáctico de Internet y su uso se ha extendido en todo el mundo.

La primera experiencia llevada a cabo por Dodge consistió en un proyecto educativo experimental implementado desde 1990 hasta 1994 en la escuela O'Farrel Community de San Diego (California).

La experiencia consistía en la creación por parte del alumnado de juegos de aventuras interactivos que debían estar recreados en diferentes etapas históricas. Para ello, los alumnos necesitaban informarse sobre cada momento histórico, realizando actividades de investigación y buscando bibliografía. Además la tarea a realizar era multidisciplinar, por lo que se requería de trabajo en equipo.

Como resultado de esta interacción entre los componentes de cada grupo, los alumnos adquirieron amplios conocimientos sobre cada periodo histórico.

La segunda experiencia que realizó Dodge fue una práctica de clase para sus estudiantes de Magisterio de la Universidad Estatal de San Diego (California). Estos alumnos debían evaluar si era factible la implantación de un nuevo software informático en las escuelas donde realizaban sus prácticas.

Con esta experiencia, Dodge, pretendía llevar a cabo un proceso de investigación para evaluar la conveniencia de emplear una aplicación informática educativa.

Para la realización de la actividad, los alumnos tenían que trabajar en grupo, disponían de un informe de evaluación del software y unos sitios web con información del mismo, podían entrevistar a un maestro que había probado el programa en cuestión y a uno de los programadores.

Los protagonistas de esta experiencia eran los alumnos, ya que tenían total autonomía y libertad para emplear los medios de los que disponían y poder así llegar a sus propias conclusiones.

Dodge se dio cuenta de que esta forma de enseñanza-aprendizaje, era especialmente motivadora para el alumnado y de que potenciaba los procesos cognitivos superiores, y la consideró “aprendizaje activo en la web” (Dodge, 1996).

Tras estas experiencias, Dodge comenzó a realizar un documento que sirviera de guía para estructurar este tipo de actividades.

Por su parte, March, tenía una beca en el Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad Estatal de San Diego en aquella época y creaba aplicaciones informáticas de carácter educativo.

A partir de la estructura de las WebQuests creada por Dodge y su idea de integrar el uso de Internet en las actividades en el aula, March elaboró la primera WebQuest de uso público. Dicha WebQuest se llama *Searching for China*, se creó en 1995 y sigue actualmente accesible a través de la web de March.

En una entrevista publicada en *Education World* (Starr, 2000), Dodge describió lo que sucedió la primera vez que aplicó una WebQuest con estas palabras: “Disfruté caminando por la clase y ayudando cuando hacía falta, escuchando el murmullo de las conversaciones mientras los estudiantes tomaban sus notas e intentaban tomar una decisión. Nunca les había oído hablar sobre las cosas con tanta profundidad y desde tantas perspectivas. Aquella tarde me di cuenta de que esta era una manera diferente de enseñar ¡y de que me encantaba!”

Además de las aportaciones de Dodge y March, otros autores han colaborado en el desarrollo del modelo de las WebQuests como metodología didáctica, entre ellos cabe destacar la aportación de Yoder, M. (1999), Atanas, K. & ál. (2003) y, en España, Área, M. (2002), Adell, J. (2004), Blanco, S., de la Fuente, P. & Anguita, R. (2007) entre otros.

El uso y difusión de las WebQuests fue inmediato en los países anglosajones y algo posterior en España. Las primeras WebQuests en castellano aparecieron en 1999.

Actualmente la idea de incluir Internet y las nuevas tecnologías en el sistema educativo español está muy arraigada. Sirva de ejemplo citar el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado creado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte dentro de la Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades.

2.2.2. Definición de WebQuest

El significado literal de WebQuest es “búsqueda en la web”, también se puede traducir como “búsqueda asistida” o como “guía didáctica de navegación”. Pero como se ha comentado anteriormente, estas traducciones no recogen la idea de la definición completa de WebQuest.

A continuación se presentan diversas definiciones formalizadas por varios autores del término WebQuest. A través de ellas se puede observar la evolución del concepto Webquest a lo largo del tiempo.

Definición de Dodge, B. (1995)

“Una WebQuest es una actividad orientada a la investigación en la que la información utilizada por los alumnos proviene total o parcialmente de recursos de Internet”.

Cuando en la entrevista publicada en *Education World* anteriormente mencionada, se le preguntó a Dodge qué elementos o características creía que constituían la diferencia entre las WebQuests y otras actividades basadas en Internet, respondió: “la idea clave que distingue a las WebQuests de otras experiencias basadas en la red es la siguiente: una WebQuest está elaborada alrededor de una tarea atractiva y posible de realizar que promueve pensamiento de orden superior de algún tipo. Tiene que ver con hacer algo con la información. El pensamiento puede ser creativo o crítico y comprende

solución de problemas, juicio, análisis o síntesis. La tarea debe ser algo más que simplemente contestar preguntas o repetir mecánicamente lo que se ve en la pantalla. Idealmente, la tarea es una versión en menor escala de lo que los adultos hacen en el trabajo, fuera de los muros de la escuela”.

Definición de Yoder, M. (1999)

“Una WebQuest es un tipo de unidad didáctica que incorpora vínculos a la World Wide Web. Al alumnado se le presenta un escenario y una tarea, normalmente un problema para resolver o un proyecto para realizar. Los estudiantes disponen de recursos de Internet y se les pide que analicen y sintetizen la información y lleguen a sus propias soluciones creativas”.

Definición de March, T. (2003)

“Una WebQuest es una estructura de aprendizaje guiada que utiliza enlaces a recursos esenciales en la Web y una tarea auténtica para motivar la investigación por parte del alumno de una pregunta central, con un final abierto, el desarrollo de su conocimiento individual, y la participación en un proceso final en grupo, con la intención de transformar la información recién adquirida en un conocimiento más sofisticado. Las mejores WebQuests hacen esto de una forma que inspira al alumnado a ver relaciones temáticas más enriquecedoras, facilitan la contribución al mundo real del aprendizaje y reflexionan sobre sus propios procesos metacognitivos”.

March añade más detalles a esta definición en su página web indicando que la WebQuest no consiste en que los alumnos accedan a sitios web, sino que su objetivo es que los conocimientos y la comprensión de los alumnos se vean ampliados.

March indica que Dodge expresó lo que una WebQuest supone mediante un gráfico en el que la entrada son todos los conocimientos previos y las informaciones obtenidas de la web, la caja negra central es donde la información recién adquirida se somete a una transformación y como resultado de ello los alumnos adquieren un nuevo conocimiento más profundo y crítico (Fig. 2.1).



Figura 2.1: Recreación del gráfico realizado por Dodge. (Elaboración propia).

La clave de un buen proceso para una WebQuest es, por tanto, que facilite esa transformación de la información en conocimiento; un conocimiento construido y asimilado por el propio alumno.

Definición de Adell, J. (2004)

“Una WebQuest es un tipo de actividad didáctica basada en presupuestos constructivistas del aprendizaje y la enseñanza que se basa en técnicas de trabajo en

grupo por proyectos y en la investigación como actividades básicas de enseñanza-aprendizaje.

Es una de las estrategias didácticas más populares entre los docentes para integrar los recursos que ofrece Internet en el currículum. “Integrar” significa utilizar las herramientas y la información que nos ofrece la red en las actividades diarias de la clase para conseguir los objetivos del currículum y proporcionar oportunidades de aprendizaje a los alumnos. No se trata de enseñar a “navegar por Internet” o “a usar las nuevas tecnologías” *per se*, aunque también se aprenden este tipo de habilidades. Se trata de aprender historia, naturales, matemáticas o lengua utilizando las herramientas que nos ofrecen las tecnologías de la información que tenemos a nuestra disposición”.

Por tanto, de todas las definiciones expuestas anteriormente se deduce que una WebQuest guía a los alumnos en una búsqueda de información en Internet y les invita a analizar críticamente dicha información, comprenderla, sintetizarla, relacionarla con otros conocimientos o informaciones, valorar razonadamente, debatir en grupo las conclusiones alcanzadas, crear nueva información, comunicar y compartir.

Los diferentes autores citados dejan claro que la tarea que implica una WebQuest va más allá de responder una serie de preguntas concretas o de copiar la información encontrada en los recursos de Internet. La tarea implica que los alumnos se enfrenten a un tipo de problemas o cuestiones similares a las que se encontrarán en su futuro como adultos.

2.2.3. Tipos de WebQuest

Dodge (1995) estableció dos tipos de WebQuest. Las clasificó atendiendo a la duración temporal de la actividad y a los objetivos del docente en:

- WebQuest de larga duración o WebQuest. Este tipo de WebQuest está pensada para ser trabajada durante entre cinco y diez sesiones de clase. Constan de cinco partes básicas: introducción, tarea, proceso, evaluación y conclusión. Además, si se considera oportuno, es conveniente incluir una portada y una guía didáctica.

Es habitual que el proceso termine con una exposición de cada grupo al resto de los compañeros. En ella deben incluir la información más relevante que han encontrado e indicar la conclusión a la que han llegado razonando los motivos de la misma.

Tras las exposiciones de todos los grupos, el conjunto de la clase debatirá para llegar a un acuerdo respecto a las conclusiones.

- WebQuest de corta duración o MiniQuest. Se desarrolla en un periodo de una a tres sesiones de clase. Tienen tres partes básicas: escenario, tarea y producto.

Las MiniQuests simplifican la dinámica de trabajo de las WebQuests. Suelen ser utilizadas cuando el objetivo es que los alumnos se inicien en el modelo de trabajo usando Internet como herramienta.

Existen tres tipos principales de MiniQuest:

- MiniQuest de descubrimiento. Están pensadas para ser empleadas al inicio de una unidad didáctica. Su objetivo principal es motivar a los alumnos para que ellos mismos se inicien en un tema y adquieran unos conocimientos clave sobre el mismo.
- MiniQuest de exploración. Su desarrollo tiene lugar en el transcurso de una unidad didáctica. Está enfocada a profundizar en un contenido concreto.

Este tipo de MiniQuest puede utilizarse de forma independiente o conjuntamente con las MiniQuests de descubrimiento.

- MiniQuest de culminación. Se realizan al final de una unidad didáctica, como conclusión de la misma. Este tipo de MiniQuest requiere que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica, ya sea a través del uso de MiniQuests de exploración o a través de otros recursos didácticos.

El producto de las MiniQuests de culminación está más enfocado a la toma de decisiones por parte de los alumnos.

La presente memoria se centra en las WebQuests de larga duración ya que es el tipo de WebQuest que se ha elegido para llevarla a la práctica con los alumnos de Segundo de Bachillerato en el IES Emilio Ferrari. Los motivos por los que se ha escogido la WebQuest de larga duración se detallan en el apartado sobre diseño y planificación de la investigación.

2.2.4. Características y estructura de la WebQuest

Cuando Dodge (1995) define el modelo de WebQuest incluye diversos atributos que lo caracterizan, y los clasifica en críticos y no críticos.

- Características críticas. Son los elementos que, según Dodge, son indispensables en toda WebQuest. Son los cinco elementos mencionados en el apartado anterior: introducción, tarea, proceso, evaluación y conclusión.
- Características no críticas. Son las que no resultan imprescindibles. Respecto a ellas, Dodge realiza las siguientes consideraciones:
 - Usualmente, las WebQuests están diseñadas como actividades a realizar en grupo, de forma que se tenga que llegar a una conclusión trabajando de manera cooperativa, pero también es posible su realización de modo individual. Por lo que se pueden emplear en la modalidad de estudios a distancia.
 - Se pueden incluir en la WebQuest roles variados que impliquen la interacción del grupo. Esto sirve para motivar a los alumnos, despertando y manteniendo su interés en la actividad.

Un aspecto muy importante para que los alumnos alcancen el aprendizaje significativo es su motivación.

- Es recomendable buscar la interdisciplinariedad en el uso de las WebQuests. Es decir, los docentes deben enfocar la WebQuest de manera que ayude a los alumnos a relacionar la información nueva con conocimientos anteriores y con conocimientos adquiridos en otras materias.

En cuanto a la estructura de la WebQuest, ya se ha indicado que está compuesta por cinco elementos fundamentales. A continuación se procede a describir detalladamente cada uno de ellos.

➤ **Introducción**

Es la parte de la Webquest que proporciona el marco de trabajo y aporta alguna información antecedente de interés. Es decir, permite exponer el problema, describe el contexto donde se desarrollarán las actividades y aporta información básica necesaria para que el alumnado sea capaz de situarse.

En la introducción también se esbozan los pasos para la resolución del problema que se plantea, preparando la mente de los alumnos para el pensamiento resolutivo.

Otro aspecto muy importante que se aborda en la introducción es la motivación de los alumnos. La WebQuest trata de captar la atención del alumnado desde el inicio, por lo que en la introducción se muestra la importancia del tema que se trata y su relación con el día a día y los propios intereses de los alumnos.

➤ **Tarea**

Según Dodge (2002) es la parte esencial de una WebQuest. Su importancia radica en que expone el objetivo principal de la Webquest y describe de forma precisa y clara el resultado final de la actividad que los alumnos van a llevar a cabo. También describe el trabajo que deben realizar los alumnos y del que deberán dar cuenta.

La tarea debe ser motivadora y corresponder con alguna actividad que, en un determinado contexto, sería real. Debe fomentar la comprensión de los contenidos y además la reflexión y el pensamiento crítico de los alumnos.

En ella aparecen implícitamente los objetivos educativos del docente, que han de estar previamente fijados de manera clara y de acuerdo al currículo de la materia.

Dodge (2002) realiza, en su artículo *WebQuest taskonomy: a taxonomy of tasks*, una clasificación de los tipos de tareas según sus características y las competencias que con ellas se pretende que los alumnos adquieran. Dodge distingue entre tareas de repetición, de recopilación, de misterio, periodísticas, de diseño, creativas, de búsqueda de consenso, de persuasión, de exposición, de autoconocimiento, analíticas, de juicio y científicas.

Conociendo estos tipos de tareas, los docentes pueden orientar el diseño y aplicación de la WebQuest; pueden seleccionar uno o varios tipos de tareas según los objetivos didácticos que pretendan lograr con el uso de la misma.

➤ **Proceso**

En esta parte de la WebQuest se describen, detallada y ordenadamente, los pasos que deben seguir los alumnos para la realización de la tarea. Junto a dicha descripción también se especifican las funciones de cada uno de los roles asignados y los recursos disponibles.

Según Dodge (2002), en una WebQuest el proceso debe incluir dos elementos: los recursos y el andamiaje. El cometido de los mismos es proporcionar la información y las ayudas necesarias a los alumnos para llevar a cabo con éxito la WebQuest.

Los recursos consisten, generalmente, en una selección de enlaces a sitios web comunes a todos los miembros del grupo y/o específicos al rol desempeñado en el grupo.

Dodge (2002) indica que los recursos que se emplearán preferentemente son accesibles a través de Internet, pero también se puede emplear documentación impresa u otros recursos que el docente considere oportunos.

El tipo de enlaces que el docente debe incluir en la WebQuest dependen del nivel educativo de los estudiantes. Según Dodge (2002), la calidad de los recursos marca la bondad de las WebQuest.

El andamiaje son una serie de ayudas que ofrece la WebQuest a los estudiantes. Según Adell (2004) “un andamio cognitivo es una estructura que, como su equivalente arquitectónico, se utiliza para sostener el edificio mientras se construye y que, después, cuando éste se sostiene por sí mismo y ya no es necesario, se retira. Un andamio cognitivo es una estructura o armazón temporal mediante el cual los alumnos desarrollan o adquieren nuevas destrezas y conceptos”.

Por su parte Dodge (2002) definió el concepto de andamiaje como “una estructura temporal que proporciona ayuda en puntos específicos del proceso de aprendizaje”, de modo que los andamios cognitivos permiten a los alumnos adquirir competencias que no podrían lograr sin emplearlos.

Según el punto específico del proceso de aprendizaje en el que se usen, Dodge clasificó tres tipos de andamio:

- Andamiaje empleado en la recepción de la información. Son aquellas técnicas que facilitan a los alumnos la labor de acudir a fuentes diversas y extraer la información relevante teniendo espíritu crítico para distinguirla de la no relevante en el contexto de la tarea de la WebQuest.

- Andamiaje empleado en la transformación de la información. Es el empleado para comprender, comparar, valorar, contrastar, decidir e integrar con los conocimientos previos.
- Andamiaje empleado en la producción de información. Se trata de técnicas que ayudan a elaborar el producto final. Se utiliza cuando los alumnos deben crear un producto original con la nueva información asimilada.

➤ ***Evaluación***

En este apartado de la WebQuest se establecen los criterios de evaluación de los alumnos.

Dodge (2007) propone que se realice en forma de matriz y que se describan, lo más concreta y claramente posible, los aspectos que se evaluarán y de qué modo, asignado un valor numérico a cada uno de ellos.

La evaluación en forma de matriz resulta particularmente útil en el caso de las WebQuests dado que los criterios de evaluación son “multidimensionales, complejos y tienen carácter subjetivo” (Dodge, 2007).

Por otra parte, la parte de la WebQuest en la que se define el modo de evaluación es útil para que los alumnos conozcan explícitamente los aspectos sobre los que se les va a evaluar y de qué forma se va a hacer.

➤ ***Conclusión***

La conclusión resume en pocas frases lo que los alumnos deben haber ejercitado y aprendido al completar la actividad, y sirve como cierre de la misma.

En la conclusión se invita a la autorreflexión, por parte de los alumnos, sobre los conocimientos y competencias adquiridas.

Es conveniente, además, recalcar la utilidad de lo aprendido fuera del aula e incluir alguna pregunta retórica que anime a los alumnos a ampliar su conocimiento más allá de la actividad realizada.

Como se indicó en el apartado dedicado a los tipos WebQuest, es conveniente que las WebQuests de larga duración incluyan una guía didáctica. La guía didáctica deberá contener unos indicadores que faciliten su estudio como recurso didáctico y toda la información necesaria para que un docente diferente al autor de la WebQuest pueda utilizarla con sus alumnos. En la guía didáctica se indicarán el área y nivel educativo para el que ha sido creada, los objetivos que con ella se persigue alcanzar, la temporalización de la actividad, los recursos técnicos necesarios para poder llevarla a cabo...

2.2.5. Bases metodológicas de la WebQuest

La taxonomía de Bloom

En la definición de Dodge (1995) que se recoge en el apartado relativo a definiciones de WebQuest de la presente memoria se indica que “la idea clave que distingue a las WebQuests de otras experiencias basadas en la red es que (...) una WebQuest *promueve pensamiento de orden superior* de algún tipo. Tiene que ver con hacer algo con la información. El pensamiento puede ser creativo o crítico y comprende solución de problemas, juicio, análisis o síntesis. La tarea debe ser algo más que simplemente contestar preguntas o repetir mecánicamente lo que se ve en la pantalla”. Este concepto se fundamenta en la taxonomía “revisada” de Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001).

La taxonomía “revisada” de Bloom establece, en el dominio cognitivo, una jerarquía de habilidades necesarias para subir de nivel en la pirámide, según se refleja en la Fig. 2.2.



Figura 2.2: Pirámide de jerarquía de habilidades de la taxonomía “revisada” de Bloom. (Diagrama adaptado del trabajo de Wilson, Leslie O., 2001).

Las habilidades que están en la base de la pirámide son las de orden inferior y las de la parte superior están relacionadas con el pensamiento de orden superior.

Como se aprecia en la Fig. 2.2, recordar es el nivel previo para poder llegar a comprender; para poder aplicar el conocimiento, previamente hay que comprenderlo y comprender es el nivel que es necesario alcanzar para proceder después a analizar, evaluar y crear.

En el caso de las WebQuests, la actividad no trata de recopilar o de memorizar información, sino que el objetivo es analizarla, evaluarla y crear una nueva a partir de la existente; es decir, promueve el pensamiento de orden superior.

El constructivismo cognitivo

Además de en la jerarquía de habilidades de la taxonomía “revisada” de Bloom, Dodge tiene en cuenta para su desarrollo del concepto WebQuest que el conocimiento necesita una base de experiencias y conocimientos previos sobre la que construir los

nuevos. De modo que Dodge se apoya en la teoría psicológica cognitiva del constructivismo.

Dicha teoría fue promovida por el psicólogo Jean Piaget a mediados del siglo XX, y defiende que no se aprende simplemente por repetición y copia de información, como defendía el conductismo, sino que los conocimientos previos de cada individuo son los puntos de partida para la adquisición de conocimientos nuevos.

Por todo lo anterior, el modelo de WebQuest no da al alumno contenidos acabados sino que le incita a experimentar para descubrir lo que falta por sí mismo. En el modelo de WebQuest se requiere que el alumno comprenda, evalúe críticamente y transforme la información y, por tanto, no se limita a copiarla.

El desarrollo de la WebQuest da gran autonomía al alumnado, lo cual pone en juego la competencia de aprender a aprender y da cabida a que los alumnos sigan aprendiendo fuera del centro escolar.

Otra idea importante de Dodge (1995) sobre la WebQuest es la de asignación de roles a los alumnos. Los alumnos pueden escoger aquellos roles que más les motiven, les resulten más interesantes y sobre los que más conocimientos previos tengan. De esta forma cada grupo con rol distinto llegará a un conocimiento más profundo de la materia, aunque previamente todos los grupos habrán tenido una introducción al tema general, y podrá transmitir ese punto de vista y los conocimientos adquiridos a sus compañeros en la actividad de puesta en común y debate de todos los alumnos de la clase.

El papel que el profesor juega en el desarrollo de la WebQuest es el de acompañar el proceso de aprendizaje, sin olvidar que el protagonista del aprendizaje es el propio alumno.

Numerosos autores han explicado cómo la metodología de la WebQuest se basa en el constructivismo cognitivo (Adell, 2004; Área, 2002; March, 1998). La idea que subyace en todos ellos es que la WebQuest sigue un posicionamiento intermedio entre el racionalismo, que considera que todo se basa en el conocimiento innato, y el empirismo, que defiende que todo el conocimiento depende de la experiencia sensorial y del contexto.

De modo que las WebQuests tienen en cuenta los conocimientos previos del alumnado y el contexto del mismo para ser una herramienta en la adquisición y construcción de nuevos conocimientos.

Adell (2004), al definir la metodología WebQuest, indica que “sigue una estrategia de corte claramente constructivista en la que se da más importancia al descubrimiento e indagación por parte del alumno que a las explicaciones del profesor. La tarea del profesor no es proporcionar conocimiento, que ya lo adquieren los alumnos, sino ayudar a buscar, seleccionar, comprender, sintetizar, etc. la información”.

El construccionismo

El construccionismo es una teoría del conocimiento que aparece como evolución del constructivismo principalmente desarrollada y apoyada por Seymour Papert. Considera que el aprendizaje tiene lugar con la creación de estructuras de conocimiento.

La principal diferencia entre constructivismo y construccionismo (Ackermann E., 2010) radica en que “el construccionismo se centra más en “aprender a aprender” y “aprender haciendo”, es decir, en el modo en que se desarrolla el aprendizaje”.

Por otra parte, el construccionismo da especial importancia a las múltiples maneras de aprender, al propio contexto en el que se desarrolla el aprendizaje y a las herramientas tecnológicas en la ayuda para el aprendizaje. Estos tres aspectos se reflejan también en la metodología WebQuest.

Tipos de aprendizaje

De las bases metodológicas en las que se apoya la metodología WebQuest, se pueden extraer modelos de aprendizaje concreto que las WebQuests deben estimular. A continuación se detallan algunos de ellos:

- **Aprendizaje activo**
Según Bonwell & Eison (1991), el aprendizaje activo es “aquella metodología que propicia una actitud activa del estudiante en clase, en contraposición con lo que ocurre en el método expositivo clásico, en el que el alumno se limita a tomar notas de lo que ve en la pizarra. Es el proceso que compenetra a los estudiantes a realizar cosas y a pensar en esas cosas que realizan”.
Es decir, el alumno no es un agente pasivo que se limita a recibir la información, como sucedía en la metodología tradicional, sino que es el centro del modelo de aprendizaje.
El aprendizaje activo requiere de la implicación, motivación y participación activa de los alumnos.
- **Aprendizaje autónomo**
Este modelo de aprendizaje defiende que el propio sujeto del aprendizaje es quien desarrolla el proceso de aprendizaje. Se entiende el aprendizaje como el proceso de aprender por uno mismo; el aprendizaje es logrado por el alumno sin la intervención explícita del docente.
Tras el aprendizaje autónomo subyace la importancia de la competencia de “aprender a aprender”.
- **Aprendizaje significativo**
El aprendizaje significativo es el tipo de aprendizaje en el que una persona relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.

El aprendizaje significativo es simultáneamente un proceso y un producto. Como proceso es una serie de operaciones mentales y como producto es el resultado de dicha actividad mental y procesos cognitivos.

En el proceso del aprendizaje significativo se ha identificado, al menos, una secuencia de cinco pasos:

- **Inclusión.** Actividad mental del alumno buscando relaciones entre la nueva información y los conocimientos previos que ya tiene en su memoria.
- **Diferenciación progresiva.** Actividad mental del alumno en el proceso de discriminar entre la información nueva que se pone a su disposición.
- **Combinación.** Actividad mental del alumno tratando de relacionar y combinar la nueva información con conocimientos previos, con experiencias vitales, con experiencias profesionales y la nueva información entre sí.
- **Reconciliación integradora.** Actividad mental del alumno en el procedimiento de resolución de los conflictos cognitivos que se pueden plantear en el tratamiento y asimilación de la información nueva.
- **Consolidación.** Actividad mental del alumno para transformar la nueva información en conocimiento. Son actividades del tipo: repasar, aplicar, sintetizar, recitar, discriminar, organizar, etc.

La secuencia temporal en la que tienen lugar los cinco pasos anteriores viene reflejada en el diagrama de la Fig. 2.3. Tras la inclusión, el alumno pasa a la diferenciación progresiva y después a la combinación. En este punto, según la situación de cada alumno, sus conocimientos previos, su predisposición y los comportamientos del profesor en el aula; se pasará o bien directamente a la consolidación o se pasará a la reconciliación integradora y de ésta a la consolidación.

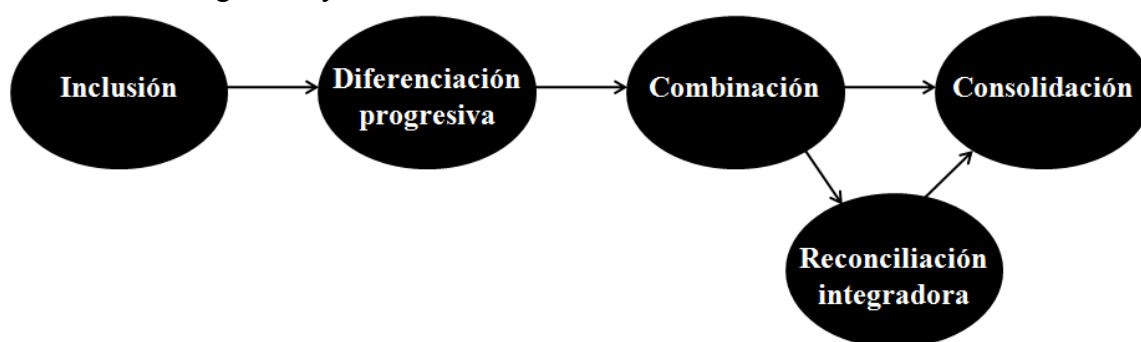


Figura 2.3: Secuencia temporal de los cinco pasos identificados en el proceso del aprendizaje significativo. (Elaboración propia).

El aprendizaje significativo ocurre cuando una información nueva se conecta con un conocimiento previo en la estructura cognitiva. Esto implica que los conceptos nuevos pueden ser aprendidos

significativamente en la medida en que otros conceptos relevantes estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y funcionen como un punto de anclaje a los nuevos conceptos. De esta forma, el aprendizaje significativo es un producto en el sentido de que es una cuestión de grado, una cuestión de número de asociaciones; cuantos más conocimientos previos se relacionen, por parte del individuo, con los conceptos nuevos, mayor será el grado del aprendizaje significativo.

- Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo tiene que ver con metodologías de trabajo en equipo, por lo que se puede hablar de él en contraposición con el aprendizaje competitivo.

Este modelo de aprendizaje defiende que el conocimiento se genera de las interacciones resultantes del trabajo en equipo y la relación entre los miembros del mismo.

El aprendizaje cooperativo, desde el punto de vista de la responsabilidad del docente, hace referencia a una serie de estrategias para organizar la clase en grupos mixtos y heterogéneos donde los alumnos trabajan conjunta y coordinadamente para resolver tareas, llevando a cabo de esta forma su proceso de aprendizaje.

Cassany (2004) define el aprendizaje cooperativo como “aquella situación de aprendizaje en la que los objetivos de los participantes se hallan estrechamente vinculados, de tal manera que cada uno de ellos sólo puede alcanzar sus objetivos si y sólo si los demás consiguen alcanzar los suyos”. Los aspectos que definen este tipo de aprendizaje, según Cassany (2004), son:

- Principios: Estamos en el mismo barco; navegamos o nos hundimos todos juntos.
- Objetivos: Todos tenemos un mismo propósito.
- Evaluación: Nuestras evaluaciones son interdependientes.
- Tarea: Requiere el trabajo de todos, no puede resolverse sin la participación de cualquier miembro del equipo.
- Recursos: Están repartidos entre los miembros del equipo.
- Papeles: Son diferentes para cada miembro y varían con el tiempo.

No se debe confundir el trabajo en grupo con el trabajo en equipo. En el trabajo en grupo los alumnos se reúnen ocasionalmente para resolver un ejercicio concreto, mientras que en el trabajo en equipo, los miembros del mismo han sido entrenados durante un cierto periodo para aprender conjuntamente. Las diferencias entre trabajo en grupo y trabajo en equipo indicadas por Cassany están recogidas en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1: Diferencias entre los conceptos de trabajo en grupo y trabajo en equipo. (Cassany, 2004).

Grupo y equipo	
Grupo	Equipo
1. Tiende hacia la <i>homogeneidad</i> y suele formarse de manera <i>azarosa</i> .	1. El docente participa en su formación, con criterios específicos. Se busca la <i>heterogeneidad</i> .
2. Suelen tener vida corta.	2. Suelen tener <i>larga vida</i> .
3. Con líderes y sin control. El líder suele dominar al resto de miembros, que pueden inhibirse. No hay control sobre la aportación individual a las tareas.	3. Tareas y equipos <i>organizados</i> , sin líderes y con control. Cada aprendiz asume una responsabilidad individual (rol y función) en cada tarea.
4. Heteroevaluación. El docente valora el producto final del trabajo de los individuos y del grupo.	4. <i>Autoevaluación</i> . Cada aprendiz y el equipo evalúan el producto y el proceso de su propio trabajo.
5. Sin formación, entrenamiento ni seguimiento. Se presupone que los individuos y el grupo ya saben trabajar juntos.	5. <i>Formación y entrenamiento</i> . El grupo sigue un proceso y un entrenamiento específicos para poder convertirse en equipo.

En una WebQuest, el aprendizaje cooperativo es uno de los tipos de aprendizaje que se debe potenciar.

- **Aprendizaje diferenciado**
El aprendizaje diferenciado tiene en cuenta la heterogeneidad del alumnado y la necesidad de atender esa diversidad para lograr los objetivos de aprendizaje.
Desde el punto de vista de la responsabilidad del docente, debe proporcionar herramientas para facilitar el aprendizaje de todos los alumnos, teniendo en cuenta que tienen intereses y habilidades diferentes.
Las WebQuests son una buena herramienta para el aprendizaje diferenciado, ya que cada estudiante tiene un rol diferente en la realización de la tarea y tiene la libertad para desarrollarlo de la manera que considere más adecuada conforme a sus intereses, conocimientos previos y habilidades.

Motivación y aprendizaje

Según Francisco García Bacete y Fernando Doménech Betoret (1997), “la motivación es imprescindible y favorece la mejora en el rendimiento escolar del alumnado”.

Como ya se ha resaltado en el apartado sobre características y estructura de la WebQuest de la presente memoria, el tema de la motivación de los alumnos es muy importante. La WebQuest lo aborda desde la introducción de la misma, ya que en esta parte de la WebQuest se incide en captar la atención y el interés de los alumnos planteando un tema adecuado. También es importante que la tarea que se propone en la WebQuest sea motivadora, incluso de indica que debe ser una actividad que en un determinado contexto sería real de modo que los alumnos vean la utilidad de la misma y la aplicación directa en su vida, no sólo en el entorno académico. Es habitual que se busque que las WebQuest muestren una aplicación de los conceptos teóricos en el mundo real.

Por otra parte, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) es en sí un elemento motivador para los alumnos, ya que pueden emplear recursos reales de Internet y acercarse a las nuevas tecnología de otra manera. Como está recogido en la definición de Dodge de las WebQuest que se ha expuesto en la presente memoria: “la tarea propuesta en la WebQuest es una versión en menor escala de lo que los adultos hacen en el trabajo, fuera de los muros de la escuela”.

Las WebQuests, además, fomentan el pensamiento reflexivo y crítico de los alumnos. Y se les da libertad a la hora de llevar a cabo la tarea, con lo que se potencia su creatividad.

March (2015) recoge en sus reflexiones sobre la metodología de las WebQuests que su utilidad y eficacia están íntimamente ligadas con su capacidad para motivar y promover el aprendizaje auténtico del alumnado.

2.2.6. Ventajas de las WebQuests

Las principales ventajas del uso de las WebQuests, según Hernández (2008) son:

- Presenta una estructura clara, orientada a la consecución de una tarea, concreta y con sentido lógico. El alumno sabe en todo momento qué tiene que hacer y qué se espera de él.
- Favorece el aprendizaje autónomo, la reflexión, las dinámicas positivas y el desarrollo de capacidades estratégicas.
- Posibilita el trabajo cooperativo, creando interdependencia entre todos los miembros del grupo y, a su vez, fomentando la responsabilidad individual en el desarrollo del proceso y en el logro de la meta final.
- Permite “aprender a aprender” y amplía la autonomía de trabajo del estudiante.
- Es estimulante y motivadora no sólo para el alumno, sino también para el profesor.
- Permite optimizar el uso de Internet en el aula.
- Acerca efectivamente al alumno a la realidad que está estudiando, mediante el uso de información directa y materiales auténticos,

permitiéndole el acceso a los mejores recursos de Internet, en cuanto a calidad, adecuación y pertinencia.

- Se produce un aprendizaje “técnico” en situaciones de uso real, contribuyendo a la alfabetización tecnológica o al adiestramiento en esa habilidad, aunque no sea su fin último.
- Tiene naturaleza interdisciplinar.

2.3. La metodología de prácticas

Ya en el siglo V a.C. era bien conocida la importancia de las prácticas para conseguir un aprendizaje duradero y significativo. En aquella época, Confucio aseveró: “Lo que se oye se olvida, lo que se ve se recuerda y lo que se hace se aprende”.

De este modo, la metodología de prácticas ha estado presente a lo largo de la historia en todas las épocas.

El enfoque de las prácticas como recurso didáctico tiene dos posibilidades en cuanto a su estructura:

- Explicación detallada de la teoría para proceder luego a la práctica. Esta estructura se basa en dotar a los alumnos de toda la información que necesitan conocer para su manejo en el laboratorio.
- Enseñanza por indagación. Este tipo de enseñanza también se denomina enseñanza por medio del razonamiento inductivo o enseñanza por medio de descubrimientos. En el caso concreto de la metodología de prácticas en laboratorio, esto consiste en plantear un problema o situación a resolver, dejar que los propios alumnos identifiquen las variables, planifiquen, indaguen, interpreten y reflexionen sobre los resultados obtenidos. (Sampson, Grooms, & Walker, 2011).

La metodología de prácticas tiene dos posibilidades en cuanto al tipo de trabajo que se desarrolla:

- Trabajo individual. Cada estudiante realiza la tarea de prácticas de manera individual e independiente de la del resto de sus compañeros. La evaluación, por tanto, también es individual.
- Trabajo colaborativo o cooperativo. La clase se organiza en grupos heterogéneos. Cada miembro del grupo tiene un rol específico y todos trabajan coordinadamente para resolver la tarea de prácticas. La evaluación de cada alumno es interdependiente de la de los demás miembros del grupo.

En cuanto a los métodos de evaluación de las prácticas de laboratorio, podemos distinguir:

- Examen en el propio laboratorio. Este tipo de examen pone al alumno en la misma situación en la que ha estado durante toda la realización de las

prácticas pero sin ayuda adicional. Es decir, el alumno o equipo de alumnos, debe resolver por sus propios medios un caso práctico similar a los ya realizados, aplicando los conocimientos, competencias y habilidades adquiridas. Es habitual que en este tipo de exámenes no se demande solamente el ser capaz de realizar la tarea pedida, sino que también se pida explicar el fundamento teórico en el que se basa.

- Examen escrito. Es un examen, habitualmente individual, en el que el estudiante ha de demostrar sobre el papel los conocimientos, competencias y habilidades adquiridas en el laboratorio.

3. Diseño y metodología del estudio

3.1. Contextualización

El centro en el que se ha realizado la parte práctica sobre recursos didácticos para el estudio del electromagnetismo en Bachillerato recogida en la presente memoria ha sido el IES Emilio Ferrari. Se procede a continuación a explicar la estructura y funcionamiento del centro, ya que son aspectos relevantes para entender el diseño y metodología del estudio llevado a cabo.

La información para elaborar este apartado de la memoria ha sido extraída del Proyecto Educativo de Centro, la Programación General Anual, las Programaciones Didácticas y el Reglamento de Régimen Interior; ya que la normativa del año 2007 refunde los conceptos que anteriormente se habían venido diferenciando en cuanto a Proyecto Educativo, Proyecto Curricular y Programaciones, de acuerdo a los llamados “niveles de concreción”, para sintetizar esos tres conceptos o apartados en únicamente dos de ellos: Proyecto Educativo y Programaciones Didácticas.

Todos los documentos anteriormente mencionados, y de los que se ha extraído la información recogida en este apartado, están disponibles en la página web del IES Emilio Ferrari.

3.1.1. Descripción del centro y su entorno

El IES Emilio Ferrari se creó en el año 1968 como Instituto de Bachillerato y actualmente es un Instituto de Educación Secundaria.

En lo que se refiere a la dotación material y de nuevas tecnologías, el IES Emilio Ferrari dispone de:

- Tres aulas de informática con ordenadores, conexión a Internet y cañones y pantallas de proyección.
- En total el centro dispone de ochenta y ocho ordenadores, veintitrés impresoras, seis cañones de proyección con seis pantallas, dos equipos de sonido, un equipo de iluminación, ocho aparatos de vídeo y una pizarra digital.
- Existen varios ordenadores portátiles a disposición de los profesores.
- Todos los espacios de Dirección, Jefatura de Estudios, Departamentos Didácticos, Biblioteca, Sala de Profesores y Secretaría cuentan con equipos informáticos con acceso a Internet.
- La Biblioteca del Instituto cuenta con 10.414 libros. El préstamo se realiza de lunes a viernes de 10:55 a 11:20 horas.
- Existe una hemeroteca con ejemplares de diarios de tirada nacional.
- Hay un laboratorio de química y uno de física. El laboratorio de física además dispone de ordenador con conexión a Internet, cañón y pantalla de proyección.

En lo que respecta a la ubicación, el centro de encuentra situado en la Segunda Fase de la Huerta del Rey. Dicha ubicación condiciona la tipología socio-económica de los alumnos que acuden al mismo.

El IES Emilio Ferrari acoge alumnos de población heterogénea:

- Población urbana de zonas colindantes: Huerta del Rey, Girón, La Victoria y Puente Jardín.
- Población rural del alfoz: Zaratán, Villanubla, Wamba y La Overuela.

La tipología de las familias es también heterogénea, tanto en edad como en contexto socio-económico.

Esta diversidad, en el centro educativo y en cada una de las aulas o grupos, es el reflejo de la sociedad actual formada por personas diferentes que tienen que conocerse y respetarse para convivir en paz.

En la presente memoria nos hemos centrado en el Bachillerato modalidad de Ciencias y Tecnología, ya que es el grupo en el que se ha realizado el estudio.

3.1.2. Alumnado

En lo que respecta a ocio y hábitos del alumnado, en 2013 se realizó una encuesta a 386 alumnos del IES Emilio Ferrari de los niveles comprendidos entre Segundo de Educación Secundaria y Segundo de Bachillerato.

Dicha encuesta fue realizada también en otros centros educativos de Castilla y León y los resultados obtenidos fueron similares en todos ellos.

En cuanto al uso de televisión y ordenadores, un 38% de alumnos dedica entre una y dos horas a ver televisión, no habiendo grandes diferencias entre cursos. Y un 37% de alumnos utiliza el ordenador a diario entre una y dos horas.

De las preguntas relativas a los hábitos en los medios de transporte cabe destacar que el 90% de los alumnos se coloca siempre el cinturón de seguridad cuando va en coche, y el 20% manifiesta haberse montado en un vehículo conducido por alguien bajo los efectos del alcohol o drogas.

En lo relativo al tabaco, casi la mitad de las familias encuestadas declaran que fuman y prácticamente todas ellas indican que lo hacen delante de los hijos. De la encuesta se desprende que fuman más los padres que las madres.

Un 14% de los alumnos dice fumar a diario y un 73% manifiesta que no fuma. El 31% del alumnado reconoce haber fumado alguna vez. El 37% indica que tenía entre trece y catorce años la primera vez que fumó.

En cuanto al consumo de alcohol, hay grandes porcentajes de alumnos que beben los fines de semana: 67% en Segundo y Tercero de ESO, 88% en Cuarto de ESO, 89% en Primero de Bachillerato y 94% en Segundo de Bachillerato.

A la pregunta: “¿te has emborrachado más de dos veces en el último año?”, el porcentaje más bajo de respuesta afirmativa corresponde a Segundo de ESO con un 20% y los más altos a Segundo de Bachillerato con un 54% y Cuarto de ESO con un 70%.

Con respecto al consumo de otras drogas, el 18% manifiesta haberlas tomado alguna vez y, de ellos, el 52% tenía entre quince y dieciséis años cuando las tomó por primera vez. Es muy significativa la respuesta ante el consumo de hachís o marihuana donde un alto porcentaje de alumnos responde que la han probado, siendo la droga de mayor consumo.

En lo referente a las relaciones con los demás, el 17% de chicas y el 11% de chicos manifiesta haber sufrido maltrato psicológico en la escuela. Los porcentajes de maltrato físico son menores, siendo el 2,5% en chicas y el 4,5% en chicos.

3.1.3. Objetivos generales

A continuación se indican los objetivos generales tal y como están recogidos en el Proyecto Educativo de Centro (PEC) del IES Emilio Ferrari:

- Fomentar en los alumnos hábitos y técnicas de trabajo así como el desarrollo de sus capacidades intelectuales y la adquisición de conocimientos, para mejorar el rendimiento de la labor educativa.
- Fomentar el pleno desarrollo de la personalidad de los alumnos, ayudándoles a aprender, razonar y tomar decisiones por sí mismos.
- Fomentar actitudes de tolerancia, de respeto y de convivencia entre toda la comunidad educativa. Evitar actitudes de rechazo o discriminación por sexo, orientación sexual, raza o religión. Formar en el compromiso solidario con el entorno y la colectividad desarrollando hábitos cívicos.
- Promover y desarrollar la educación para la salud, fundamentalmente en los hábitos nutricionales y en la prevención en el consumo de drogas y alcohol.
- Fomentar y facilitar la participación de las familias en la vida del centro tanto en la labor educativa como en los órganos de gobierno.
- Proyectar el centro hacia el exterior, impulsando las relaciones con otras entidades, instituciones y empresas para la colaboración mutua.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Promover una formación permanente actualizada para los miembros de la Comunidad Educativa.

3.1.4. Departamento de Física y Química

El Departamento de Física y Química del IES Emilio Ferrari está formado por la profesora Concepción Criado, que ejerce además la jefatura del Departamento, la profesora María Asunción Garrido y la profesora María Isabel Hernando.

La programación del Departamento de Física y Química del IES Emilio Ferrari para el curso 2014/2015, tiene su fundamento en la *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE)* y en los *Reales Decretos* que la desarrollan. De forma especial la programación se concreta a la luz del *Decreto 52/2007, de 17 de mayo*, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, *B.O.C. y L. dl 23 de mayo* y del *Decreto 42/2008, de 5 de junio*, por el que se establece el currículo de Bachillerato en la Comunidad de Castilla y León, *B.O.C. y L. de 11 de junio*, en lo que se refiere a la ESO y al Bachillerato, respectivamente.

Según la programación del Departamento de Física y Química del IES Emilio Ferrari para el curso 2014/2015, la enseñanza de la Física en Segundo de Bachillerato tendrá los siguientes objetivos generales:

- Comprender los principales conceptos de la Física y su articulación en leyes, teorías y modelos, valorando el papel que desempeñan en el desarrollo de la sociedad.
- Resolver problemas que se planteen en la vida cotidiana, seleccionando y aplicando los conocimientos apropiados.
- Entender la naturaleza de la Física y sus limitaciones, así como sus complejas interacciones con la tecnología y la sociedad, valorando la necesidad de preservar el medio ambiente y de trabajar para lograr una mejora en las condiciones de vida actuales.
- Desarrollar en los alumnos las habilidades de pensamiento, prácticas y manipuladoras propias del método científico
- Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano y relacionar la experiencia diaria con la científica.
- Utilizar de manera habitual las tecnologías de la información y la comunicación, para realizar simulaciones, tratar datos y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido y adoptar decisiones.
- Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos, utilizando la tecnología adecuada para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.
- Evaluar la información proveniente de otras áreas del saber para formarse una opinión propia, que permita al alumno expresarse con criterio en aquellos aspectos relacionados con la Física.
- Comprender que la Física constituye, en sí misma, una materia que sufre continuos avances y modificaciones; es, por tanto, su aprendizaje un proceso dinámico que requiere una actitud abierta y flexible frente a diversas opiniones.
- Valorar las aportaciones de la Física a la tecnología y la sociedad.

3.1.5. Grupo de Física de Segundo de Bachillerato

La asignatura de Física de Segundo de Bachillerato consta de cuatro sesiones semanales de cincuenta minutos cada una.

Las aulas en las que se imparte la asignatura disponen de ordenador con conexión a Internet y de proyector. Esto hace que durante las sesiones se puedan intercalar las explicaciones en pizarra, las explicaciones con apoyo informático e, incluso, realizar alguna práctica virtual con el ordenador.

Como ya se indicó en el apartado de descripción del centro de la presente memoria, el IES Emilio Ferrari cuenta con tres aulas de informática con ordenadores, conexión a Internet, cañones y pantallas de proyección y con un laboratorio de Física.

La asignatura de Física en Segundo de Bachillerato es optativa, por lo que los alumnos que asisten a ella la han escogido, y esto se nota en su motivación. Aunque algunos de los alumnos que la cursan la han cogido porque la necesitan para la carrera o el grado superior que quieren cursar el año que viene, es cierto que les resulta más interesante que otro tipo de asignaturas.

El grupo de Segundo de Bachillerato que cursa la asignatura de Física tiene quince alumnos. Hemos observado que éste es un número de alumnos ideal para poder llevarles al laboratorio y para la realización de la WebQuest.

Por otra parte, cabe indicar aquí la dificultad que se puede plantear de entrada para la puesta en práctica de los recursos didácticos de los que trata la presente memoria: el tiempo disponible, ya que los alumnos de Segundo de Bachillerato han de enfrentarse al final del curso a las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU). Este aspecto, como se verá más adelante, lejos de indicar la imposibilidad de implementar estos recursos, hace que sea aún más importante su uso ya que facilita enormemente a los alumnos el aprendizaje y comprensión del electromagnetismo.

3.2. Diseño y planificación de la investigación

En la etapa de Educación Secundaria y Bachillerato, los alumnos se encuentran en la adolescencia. En este periodo, según la psicología del desarrollo o psicología evolutiva de Alexander Luria (1987), hay tres variables fundamentales que influyen en la transición de niño a adulto (Fig. 3.1):

- Madurez sexual
- Formas de relacionarse con los demás
- Construcción de la propia identidad

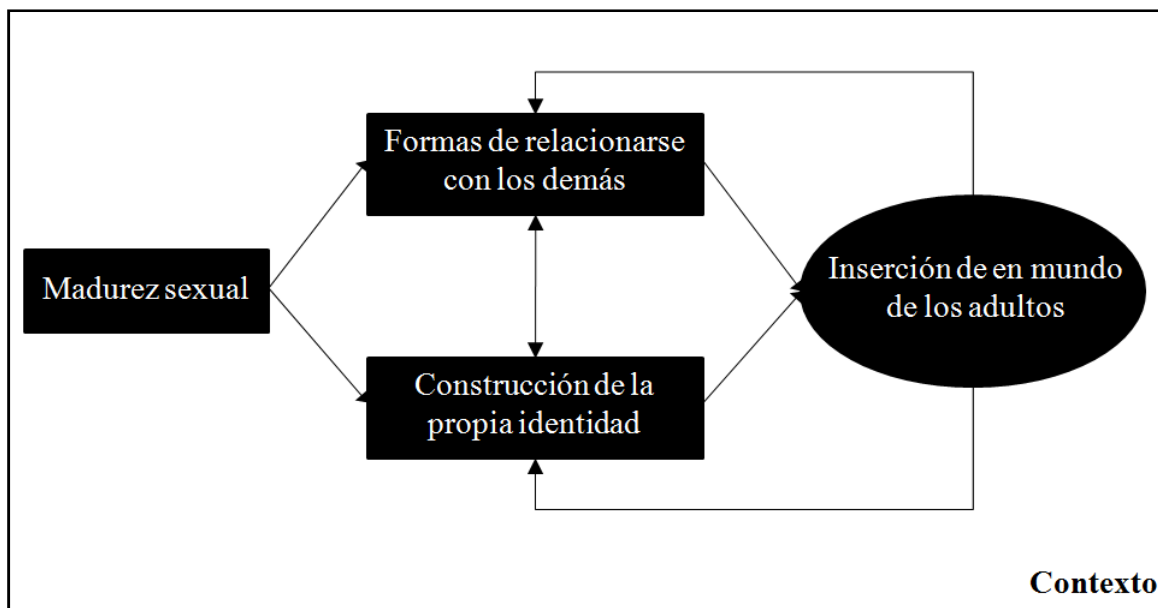


Figura 3.1: Esquema de las variables fundamentales en la transición de niño a adulto. (Elaboración propia).

Según Howard Gardner (1987), en su enfoque modular de la inteligencia, existen ocho tipos de inteligencias interrelacionadas entre sí:

- Inteligencia lingüística
- Inteligencia lógico-matemática
- Inteligencia musical
- Inteligencia espacial
- Inteligencia cinestésica o kinésica
- Inteligencia interpersonal
- Inteligencia intrapersonal
- Inteligencia naturalista

Y de ellas, las tres más afectadas por la adolescencia son:

- Inteligencia cinestésica o kinésica, debido a que en esta etapa la persona experimenta cambios notables físicos y va conociendo la sensación general de la existencia y del estado del propio cuerpo.
- Inteligencia intrapersonal, ya que una variable fundamental en la transición de niño a adulto es la construcción de la propia identidad.
- Inteligencia interpersonal, porque en la adolescencia las formas de relacionarse con los demás necesariamente evolucionan.

La inteligencia cinestésica, como se acaba de indicar, es una de las más afectadas en la adolescencia; este es uno de los motivos por los que se ha considerado que la realización de prácticas en laboratorio como recurso didáctico para el estudio del electromagnetismo en Bachillerato es una buena opción.

En lo referente al trabajo en equipo, es un aspecto importante para las personas a lo largo de toda la vida. Y, como se acaba de afirmar, la inteligencia interpersonal es de especial relevancia en esta etapa. De modo que potenciar las habilidades y competencias para mejorar la comunicación con otros y el trabajo en equipo es un objetivo que el docente debe perseguir en las clases de Educación Secundaria y Bachillerato.

En este sentido tanto las prácticas de laboratorio como la WebQuest son actividades muy interesantes ya que se basan en el trabajo en equipo.

Y por este motivo, se ha decidido que las prácticas de laboratorio que los alumnos llevarían a cabo serían en grupo y no individuales.

Los grupos en los que se organizó la clase fueron distintos para la WebQuest y para las prácticas de laboratorio, porque se pensó que el intercambio de conocimientos entre los alumnos sería mayor de esta forma. Y porque de esta manera los alumnos tendrían que trabajar en distintos grupos, con distintas personas y llevando a cabo distintos roles; lo cual es positivo para el desarrollo de la inteligencia interpersonal.

Además de los conocimientos sobre la psicología de los alumnos en la etapa de Segundo de Bachillerato, se han tenido en cuenta los objetivos específicos de la asignatura de Física en este nivel educativo para plantear los recursos didácticos para el estudio del electromagnetismo que se iban a abordar en el presente Trabajo Fin de Máster. Este aspecto se detallará para ambos recursos, la WebQuest y las prácticas de laboratorio, en los dos apartados siguientes.

El orden en que se ha planteado el uso de los recursos didácticos, se ha realizado primero la WebQuest y después las prácticas de laboratorio, ha sido principalmente determinado por motivos de organización de las actividades en el centro escolar. Consideramos que es igualmente válido llevar a cabo primero las prácticas de laboratorio y después la WebQuest.

3.2.1. Diseño y planificación de la WebQuest

La primera decisión a la que nos enfrentamos es ver por qué la WebQuest puede ser un buen recurso didáctico a plantear para el estudio del electromagnetismo en este grupo de Segundo de Bachillerato. A este respecto, indicar que la experiencia de la Profesora María Asunción Garrido Casado ha sido determinante y, por supuesto, de gran ayuda. Ella conoce al grupo porque les ha dado clase en cursos anteriores. También, por su gran experiencia docente, conoce los temas que más les cuesta entender a los alumnos y las herramientas que más les ayudan.

En la experiencia de María Asunción Garrido Casado, la unidad didáctica sobre electromagnetismo es una de las que más les cuesta comprender a los alumnos de Segundo de Bachillerato debido a que requiere un nivel de abstracción mayor, sobre todo si se explica mediante los métodos tradicionales, que otras unidades didácticas del curso.

Como se ha indicado a lo largo de la presente memoria, actualmente la vida de los alumnos se encuentra sumergida en las TICs, de modo que parece buena idea emplearlas con fines educativos. En concreto la WebQuest, como se ha detallado en el apartado sobre la metodología WebQuest, es una herramienta muy útil.

La segunda decisión es el tipo de WebQuest que vamos a emplear. En un principio, por el condicionante del tiempo disponible en Segundo de Bachillerato debido a la PAU a final del curso, pensamos en una MiniQuest. Pero vimos que la actividad se quedaba incompleta para los objetivos perseguidos.

Una MiniQuest de descubrimiento no era apropiada porque los alumnos ya habían comenzado la unidad didáctica sobre electromagnetismo cuando yo empecé mis prácticas en el IES Emilio Ferrari. Habían abordado ya los conceptos sobre campo eléctrico.

Otro motivo por el que no nos parecía interesante para este tema una MiniQuest de descubrimiento es que el electromagnetismo, como se ha indicado anteriormente, es un tema que a los alumnos les suele costar comprender especialmente y lo que se pretende con los recursos didácticos a emplear es facilitar la tarea de comprensión; por lo que una MiniQuest de descubrimiento no es apropiada

Una MiniQuest de exploración tiene como objetivo principal profundizar en un contenido concreto de la unidad didáctica, y éste tampoco es el objetivo pretendido. Queremos que el recurso didáctico sea más completo e integre varios contenidos de la unidad didáctica e, incluso, relacione dicha unidad con los conocimientos previos de los alumnos, las unidades didácticas de otras asignaturas y la realidad fuera del ámbito puramente académico. De modo que la MiniQuest de exploración no es el mejor recurso para los objetivos que perseguimos.

Una MiniQuest de culminación está enfocada a la toma de decisiones por parte de los alumnos. Este es uno de los objetivos que perseguimos, pero hay otros objetivos que la MiniQuest de culminación no alcanza; por ejemplo el de facilitar la tarea de comprensión del electromagnetismo por parte de los alumnos.

De manera que llegamos a la conclusión de que una WebQuest de larga duración resultaba la opción más interesante para poder tratar la unidad didáctica entera con los alumnos de Segundo de Bachillerato.

Lo que ha servido de referente en todo momento para el diseño y planificación de la WebQuest han sido los objetivos que se contemplan para la asignatura de Física en Segundo de Bachillerato. Entre ellos cabe destacar los siguientes, que son los que más han condicionado el diseño de la WebQuest:

- Valorar el papel que desempeña la Física en el desarrollo de la sociedad.
- Valorar la necesidad de preservar el medio ambiente y entender el papel que la Física, en interacción con la tecnología y la sociedad, tiene a este respecto.

- Valorar la necesidad de trabajar para mejorar las condiciones de vida actuales en todos los lugares del mundo.
- Valorar las aportaciones de la Física a la tecnología y la sociedad.
- Resolver problemas que se presenten en la vida cotidiana, sabiendo buscar, seleccionando y aplicando los conocimientos apropiados.
- Evaluar la información disponible con sentido crítico.
- Formarse una opinión propia, basada en los conocimientos previos y los nuevos conocimientos adquiridos.
- Saber relacionar la información proveniente de distintas áreas del saber.
- Comprender que la Física es una materia sujeta a continuos avances y modificaciones. Y que su aprendizaje requiere una actitud abierta y flexible frente a diversas opiniones.

A continuación se indica detalladamente el proceso de creación de cada uno de los elementos de la estructura de la WebQuest y los aspectos que se han tenido en consideración:

➤ **Portada.**

En la portada de esta WebQuest se ha querido dar idea, con las imágenes escogidas, de la evolución que ha habido en el sector del automóvil. También se plantea la pregunta ‘¿Producimos coches eléctricos?’, como un reto para los estudiantes.

Con la portada, los alumnos se van haciendo una idea de lo que van a encontrarse en la WebQuest.

En la portada también se indica la autoría de la WebQuest y el nivel y el área para el que está diseñada para facilitar el uso de la WebQuest como recurso didáctico para un docente diferente del autor de la misma.

➤ **Introducción.**

En la introducción se expone el tema que se va a tratar en la WebQuest. En el caso que nos ocupa, se ha buscado un enfoque del electromagnetismo que llame la atención de los alumnos y los mantenga motivados, que tenga relación con sus propios intereses y tenga aplicación en la realidad social en la que los alumnos se mueven. Además se ha buscado que, ya desde la introducción de la WebQuest, los alumnos vean la importancia de todas las comisiones y de todos los miembros de cada comisión.

La búsqueda del tema más interesante para la WebQuest ha sido un asunto importante, ya que el éxito de la misma depende en gran medida de que el tema escogido sea apropiado.

En los criterios de selección del tema se ha tenido en cuenta:

- Que sea un problema lo más real posible.

- Que responda, como indica Dodge (1995), a una tarea similar a lo que los adultos hacen en el trabajo.
- Buscar un tema de actualidad.
- Que el marco de trabajo sea de interés para los alumnos.
- Que sirva para mantener la motivación de los alumnos a lo largo de toda la actividad.

En la introducción de esta WebQuest se ha optado por proponer un cuestionario inicial para que los alumnos lo resuelvan de manera individual. Con ello se pretende:

- Que los alumnos traigan a la mente los conocimientos previos y las ideas que puedan tener sobre el tema, ya hemos visto que este es un paso importante para el aprendizaje significativo.
- Aportar información básica para que los alumnos se sitúen en el tema a tratar.
- Perfilar el camino a seguir para la resolución de la cuestión que se plantea en la WebQuest.
- Dar idea de cuáles van a ser los aspectos importantes de la WebQuest.
- Preparar la mente de los alumnos para el pensamiento resolutivo.

➤ **Tarea**

En la tarea se expone el resultado final de la actividad de la WebQuest que los alumnos van a llevar a cabo. En el caso de la WebQuest sobre el coche eléctrico, dicho resultado es la toma de una decisión sobre la producción del coche eléctrico por parte de la empresa MCM.

Además se indica cómo deben presentar los alumnos el resultado de su trabajo, por el que se les va a evaluar. En el caso de la WebQuest que nos ocupa, cada equipo de trabajo o comisión realizará una breve presentación, con una extensión máxima de 15 transparencias, en formato digital (PowerPoint, Prezi...) y la expondrá oralmente para comunicar a las otras comisiones la información que ha encontrado, la decisión que ha tomado y los motivos de la misma.

Como se indicó en el apartado sobre características y estructura de la WebQuest, la tarea debe ser motivadora y corresponder con alguna actividad que, en un determinado contexto, sería real. Por eso la tarea que se ha escogido es constituir comisiones, que perfectamente podrían ser departamentos de una empresa, informarse sobre el tema expuesto en la introducción de la WebQuest, tomar una decisión fundamentada y consensuada entre todos los miembros de cada comisión, presentar y defender mediante argumentación la decisión tomada y llegar a un acuerdo a través de un debate sobre el tema entre todas las comisiones para tomar la decisión final.

El planteamiento de la tarea que se ha hecho en esta WebQuest está pensado para fomentar la comprensión de los contenidos sobre electromagnetismo, que se detectó que es un tema que suele resultar difícil a los alumnos.

Por otra parte, con el desarrollo de la tarea de esta WebQuest se pretende que los alumnos estimulen su pensamiento crítico y reflexionen sobre varios aspectos relacionados con el electromagnetismo.

En la tarea se concreta la forma que se emplea para alcanzar los objetivos educativos que el docente se ha fijado de acuerdo al currículo de la materia. En el caso de la WebQuest sobre electromagnetismo, esos objetivos son:

- Valorar el papel del electromagnetismo en el desarrollo de la sociedad.
- Entender el papel que juega o puede jugar el electromagnetismo en la preservación del medio ambiente.
- Valorar las aportaciones del electromagnetismo a la tecnología tal y como la conocemos actualmente.
- Resolver los problemas relacionados con el electromagnetismo que se presenten en la vida cotidiana.
- Practicar la búsqueda crítica de información.
- Relacionar la información nueva sobre el electromagnetismo con conocimientos anteriores, con lo que se observa en la sociedad y con los temas tratados en otras asignaturas.
- Ser capaz de tomar decisiones basadas en conocimientos concretos sobre el electromagnetismo.
- Debatir con los compañeros justificando el punto de vista propio.
- Comprender el aprendizaje de la Física, y en concreto del electromagnetismo, requiere una actitud abierta y flexible frente a diversas opiniones ya que la Física está sujeta a avances y se ha modificado a lo largo de la historia.

Se van a formar cinco grupos de tres alumnos cada uno. Se ha decidido formar comisiones que responden a tareas que en un contexto real tendrían que llevarse a cabo para tomar la decisión de si se fabrica o no un coche eléctrico:

- Comisión de mercadotecnia. Esta comisión se encargará de la futura realización de una campaña publicitaria para vender los coches que fabrique MCM, ya sean eléctricos o de combustión. Por tanto, debe centrarse en las características de ambos tipos de coche que considere que tienen más relevancia para el futuro consumidor.
- Comisión ecológica. Esta comisión centrará su atención en el impacto ecológico del coche de combustión interna tradicional y del coche eléctrico.

- Autoridades competentes en materia de energía. Este equipo ha de tener en cuenta el sistema eléctrico actual en España y las características requeridas por los coches eléctricos.
- Departamento de recarga del vehículo. Este departamento se va a ocupar de un aspecto clave en los vehículos eléctricos: la recarga de sus baterías. Los miembros del mismo estudiarán las distintas posibilidades de recarga de baterías, existentes y futuras.
- Comisión socio-económica. Esta comisión es la encargada de estudiar los aspectos socio-económicos que influyen en el uso del coche eléctrico. Además, esta comisión, hará un estudio sobre el consumo (en euros) de un coche eléctrico frente al de un coche de combustión interna convencional y analizará la evolución del coste económico de las baterías empleadas en los vehículos eléctricos.

➤ *Proceso*

Esta parte de la WebQuest proporciona recursos accesibles a través de Internet para la realización de la tarea. La búsqueda de sitios web de calidad para los alumnos es una tarea laboriosa que hay que hacer concienzudamente.

Para esta WebQuest se han buscado enlaces que dejaran claros los conceptos más importantes del electromagnetismo y enlaces en los que se proporcionara información que animara a los alumnos a hacerse nuevas preguntas y a reflexionar sobre el electromagnetismo y los coches eléctricos.

En la WebQuest los enlaces han sido ordenados distinguiendo la comisión a la que cada uno de los alumnos pertenece, además hay una serie de enlaces que todos los alumnos deben consultar ya que contienen información general sobre el coche eléctrico, los motores eléctricos y su principio de funcionamiento. Y esta información constituirá la primera parte de la presentación que realice cada comisión. A continuación se muestran algunos de los enlaces empleados en la WebQuest:

- ***Para todas las comisiones***

En la Fig.3.2 se muestra una animación que explica la fuerza de Lorentz.

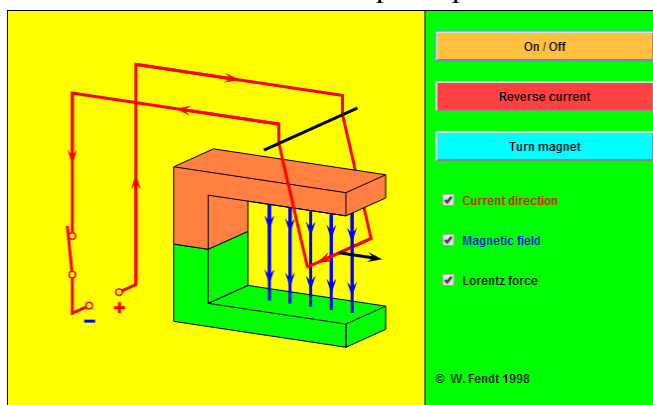


Figura 3.2: Animación sobre la fuerza de Lorentz. (Recuperado el 15 de marzo de 2015 de http://www.walter-fendt.de/html5/phen/lorentzforce_en.htm).

En la Fig.3.3 se muestra un fotograma de un vídeo que explica con claridad las fuentes del campo magnético.

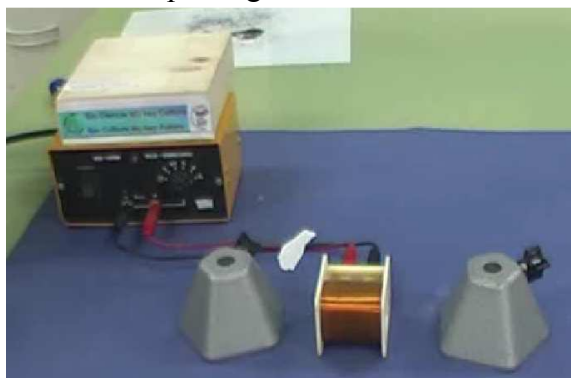
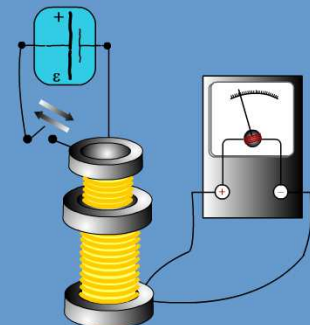


Figura 3.3: Vídeo sobre el origen del campo magnético. (Recuperado el 13 de marzo de 2015 de <https://www.youtube.com/watch?v=5E0KzU2vSw8>).

En la Fig.3.4 se presenta una web con ejercicios sobre inducción electromagnética, en concreto se rescata para la WebQuest un ejercicio sobre corriente inducida.

Durante la década de 1830, se realizaron varios experimentos acerca de la producción de corrientes eléctricas por medios magnéticos. Observa los ejemplos que se muestran seguidamente y contesta a las preguntas que se hacen al final.



4 Se mantienen ambas bobinas inmóviles y se modifica la corriente en la segunda bobina abriendo y cerrando el interruptor. Se observa que únicamente al abrir o cerrar el interruptor hay un pulso transitorio de corriente en la primera bobina.

Figura 3.4: Ejercicio sobre inducción electromagnética. Corriente inducida. (Recuperado el 15 de marzo de 2015 de <http://ieselaza.educa.aragon.es/FisicaConceptualAplicada/Capitulo5/Archivos/Magnetismo.swf>).

En la página web capturada en la Fig.3.5 se explica el principio de funcionamiento de los generadores y los tipos de generadores eléctricos que existen.

Esquema de la dinamo:

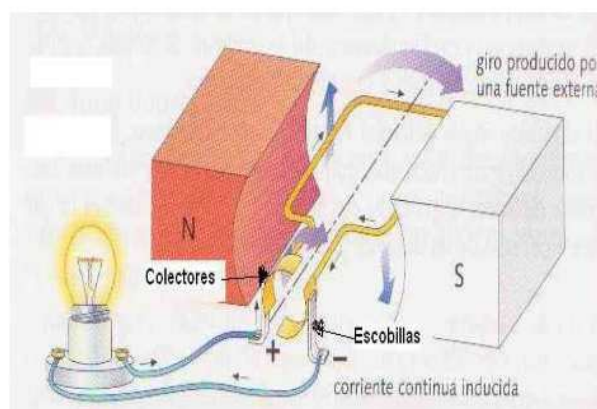


Figura 3.5: Web sobre los generadores eléctricos. (Recuperado el 15 de marzo de 2015 de http://www.areatecnologia.com/La_dinamo.htm).

En la animación de la Fig.3.6 puede verse una animación en la que se explica el principio de funcionamiento de un motor eléctrico.

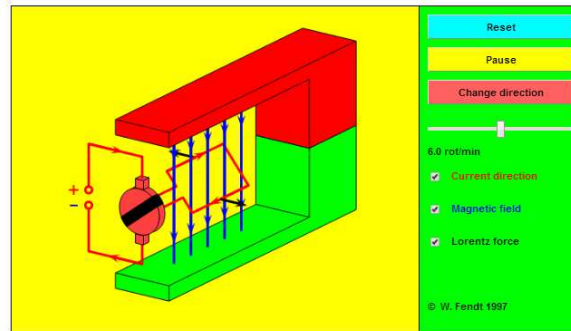


Figura 3.6: Animación sobre el principio de funcionamiento de un motor eléctrico. (Recuperado el 15 de marzo de 2015 de http://www.walter-fendt.de/html5/phen/electricmotor_en.htm).

En la Fig.3.7 se muestra un fotograma de un vídeo que explica con gran claridad el funcionamiento de los motores y los generadores eléctricos.

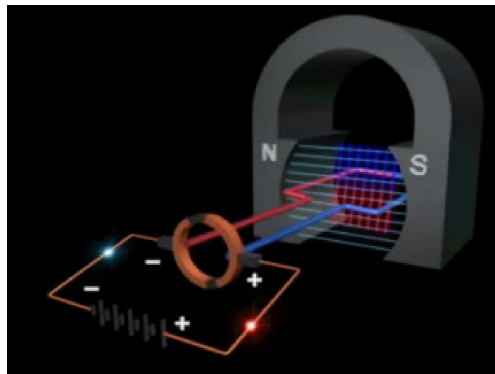


Figura 3.7: Video sobre motor y generador eléctrico. (Recuperado el 13 de marzo de 2015 de <https://www.youtube.com/watch?v=yDP1ihcI9ts>).

- **Comisión de mercadotecnia**

Para los miembros de esta comisión se han enlazado en la WebQuest páginas en las que se comparan los coches eléctricos y los coches de combustión interna tradicionales, en las que se muestran las ventajas y los inconvenientes del coche eléctrico, en las que se habla de cómo se encuentra el mercado de coches eléctricos en España y cómo ha evolucionado en los últimos años y páginas sobre la fiabilidad y la autonomía de las baterías de los coches eléctricos.

- **Comisión ecológica**

Las páginas que aparecen en la WebQuest para que las consulten los miembros de la comisión ecológica tratan sobre cuáles son los gases que emiten los motores térmicos y su toxicidad o inocuidad (Fig.3.8) y las emisiones de los distintos tipos de motores térmicos por cada kilómetro recorrido.

También se enlazan otras páginas que hacen reflexionar a los alumnos sobre si el coche eléctrico tiene realmente “cero emisiones” o hay que considerar algún otro factor para determinarlo.

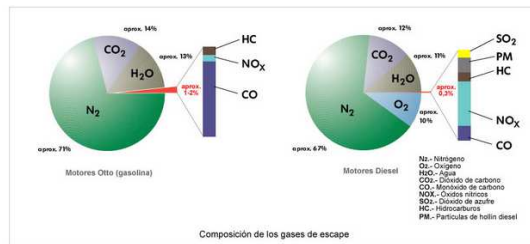


Figura 3.8: Web sobre las emisiones de los motores térmicos. Gasolina y diesel. . (Recuperado el 17 de marzo de 2015 de <http://www.aficionadosalamecanica.net/emision-gases-escape.htm>).

- **Autoridades competentes en materia de energía**

En este caso, las páginas web enlazadas desde la WebQuest tratan de la importancia del origen de la energía eléctrica, la dependencia energética, el mix eléctrico en España y su evolución temporal, las importaciones y exportaciones de energía eléctrica en España y las necesidades del sistema eléctrico y del coche eléctrico. En la Fig.3.9 se puede ver una imagen de una de las páginas web enlazadas, se trata de un documento de la página web de Red Eléctrica de España.



Figura 3.9: Documento sobre las necesidades del sistema eléctrico y del coche eléctrico en España según REE. (Recuperado el 18 de marzo de 2015 de http://www.ree.es/sites/default/files/folleto_coche_electrico.pdf).

- **Departamento de recarga del vehículo**

Los enlaces facilitados para el departamento de recarga del vehículo tratan de los métodos de recarga y los puntos de recarga existentes actualmente en España.

En la Fig.3.10 se puede ver una imagen de una web que explica el principio de funcionamiento del freno regenerativo.



Figura 3.10: Página web sobre el freno regenerativo. (Recuperado el 21 de marzo de 2015 de <http://www.motorpasionfuturo.com/mecanica-eficiente/freno-regenerativo-recuperando-energia>).

En la Fig.3.11 se recoge una imagen de un vídeo sobre recarga de baterías de coches eléctricos mediante inducción magnética.



Figura 3.11: Vídeo sobre recarga de baterías de coches eléctricos mediante inducción magnética. (Recuperado el 18 de marzo de 2015 de <https://www.youtube.com/watch?t=84&v=5LX0XI6ISLg>).

En la Fig.3.12 se puede ver una captura de pantalla de una web que explica la recarga de baterías de vehículos eléctricos en movimiento.



Figura 3.12: Web sobre recarga de baterías de vehículos en movimiento. (Recuperado el 18 de marzo de 2015 de <http://forococheelectricos.com/2012/02/la-universidad-de-stanford-investiga-la.html>).

- **Comisión socio-económica**

Esta comisión es la encargada de hacer un estudio sobre el consumo (en euros) de un coche eléctrico frente al de un coche de combustión interna convencional y de analizar la evolución del coste económico de las baterías empleadas en los vehículos eléctricos; de modo que los enlaces que la WebQuest ofrece en este caso son los de páginas web relacionadas con estos aspectos.

También se ofrecen enlaces de páginas que hablan de las características socio-económicas necesarias o deseables para que un entorno sea más favorable para el uso de vehículos eléctricos.

Por último, en cuanto a los enlaces proporcionados como recursos en la WebQuest, los alumnos deben saber que un aspecto que se debe tener en cuenta para poder analizar la información obtenida en Internet con espíritu crítico es quién es el autor de la página web de la que se extrae dicha información y cuándo ha sido publicada.

➤ **Evaluación**

Los aspectos y criterios de evaluación de la WebQuest sobre electromagnetismo están recogidos en forma de matriz en la pestaña correspondiente. El contenido de dicha matriz se refleja en la Tabla 3.1

Tabla 2.1: Matriz de evaluación de la WebQuest sobre electromagnetismo. (Elaboración propia).

	<i>Escasa consolidación 1 pto.</i>	<i>Buen aprendizaje 2 ptos.</i>	<i>Excelente aprendizaje 3 ptos.</i>
<i>Búsqueda de información</i>	No maneja adecuadamente las herramientas de búsqueda ni la información facilitada.	Maneja adecuadamente las herramientas de búsqueda y la información facilitada.	Maneja adecuadamente la información facilitada y es capaz de ampliarla buscando apropiadamente.
<i>Análisis de la información</i>	No comprende la información. No es capaz de ordenar la información.	Comprende la información completa y es capaz de ordenarla.	Comprende temas completos y complejos. Relaciona unos temas con otros ordenándolos convenientemente.
<i>Realización de la presentación en formato digital (PowerPoint, Prezi...)</i>	Muy extensa No hay edición. Formatos no uniformes e incorrectos.	Concreta en los temas. Formatos correctos y uniformes. Incluye imágenes, gráficos y tablas de manera correcta.	Concreta en los temas, clara y ordenada. Buen manejo en el tamaño de la fuente y contraste de colores. Incluye figuras, tablas, audio y/o vídeo.
<i>Exposición</i>	Proporciona información incompleta y/o desordenada.	Proporciona información completa y ordenada. Usa lenguaje científico preciso y adecuado.	Proporciona información completa y ordenada, expone varios puntos de vista e invita a la reflexión.
<i>Argumentación</i>	No participa adecuadamente en el debate, no respeta a los demás y/o no justifica su punto de vista.	Participa en el debate justificando su punto de vista y respetando las opiniones de sus compañeros.	Participa en el debate justificando su punto de vista y es capaz de persuadir a sus compañeros o de darse cuenta de sus errores.
<i>Trabajo en equipo</i>	No coopera adecuadamente con sus compañeros en los debates ni en las actividades.	Participa en el grupo de forma adecuada con aportaciones de valor.	Participa en el trabajo en grupo. Actúa como líder y anima a los demás a participar poniendo en valor sus aportaciones.

Los aspectos que se ha considerado interesante evaluar son:

- Búsqueda de información. Ya que uno de los objetivos de una WebQuest es que los alumnos se familiaricen con los métodos de búsqueda de información, en concreto en esta WebQuest se pretende que Internet sea realmente una herramienta potente en la búsqueda de información, que los alumnos aprendan a discriminar las webs con rigurosidad científica de las que no la tienen y sean capaces, incluso, de detectar errores en la información encontrada.

- Análisis de la información. Este aspecto evalúa si los alumnos comprenden la información y son capaces de estructurarla y ordenarla. Tiene en cuenta también si los alumnos son capaces de relacionar unos temas con otros.
- Realización de la presentación en formato digital (PowerPoint, Prezi...). En este punto se evalúan varios aspectos de la presentación en formato digital que ayudan a que sea más atractiva y comprensible por parte de los oyentes de la misma: extensión, formatos, colores, claridad, figuras, tablas y videos que puede incluir.
- Exposición. Como se indicó anteriormente, esta WebQuest requiere que cada comisión realice una exposición en la que incluya una introducción al tema con los datos más importantes para el aspecto concreto que le ha tocado analizar y la conclusión justificada a la que ha llegado el equipo. Por lo que en este ítem se evaluará si los alumnos presentan la información completa, ordenada y empleando un lenguaje científico preciso y adecuado.
- Argumentación. Este aspecto evalúa si los alumnos participan en los debates exponiendo su opinión y justificándola, y respetando las opiniones de los compañeros.
- Trabajo en equipo. Se valorará si los alumnos participan en el trabajo en equipo y de qué manera lo hacen.

Es interesante que la WebQuest defina claramente el modo de evaluación que se va a emplear para que los alumnos conozcan, de antemano y explícitamente, los aspectos sobre los que se les va a evaluar y de qué forma se va a hacer.

➤ **Conclusión**

En la conclusión de la WebQuest se resume lo que los alumnos deben haber aprendido al completar la actividad. En el caso que nos ocupa, los alumnos han adquirido conocimientos sobre electromagnetismo y sobre los vehículos eléctricos.

En la conclusión de esta WebQuest también se invita a los alumnos a reflexionar sobre los aspectos que más les han llamado la atención, los que desconocían, aquellos de los que tenían información parcial o equivocada y los que les han resultado más importantes o interesantes.

Por último, se abre la puerta a los alumnos a ampliar sus conocimientos indicando que la WebQuest se ha centrado en los vehículos eléctricos puros 100%, pero que existen otros vehículos y combustibles alternativos que también son una opción muy interesante para el transporte terrestre.

➤ **Guía didáctica**

Para facilitar su estudio como recurso didáctico, la WebQuest sobre electromagnetismo incluye una guía didáctica. En ella se indica que se ha diseñado para

el área de Física para alumnos de Segundo de Bachillerato y que está programada para ser llevada a cabo en cinco sesiones de cincuenta minutos cada una.

La guía didáctica recoge los objetivos que con esta WebQuest se persiguen:

- Conocer y comprender el electromagnetismo.
- Conocer los métodos de obtención de energía eléctrica, los aspectos más importantes del vehículo eléctrico y los factores medioambientales, sociales y económicos relacionados con él.
- Valorar la importancia de la energía para la sociedad y la importancia de racionalizar su consumo.
- Aprender a abordar los procesos de toma de decisiones de manera razonada y efectiva.

También se indica que los ordenadores que se empleen deben estar dotados de:

- Conexión a Internet.
- Procesador de textos.
- Adobe Reader.
- Plug-in Flash Player.
- Plug-in Java.

Con la guía didáctica se pretende dar toda la información necesaria para que un docente diferente del autor pueda emplear la WebQuest con sus alumnos.

La WebQuest programada para el presente Trabajo Fin de Máster se puede consultar en: http://ashw.no-ip.org/webquest/coche_portada.html. Además se han incluido varias capturas de pantalla de la misma en el Anexo 1 de la presente memoria.

Por último, para cerrar el apartado sobre diseño y planificación de la WebQuest, indicar que se ha seguido la sugerencia de Dodge (1995), que indica que para diseñar el proceso de una WebQuest es necesario tener en cuenta dos factores fundamentales:

- Las características, edad y experiencia previa de los alumnos. Es decir si los alumnos tienen experiencia realizando tareas de investigación, si han trabajado en equipo anteriormente, si saben organizarse el trabajo de manera autónoma, etc.
- La propia naturaleza del tema. Esto es si el tema es controvertido, si es un tema que encaja en la realidad o es puramente académico, cómo se trata el tema en la sociedad, etc.

3.2.2. Diseño y planificación de las prácticas de laboratorio

La primera decisión a la que nos enfrentamos es la conveniencia de plantear las prácticas de laboratorio como recurso didáctico para el estudio del electromagnetismo en Bachillerato. Para esta decisión ha habido cuatro aspectos principales a tener en cuenta:

- La dificultad que la mayoría de los alumnos tienen para comprender la unidad didáctica sobre electromagnetismo. Esto hace que nos planteemos opciones en las que el nivel de abstracción sea menor, y la mayor concreción se alcanza realizando los experimentos uno mismo, observando lo que pasa y utilizando la base de conocimientos sobre electromagnetismo para justificar y comprender lo observado.
- La experiencia docente de la Profesora María Asunción Garrido Casado.
- La importancia del desarrollo de la inteligencia cinestésica en la adolescencia (Gardner, 1987).
- Por último, pero no menos importante, que los alumnos manifestaron su interés por realizar prácticas en el laboratorio sobre electromagnetismo.

Una vez decidido el uso de prácticas de laboratorio, lo que hubo que determinar es el tipo de prácticas que se adaptaban mejor a los objetivos, los recursos materiales del centro y el tiempo disponible.

En cuanto a los objetivos que se han tenido en cuenta, cabe destacar:

- Entender la importancia del electromagnetismo en la sociedad moderna y el papel que desempeñan en el desarrollo de la misma.
- Comprender la vinculación de algunos de los problemas que se plantean en la vida cotidiana con el electromagnetismo.
- Valorar las aportaciones de la Física a la tecnología y la sociedad.
- Desarrollar en los alumnos las habilidades de pensamiento, prácticas y manipuladoras propias del método científico, de modo que les capaciten para llevar a cabo un trabajo investigador.
- Promover el pensamiento crítico.
- Promover la creatividad y la curiosidad.

Debido al tiempo disponible, se ha decidido realizar las prácticas en una sesión de clase de 50 minutos de duración.

En cuanto a los contenidos de las prácticas, se ha tenido en cuenta cuáles son las ideas fundamentales de la unidad didáctica bajo la perspectiva de los objetivos que se acaban de indicar.

Para el diseño y realización de las prácticas de laboratorio, se han empleado los recursos materiales del IES Emilio Ferrari. En concreto los manuales de prácticas proporcionados por ENOSA y los maletines de equipos para prácticas de ENOSA. Dichos materiales están recogidos en la bibliografía de la presente memoria.

A pesar de que el material disponible en el centro no es reciente, las prácticas que se pueden llevar a cabo con él siguen siendo actuales y útiles.

El laboratorio de Física del IES Emilio Ferrari tiene el tamaño ideal para poder realizar prácticas con un grupo de quince alumnos como el que teníamos en la asignatura de Física.



Figura 3.13: Laboratorio de Física del IES Emilio Ferrari. (Fuente propia).

En la Fig.3.14 pueden verse algunas de las experiencias realizadas en el laboratorio.

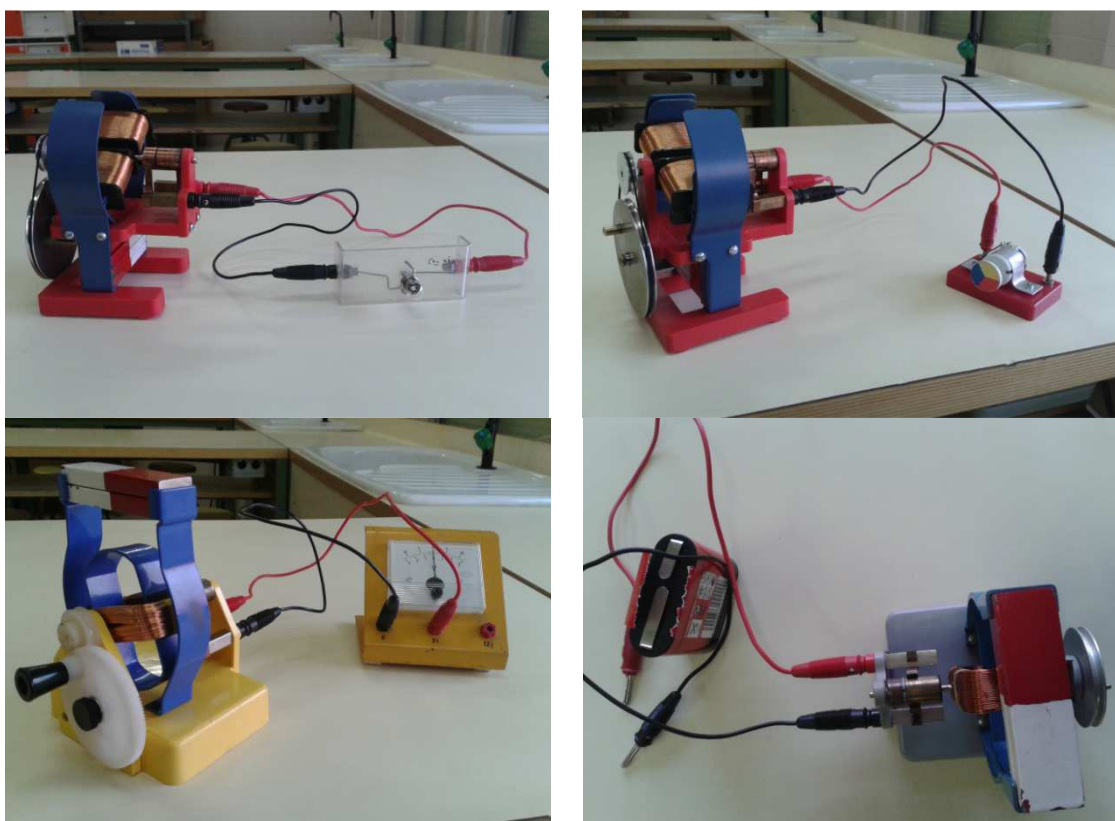


Figura 3.14: Algunas de las experiencias realizadas en el laboratorio. (Fuente propia)

El agrupamiento de las mismas consistió en distribuir a los alumnos en grupos de tres personas. Se formaron, como se ha indicado anteriormente, grupos diferentes a los que componían las comisiones de la WebQuest. Esto se hizo así con el fin de que los

alumnos compartieran conocimientos y practicara el trabajo en grupo con personas diferentes.

Los alumnos llevaron a cabo cuatro prácticas:

- Acción de un campo magnético sobre una corriente eléctrica.
Consiste en la realización de un montaje para observar lo que sucede cuando se introduce en un campo magnético un conductor por el que circula una corriente eléctrica; y qué sucede si se invierte el sentido de la corriente eléctrica.
- Fundamento del galvanómetro.
Se lleva a cabo un montaje, se observa lo que sucede y se relaciona con la forma de medir la corriente eléctrica.
- Fundamento del alternador.
Mediante la realización de varios experimentos se observa el fundamento de los alternadores.
- Fundamento de la dinamo.
Consiste en la realización de varias experiencias para conocer el fundamento de la dinamo.
- Motor de corriente continua.
Se realizan varios montajes para acabar deduciendo cómo funciona un motor de corriente continua y los fundamentos teóricos en los que se basa dicho funcionamiento.

4. Resultados

Para analizar los resultados del estudio se realizó una encuesta a los alumnos. Dicha encuesta, de elaboración propia, está incluida en el Anexo 2 de la presente memoria. Además, se han empleado los exámenes, recogidos en el Anexo 3, para evaluar junto con la Profesora María Asunción Garrido Casado si los alumnos han alcanzado los objetivos deseados para la unidad didáctica sobre electromagnetismo.

4.1. Valoración de la actividad WebQuest

Lo primero que se ha preguntado a los alumnos para valorar la WebQuest es si habían trabajado anteriormente empleando este recurso didáctico, ya que esto condicionará que lo encuentren novedoso o que les parezca repetitivo.

Por otra parte, si ya hubieran empleado una WebQuest con anterioridad, estarían familiarizados con la dinámica de la misma y esto podría influir en que les hubiera parecido más fácil la actividad.

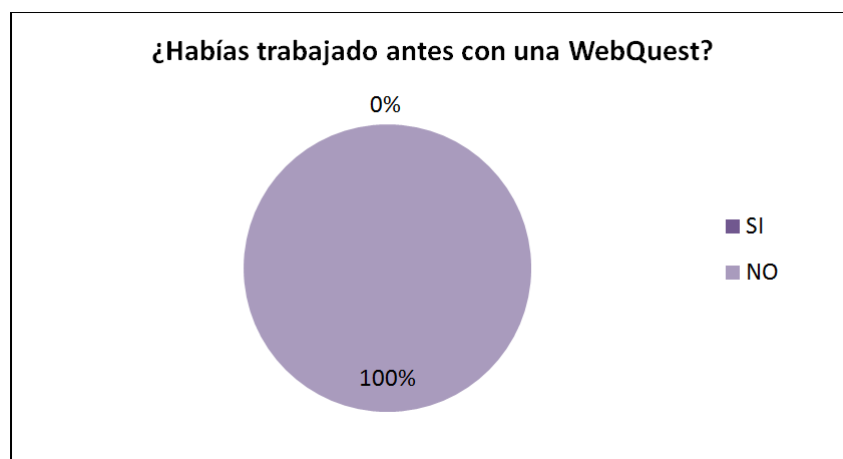


Figura 4.1: Gráfico sobre el uso anterior de WebQuests.

Como se ve en el gráfico de la Fig.4.1, los alumnos no habían empleado este tipo de herramienta anteriormente.

A continuación (Fig.4.2) se presentan, en gráficos circulares, los resultados obtenidos en la encuesta a las preguntas sobre usabilidad de la WebQuest.

La leyenda para todos los gráficos es la que acompaña al último de ellos.

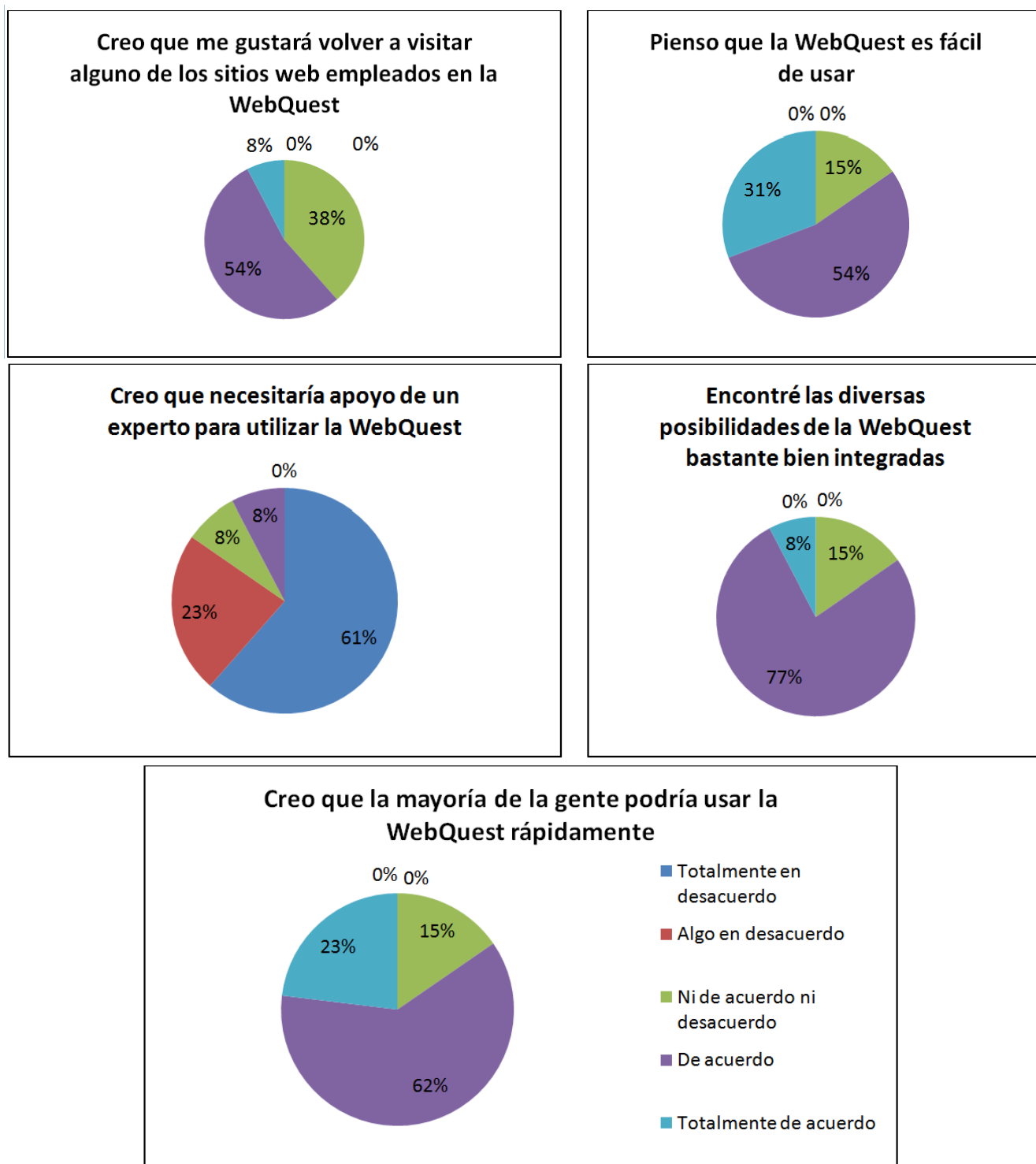


Figura 4.2: Gráficos sobre usabilidad de la WebQuest.

De los resultados de este grupo de preguntas se deduce que los alumnos consideran que la WebQuest está bien programada y que les ha resultado fácil usarla.

También se ve que los sitios web empleados en la WebQuest les han parecido útiles e interesantes a los alumnos.

En cuanto a la motivación y el interés despertado por la actividad (Fig.4.3), el 92% de los alumnos está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la actividad es motivadora e interesante.

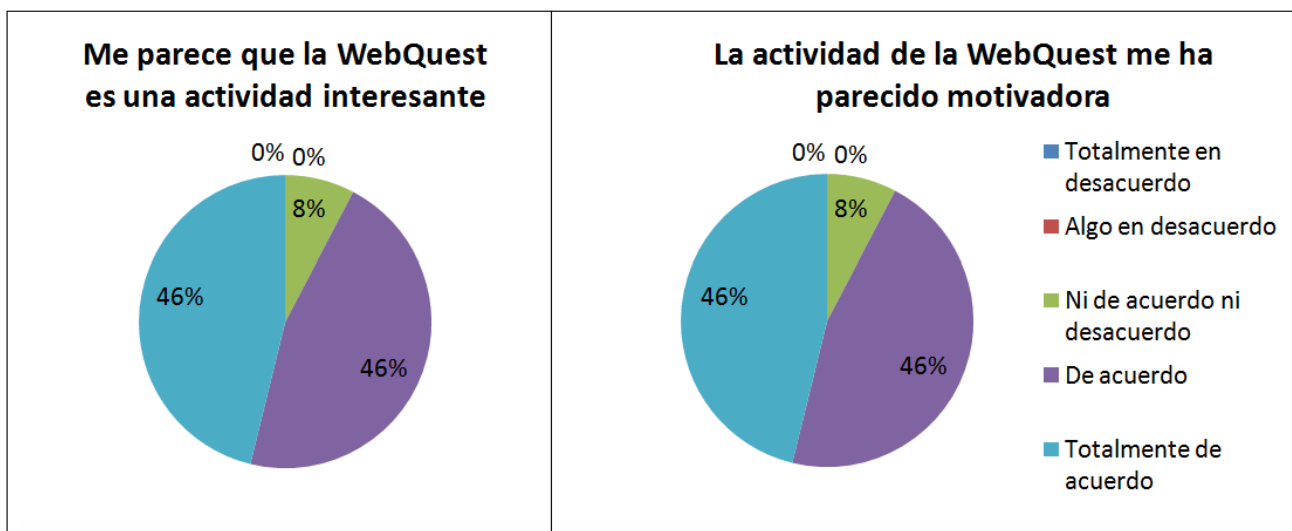


Figura 4.3: Gráficos sobre motivación e interés.

El 77% de los alumnos no creen que la actividad haya sido difícil de realizar (Fig.4.4).

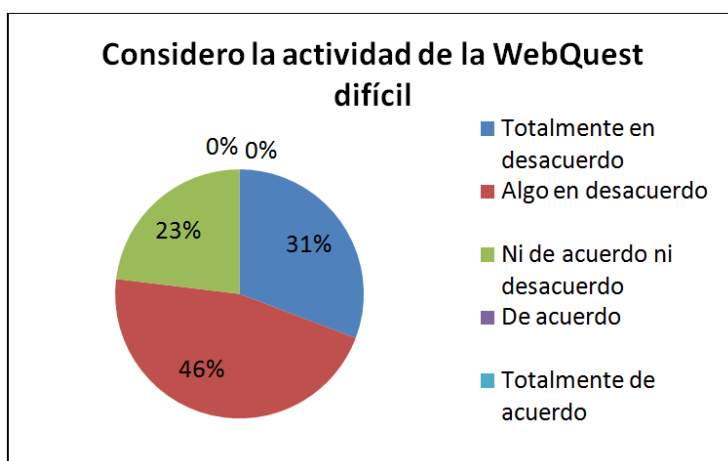


Figura 4.4: Gráfico sobre la dificultad de la WebQuest.

En lo referente a la utilidad de la WebQuest (Fig.4.5), para el 85% de los alumnos ha sido una actividad útil en su conjunto.

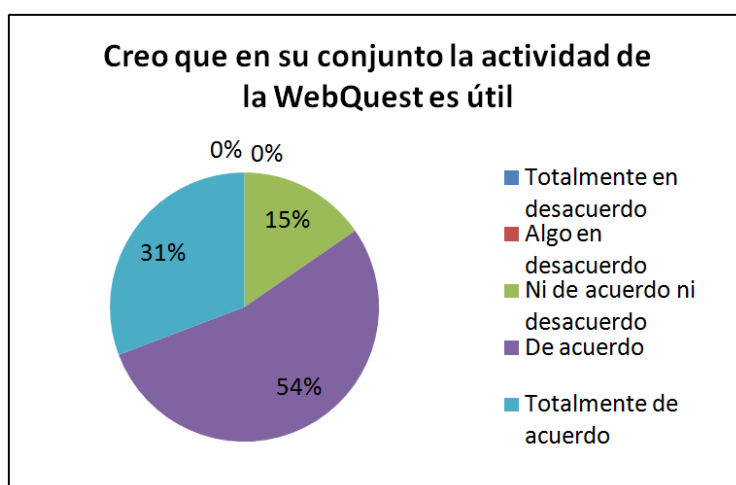


Figura 4.5: Gráfico sobre la utilidad de la WebQuest.

En la encuesta se han incluido dos preguntas sobre si la WebQuest ha sido larga o entretenida para los alumnos (Fig.4.6). Llama la atención que el 46% de los alumnos no está de acuerdo o ni desacuerdo con que la actividad sea demasiado larga, sin embargo el 87% muestra que está de acuerdo con que la actividad ha sido entretenida.

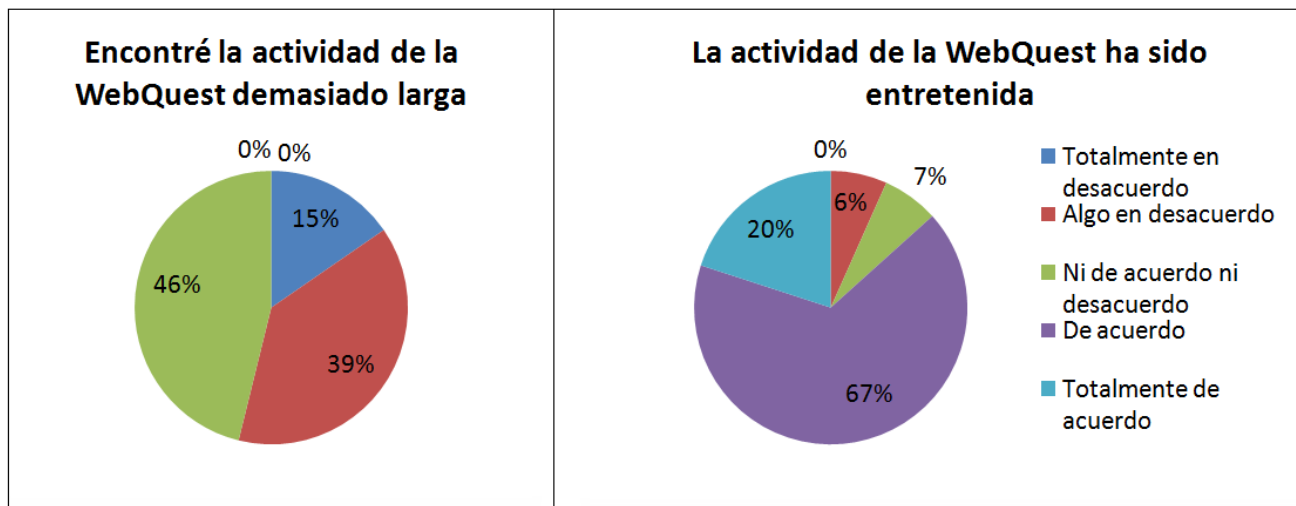


Figura 4.6: Opinión de los alumnos sobre si la WebQuest ha sido entretenida.

La encuesta contiene preguntas sobre cómo valoran los alumnos que la WebQuest ayuda para la adquisición de las competencias básicas.

En concreto en la Fig.4.7 se puede ver la opinión de los alumnos sobre si la WebQuest ayuda a utilizar los sitios web en la búsqueda de información. El 100% de los alumnos valora positivamente este aspecto.

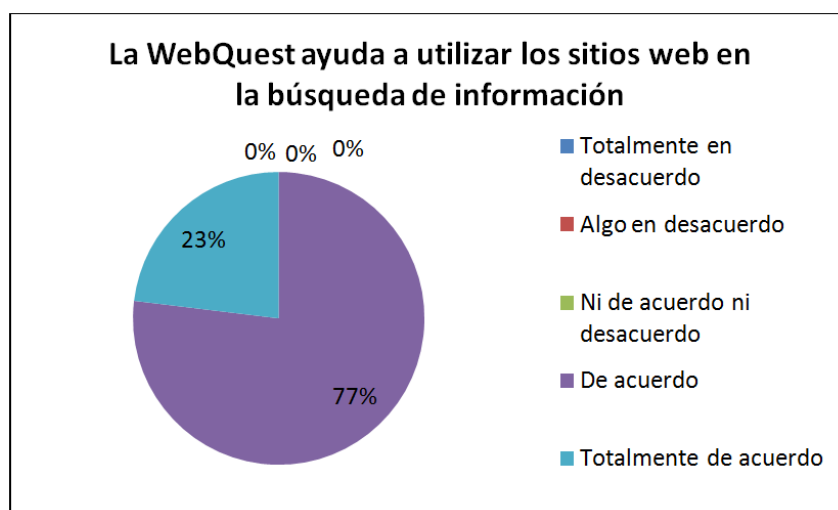


Figura 4.7: Gráfico sobre la utilidad en cuanto a los sitios web.

En lo relativo a la información obtenida usando como herramienta la WebQuest, el 92% de los alumnos opina que la WebQuest ayuda a organizar la información necesaria para la realización de la tarea (Fig.4.8).

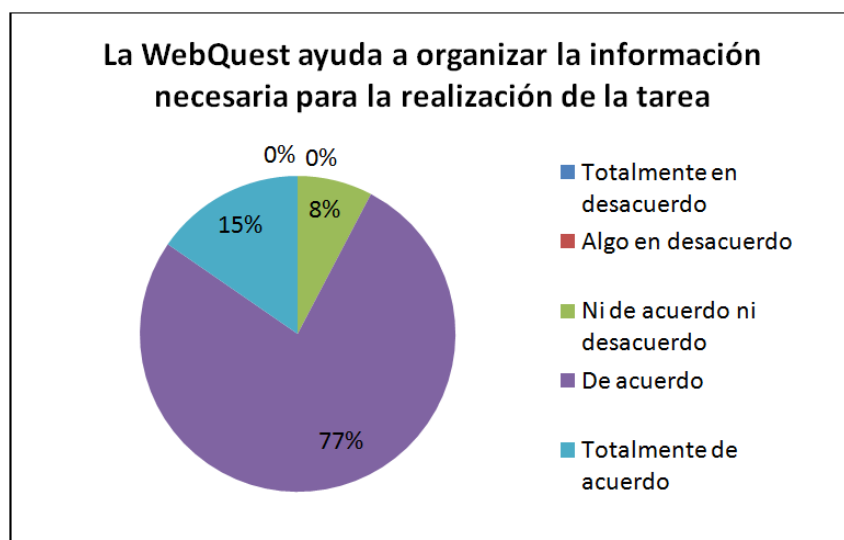


Figura 4.8: Gráfico sobre si la WebQuest ayuda a organizar la información.

En la Fig.4.9 se observa que el 84% de los alumnos opinan que la WebQuest ayuda a analizar y sintetizar la información disponible.

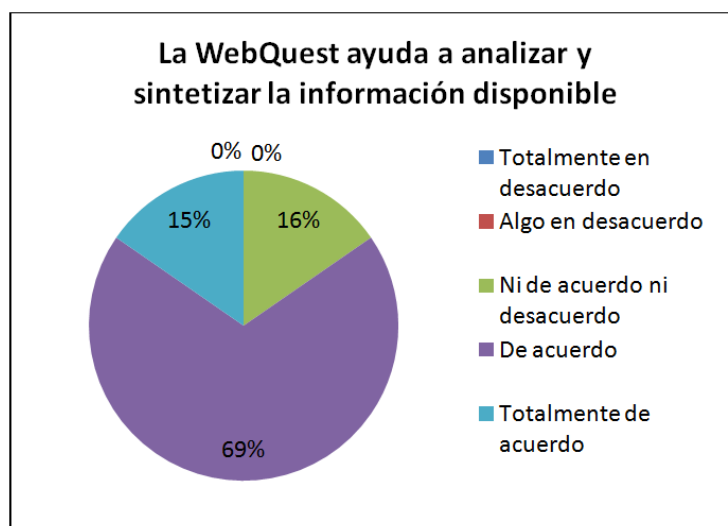


Figura 4.9: Gráfico sobre si la WebQuest ayuda a analizar y sintetizar la información disponible.

Otro aspecto importante y que se ha destacado como objetivo de la WebQuest, es que los alumnos sean capaces de tomar decisiones de manera razonada y justificada. Según el gráfico de la Fig.4.10, el 92% de los alumnos opina que la WebQuest le ha servido de ayuda a ese respecto.

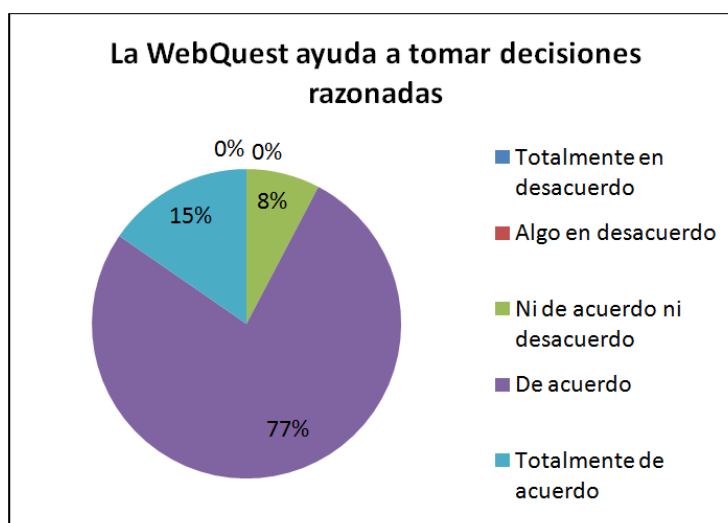


Figura 4.10: Gráfico sobre si la WebQuest ayuda en la toma de decisiones.

Para que los debates, tanto dentro de cada comisión como entre las distintas comisiones, sean enriquecedores las argumentaciones de los alumnos deben estar respaldadas con datos. En el gráfico de la Fig.4.11 se puede ver que el 87% de los alumnos cree que la WebQuest le ha ayudado a ello.

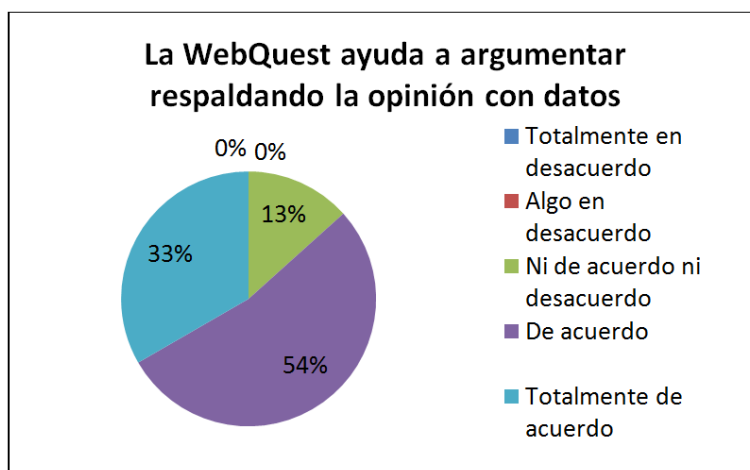


Figura 4.11: Gráfico sobre si la WebQuest ayuda a argumentar.

También se han incluido en la encuesta preguntas sobre cómo los alumnos valoran que la WebQuest ayuda al logro de las competencias específicas. Dos de esas preguntas se recogen en la Fig.4.12 y la Fig.4.13.

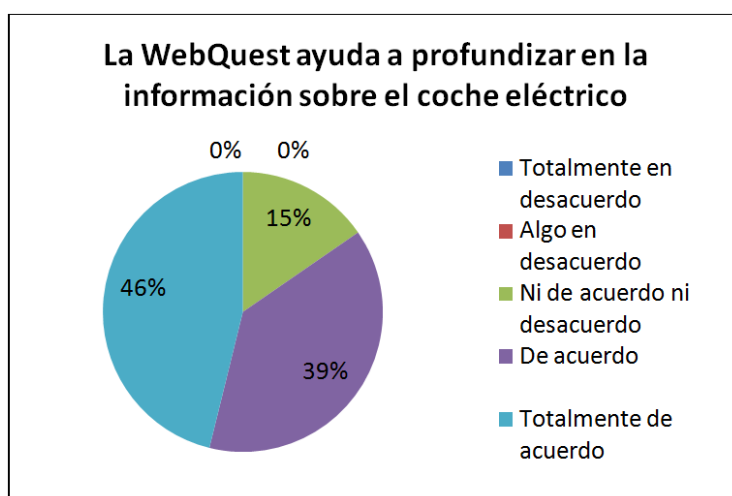


Figura 4.12: La WebQuest como ayuda para aprender sobre coche eléctrico.

Recordemos que la valoración de las implicaciones económicas, sociales y medioambientales de la Física está recogida en los objetivos de la asignatura. De modo que resulta importante ver que el 85% de los alumnos opinan que la WebQuest ayuda a caer en la cuenta de este aspecto.

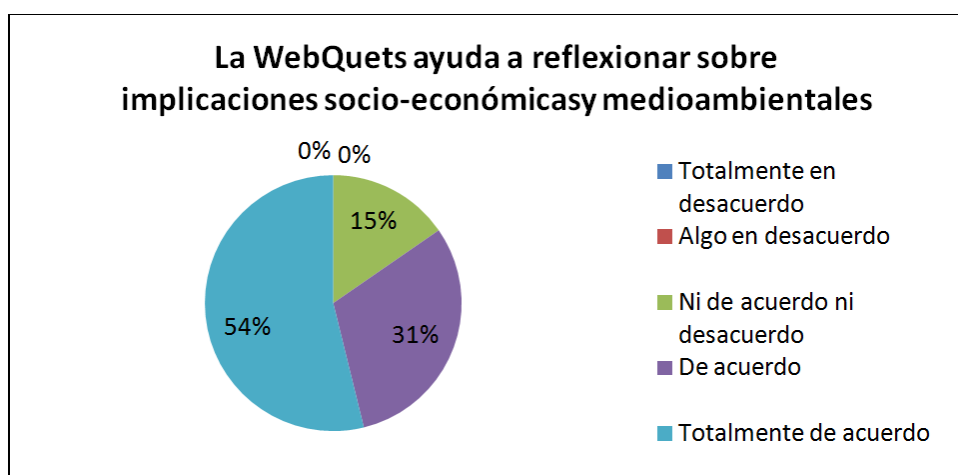


Figura 4.13: Gráfico sobre si la WebQuest ayuda a reflexionar sobre las implicaciones económicas, sociales y medioambientales del uso del coche eléctrico.

4.2. Valoración de las prácticas de laboratorio

El primer aspecto a tener en cuenta para valorar las prácticas de laboratorio como recurso didáctico en el estudio del electromagnetismo es si los alumnos ya habían realizado anteriormente prácticas de laboratorio sobre este tema.

Este aspecto, análogamente a lo comentado sobre la WebQuest, influirá en si los alumnos encuentran novedosa o no la actividad y en la dificultad que representa para ellos.

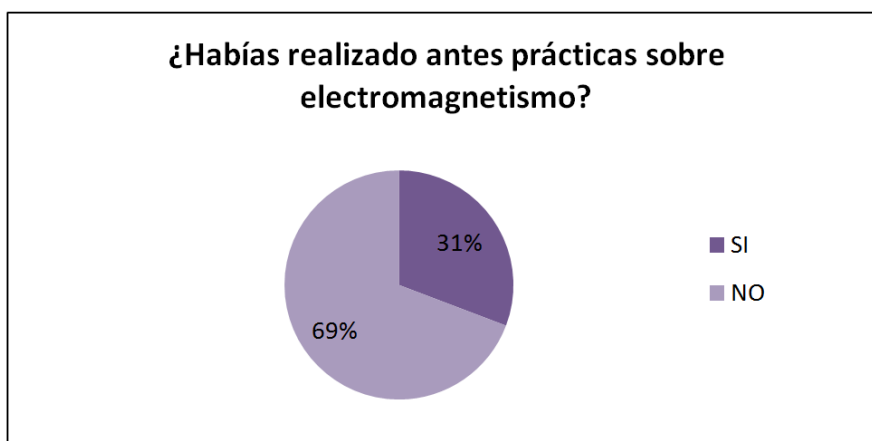


Figura 4.14: Gráfico sobre la realización de prácticas de laboratorio sobre electromagnetismo con anterioridad.

Como se aprecia en la Fig.4.14, el 31% de los alumnos habían realizado prácticas sobre electromagnetismo con anterioridad. Las habían realizado en la asignatura de Tecnología de Cuarto de Educación Secundaria Obligatoria.

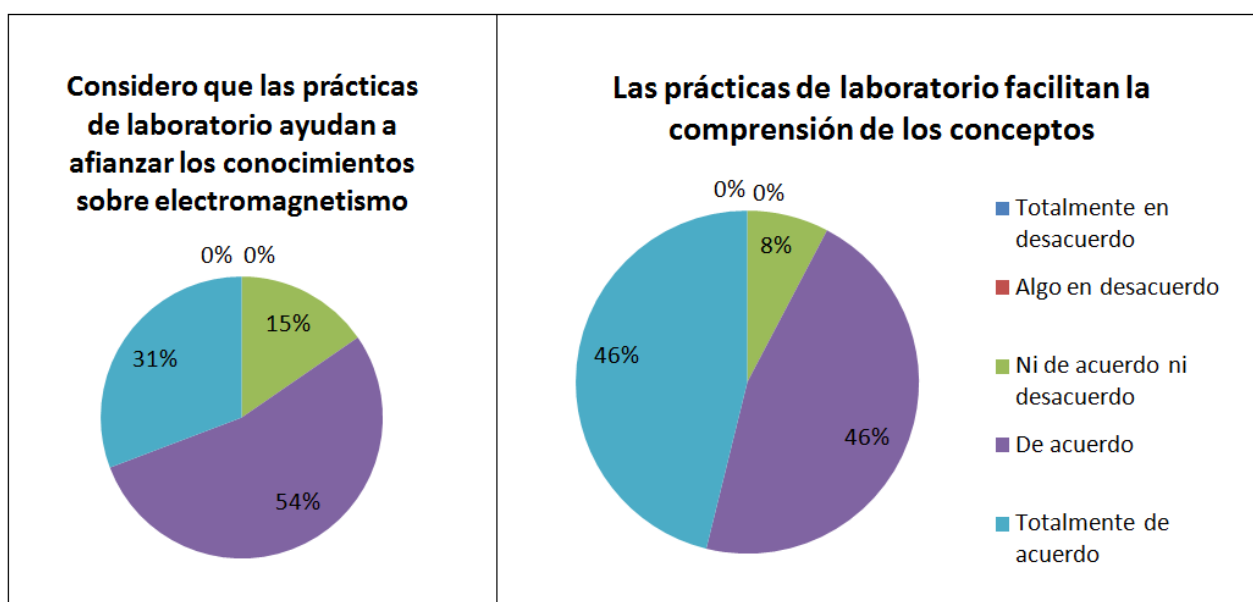


Figura 4.15: Gráficos sobre comprensión y consolidación de conceptos relacionados con el electromagnetismo.

Cuando se pregunta a los alumnos sobre si las prácticas de laboratorio ayudan en relación con los conocimientos sobre electromagnetismo, el 92% manifiesta que las prácticas de laboratorio facilitan la comprensión de dichos conceptos y el 85% que ayudan a afianzarlos (Fig.4.15).

El gráfico de la Fig.4.16 refleja que el 85% de los alumnos opina que las prácticas ayudan a valorar la importancia de la energía y del consumo responsable de la misma.

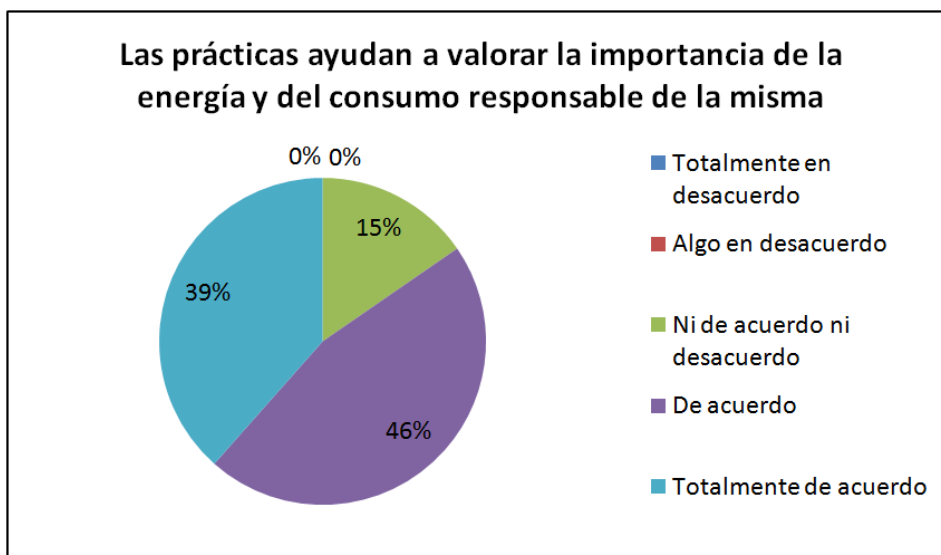


Figura 4.16: Gráfico sobre si las prácticas de laboratorio ayudan a valorar la importancia de la energía y del consumo responsable de la misma.

Otro aspecto importante es que los alumnos adquieran lenguaje científico y tecnológico ya que es la forma que tenemos de comunicarnos y entendernos. El gráfico de la Fig.4.17 refleja que el 92% tiene una opinión positiva de las prácticas a este respecto.

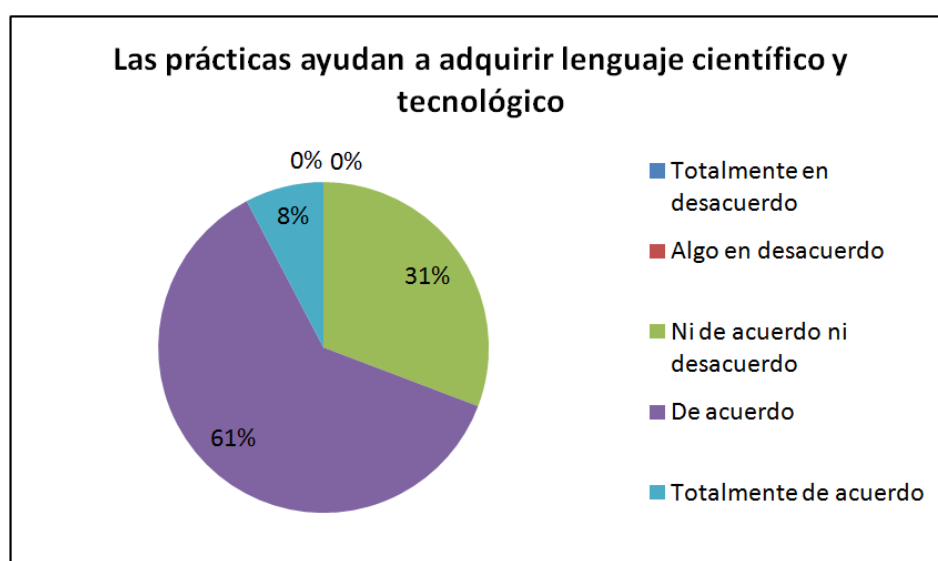


Figura 4.17: Gráfico que muestra la opinión de los alumnos respecto a la adquisición de lenguaje científico y tecnológico.

4.3. Comparativa entre la WebQuest y las prácticas de laboratorio

Un primer aspecto en el que nos interesa comparar las WebQuest y las prácticas de laboratorio es la valoración de los alumnos en cuanto a la ayuda que suponen estos recursos didácticos para comprender los conceptos.

Los recursos didácticos facilitan la comprensión de los conceptos

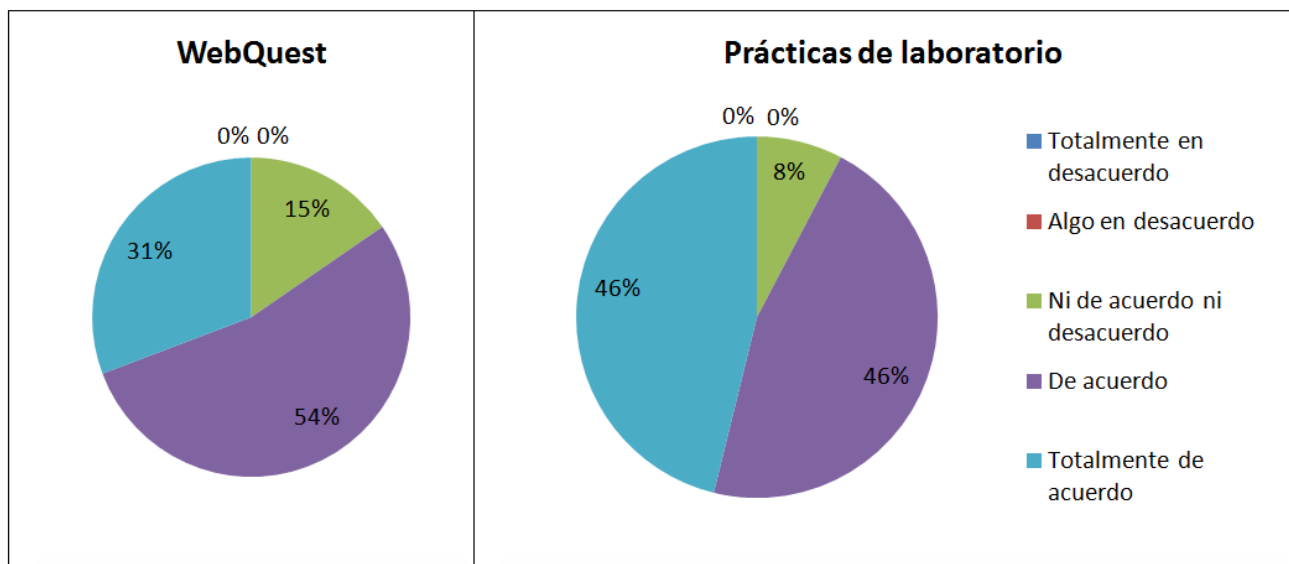


Figura 4.18: Comparativa sobre si los recursos didácticos (WebQuest y prácticas de laboratorio) facilitan la comprensión de los conceptos.

De los gráficos de Fig.4.18 se deduce que los alumnos valoran más positivamente las prácticas de laboratorio a este respecto (92% frente a 85%).

Considero que los recursos didácticos ayudan a afianzar los conocimientos sobre electromagnetismo

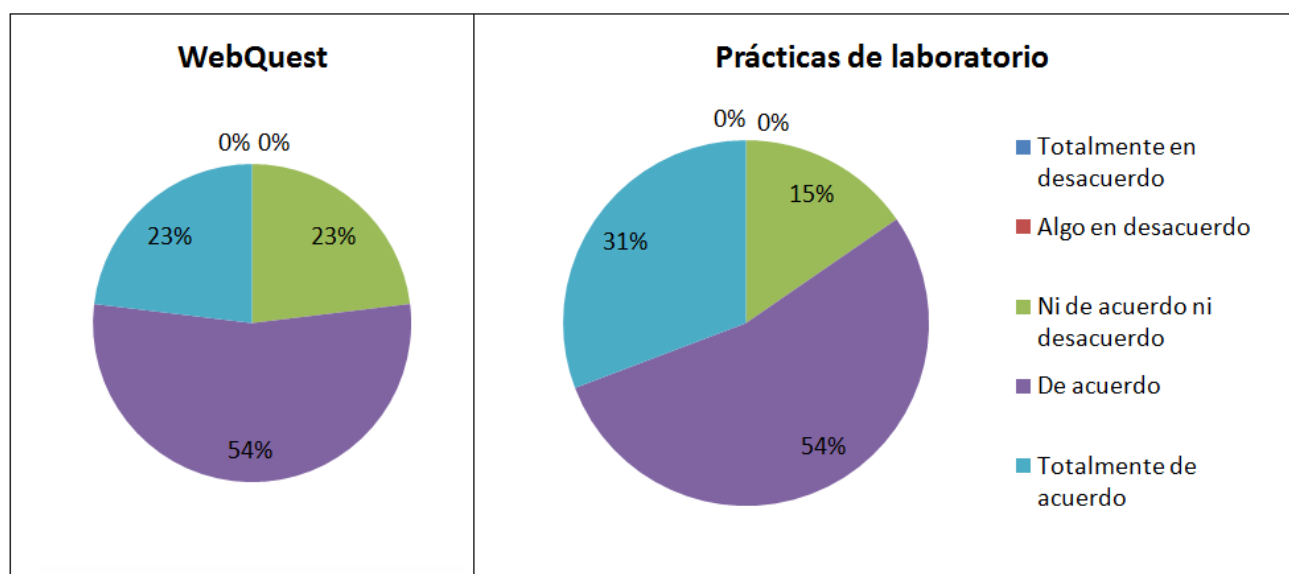


Figura 4.19: Comparativa sobre consolidación de conocimientos.

Cuando preguntamos sobre la consolidación de conocimientos, de nuevo las prácticas de laboratorio son mejor valoradas. En los gráficos de la Fig.4.19 se observa que el 77% de los alumnos considera que la WebQuest ayuda a afianzar los conocimientos sobre electromagnetismo frente al 85% que valora las bondades de las prácticas en este aspecto.

En cuanto a si los recursos didácticos ayudan a ampliar los conocimientos acerca de generadores y motores eléctricos (Fig.4.20), un alumno ha indicado que está algo en desacuerdo. Este alumno respondió que había hecho anteriormente prácticas sobre electromagnetismo, así que es posible que por eso no haya valorado que sus conocimientos sobre generadores y motores eléctricos hayan aumentado.

Considero que los recursos didácticos ayudan a ampliar los conocimientos acerca de generadores y motores eléctricos

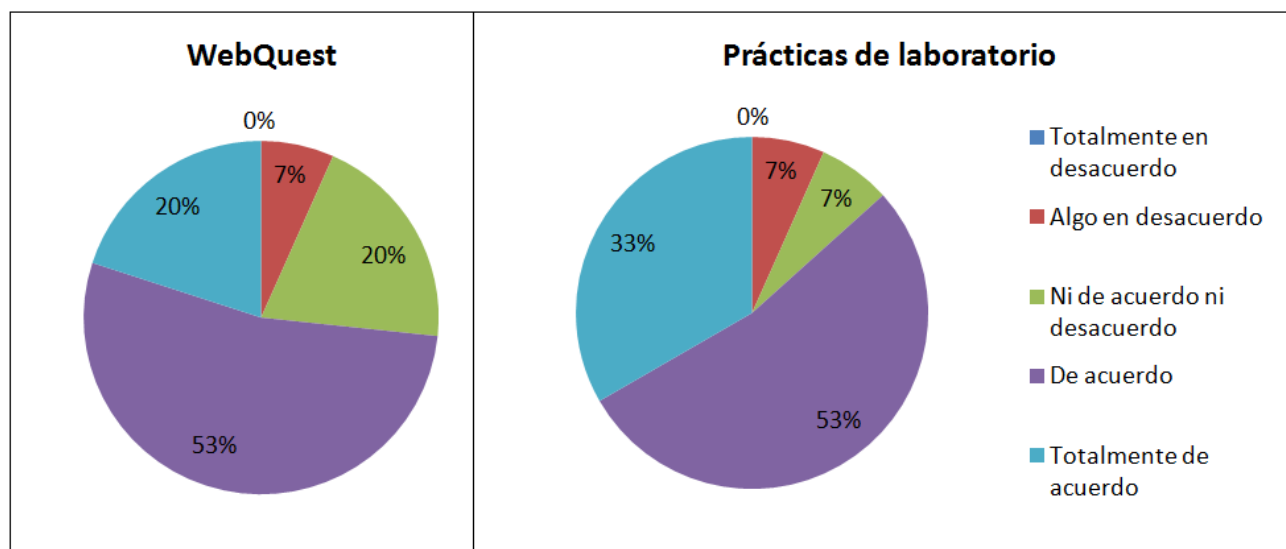


Figura 4.20: Comparativa en cuanto a conocimientos sobre generadores y motores eléctricos.

Si de lo que hablamos es de conocimientos relativos a la energía eléctrica, de los gráficos de la Fig.4.21 se puede deducir que la WebQuest y las prácticas de laboratorio son igualmente valorados.

Los recursos didácticos ayudan a reforzar los conocimientos relativos a la energía eléctrica

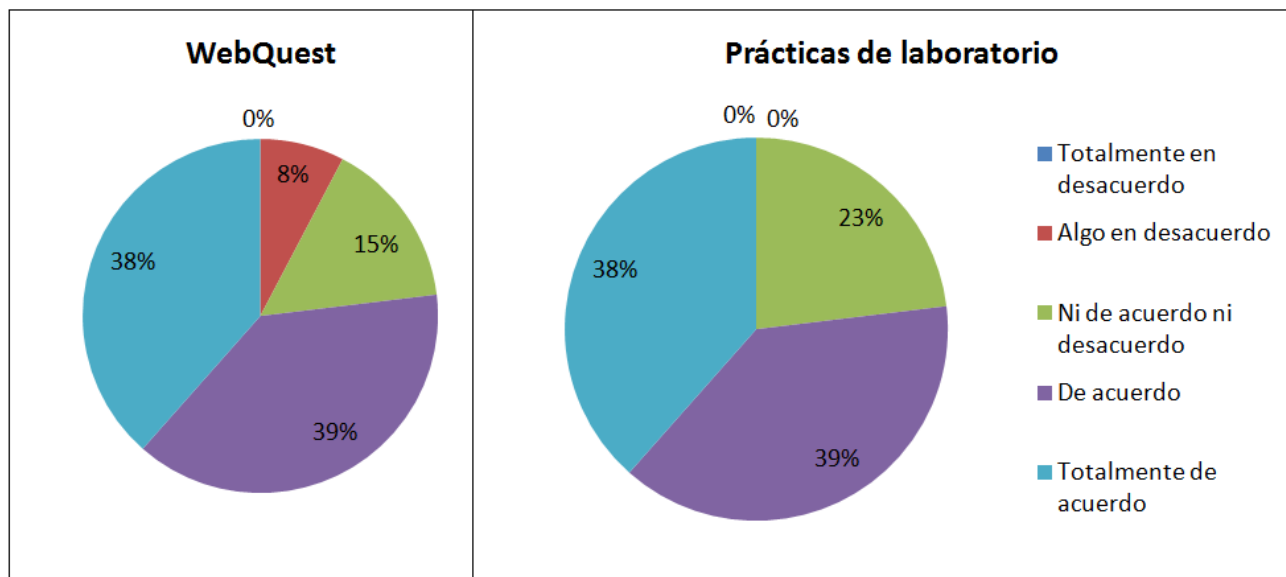


Figura 4.21: Comparativa en cuanto a conocimientos sobre energía eléctrica.

La WebQuest es mejor valorada que las prácticas de laboratorio si preguntamos sobre concienciación de la importancia de la energía y del consumo responsable de la misma (Fig.4.22). El 100% de los alumnos está de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la WebQuest ayuda a valorar la importancia de la energía.

Los recursos didácticos ayudan a valorar la importancia de la energía y del consumo responsable de la misma

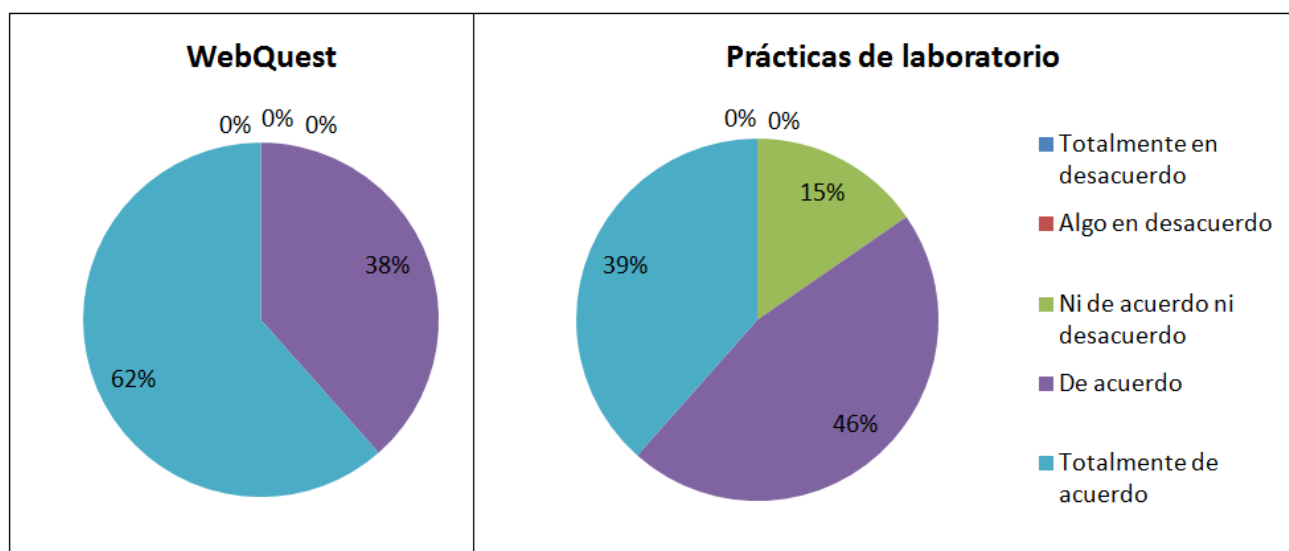


Figura 4.22: Gráficos relativos a la influencia de los recursos didácticos empleados sobre la valoración de la importancia de la energía y del consumo responsable de la misma.

Si comparamos la opinión de los alumnos sobre la adquisición de lenguaje científico y tecnológico, las prácticas de laboratorio son algo mejor valoradas que la WebQuest (Fig.4.23).

Los recursos didácticos ayudan a adquirir lenguaje científico y tecnológico

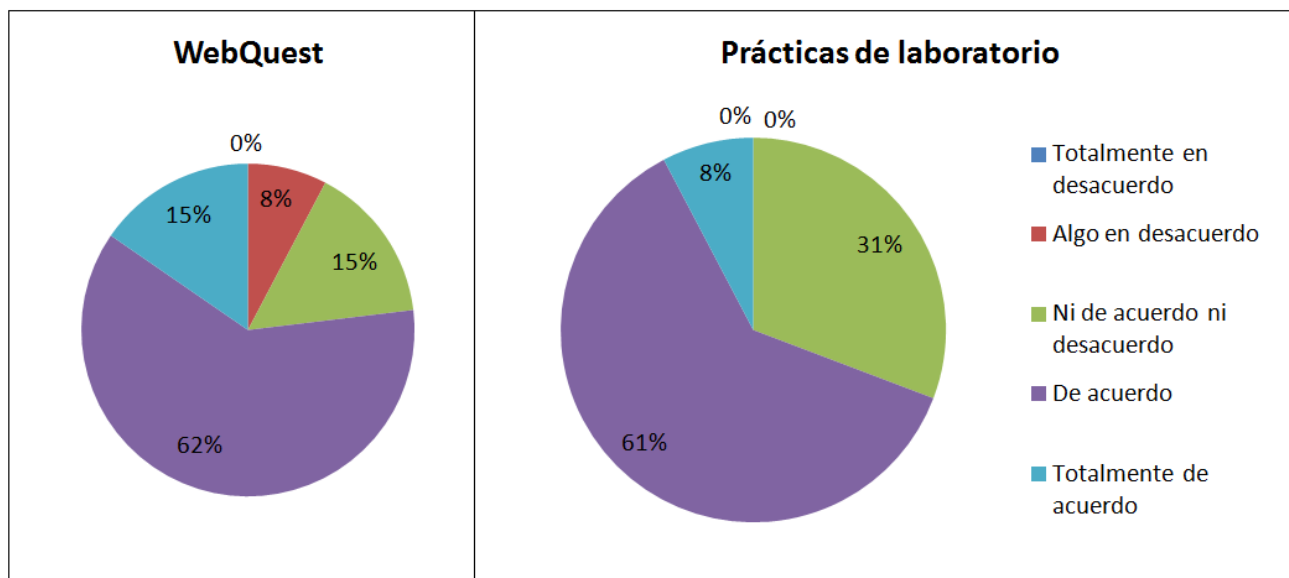


Figura 4.23: Comparativa sobre la adquisición de lenguaje científico y tecnológico.

En los gráficos de la Fig.4.24 se observa que, en opinión de los alumnos, tanto la WebQuest como las prácticas de laboratorio les han hecho reflexionar sobre el electromagnetismo.

Los recursos didácticos invitan a la reflexión

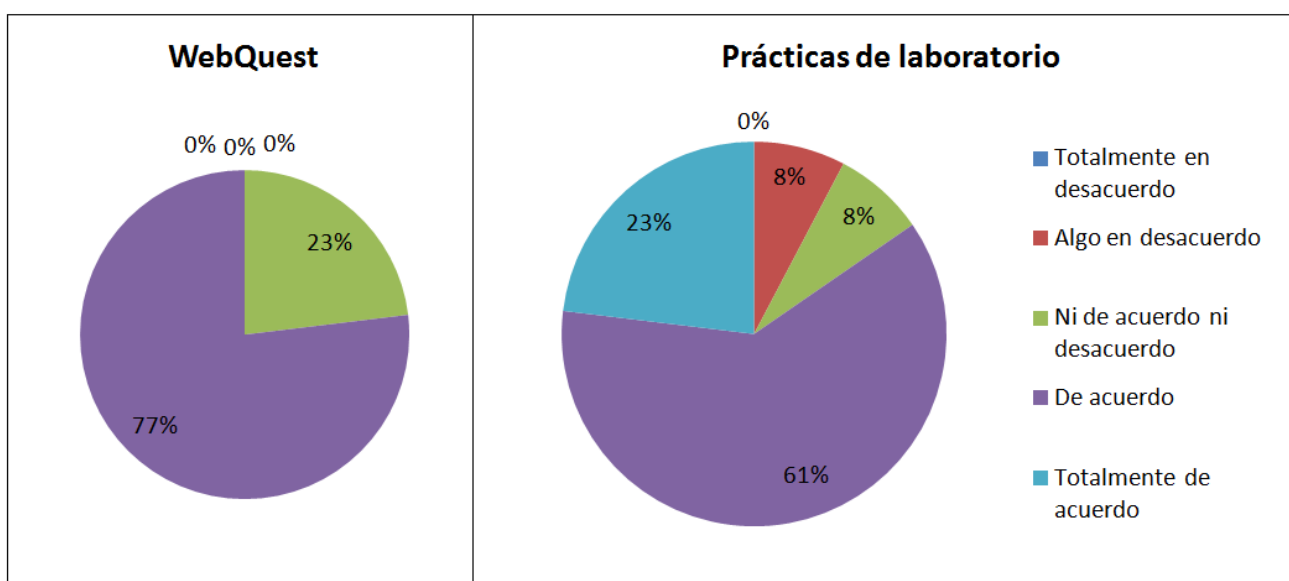


Figura 4.24: Comparativa sobre si los recursos didácticos invitan a la reflexión..

5. Conclusiones y líneas futuras

5.1. Conclusiones

La realización de este Trabajo Fin de Máster, personalmente, ha supuesto una gran oportunidad para poder dedicar tiempo a investigar, leer y reflexionar sobre cuestiones que previamente ya me parecían muy interesantes, como son la adaptación de los recursos didácticos al tipo de alumno y al entorno cambiante en que vivimos y la creciente importancia del alumno como elemento activo y constructor de su propio aprendizaje. Además he tenido la oportunidad de conocer los detalles de la realidad docente en un aula.

Acercarme a un proyecto como el que aquí se presenta, me ha permitido poner en práctica habilidades y conocimientos adquiridos durante el Máster y desarrollar otros nuevos.

En cuanto las conclusiones alcanzadas, cabe destacar:

- Se ha constatado la importancia de que los alumnos tengan un papel activo en su propio aprendizaje para que este sea realmente un aprendizaje significativo.
- El docente no pierde importancia frente a este nuevo papel activo del alumno, sino que su labor es aun más relevante ya que tiene que acompañar al alumno en este proceso y proporcionarle las herramientas necesarias para la consecución de los conocimientos y las competencias.
- La metodología WebQuest se ha revelado como un recurso didáctico que emplea las TIC para fomentar la motivación, el sentido crítico, el trabajo cooperativo y la creatividad, entre otros aspectos.
- Algunos de los elementos en los que las prácticas de laboratorio destacan por su utilidad como recurso didáctico son que ayudan a afianzar conceptos, entender por qué suceden las cosas y plantearse nuevas preguntas.
- Los docentes pueden realizar sus propias WebQuests y prácticas de laboratorio o pueden adaptar y emplear algunas de las existentes.
- Los alumnos han demostrado a través de la realización de los exámenes que, en su mayoría, han alcanzado los objetivos requeridos en la unidad didáctica sobre electromagnetismo.

5.2. Líneas futuras

Al hablar de líneas futuras, lo primero que cabe indicar son las limitaciones de este estudio. Ya que se ha llevado a cabo con un número reducido de alumnos (quince) que tienen unas características sociales concretas, como se explicó en el apartado de contextualización. De modo que las conclusiones son propias de esta experiencia

puntual y de este grupo de alumnos en concreto, y no son extrapolables sin más a todo el sistema educativo.

Por tanto, como posible línea futura se propone realizar este mismo estudio con una muestra de mayor tamaño y con una tipología que sea representativa de distintas realidades socio-económicas.

Otra posible línea futura consiste en ampliar la investigación con otros recursos didácticos que se consideren convenientes para el estudio del electromagnetismo en Bachillerato, como pueden ser la visita a una central eléctrica, a un vertedero que utilice electroimanes, a un lugar en el que se realicen exploraciones del cuerpo humano, mediante resonancia magnética nuclear, la realización de otras actividades que involucren las TICs, el planteamiento de otras prácticas de laboratorio diferentes, etc.

Bibliografía

La bibliografía de la presente memoria no está, en muchos casos, citada de forma expresa en el texto.

Para la presentación de la lista de referencias bibliográficas se han empleado las normas de la American Psychological Association (APA) y se ha utilizado el orden alfabético.

- Adell, J. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. *EduTec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 17. Recuperado el 21 de mayo de 2015, de http://www.cyta.com.ar/elearn/wq/wq_archivos/AdellWQ.pdf
- Ackermann, E. K. (2010). *Constructivismo(s): raíces compartidas, caminos cruzados, múltiples legados*. Cambridge, MA: Cambridge University Press. Recuperado el 8 de junio de 2015, de http://wiki.laptop.org/images/3/39/Constructivism_PP_Ackermann_ESPANOL.pdf
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Nueva York: Longman. Recuperado el 7 de junio de 2015, de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>
- Área, M. (2002). *Manual de tecnología educativa*. Recuperado el 25 de mayo de 2015, de <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/-pdf/tema6.pdf>
- Atanas, K. & ál. (2003). Semantic Annotation, Indexing, and Retrieval. *Human Language Technologies Workshop at the 2nd International Semantic Web Conference (ISWC2003), 20 October 2003, Florida, USA*. Recuperado el 25 de mayo de 2015, de www.ontotext.com/publications/SemAIR_ISWC169.pdf
- Blanco, S., de la Fuente, P. & Anguita, R. (2007). WebQuest y anotaciones semánticas. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación* (28), 191-196. Recuperado el 25 de mayo de 2015, de <http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detallesautor¶metro=autor&referencia=1137>
- Bonwell, C. & Eison, J. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Educational Resources Information Center (ERIC). Recuperado el 21 de mayo de 2015, de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED336049.pdf>
- Brooks, S. & Byles, B. (2014). *Internet4Classrooms*. Recuperado el 21 de mayo de 2015, de http://www.internet4classrooms.com/using_quest.htm
- Cassany, D. (2004). *Aprendizaje cooperativo para ELE*. En Actas del programa de formación para profesorado de español como lengua extranjera 2003-2004. Instituto Cervantes de Múnich (Alemania). pp: 11-30. Recuperado el 8 de junio de 2015, de http://www.upf.edu/pdi/daniel_cassany/_pdf/txt/AprCoo04.pdf

- Chamorro, C. (1991). *El aprendizaje significativo en el área de las matemáticas*. Madrid : Alhambra Longman.
- Churches, A. (2009). *Taxonomía de Bloom para la era digital*. Recuperado el 8 de junio de 2015, de <http://edorigami.wikispaces.com/>
- Carro, M.J. & Parejo, C. (1984). *Electricidad. Guía de experiencias*. Departamento de Material Didáctico ENOSA.
- Criado C., Garrido M.A. & Hernando M.I. (2014). *Programación del departamento de física y química*. Documento no publicado. IES Emilio Ferrari, Valladolid.
- Díaz D. (s.f). *Electricidad y magnetismo*. Recuperado el 7 de mayo de <https://dandiacarb.wordpress.com/tema-06-la-electricidad-y-el-magnetismo/>
- Díez, N. (2014). *Imaginando sobre educación*. Recuperado el 11 de marzo de 2015, de <http://imaginandosobreeducacion.blogspot.com.es/>
- Díez, N. (2015). *Memoria de prácticas*. Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas. Especialidad Física y Química. Universidad de Valladolid. No publicada.
- Díez, N. (2015). *WebQuest sobre electromagnetismo. Coche eléctrico*. Recuperado el 1 de junio de 2015, de http://ashw.no-ip.org/webquest/coche_portada.html
- Dodge, B. (1996). *Active learning on the Web*. Recuperado el 21 de mayo de 2015, de <http://webquest.org/>
- Dodge, B. (2002). *WebQuest taskonomy: a taxonomy of tasks*. Recuperado el 21 de mayo de 2015, de <http://webquest.sdsu.edu/taskonomy.html>
- Dodge, B. (2007). *WebQuest*. Recuperado el 21 de mayo de 2015, de <http://webquest.org/>
- *Experimentos caseros*. (s.f). Recuperado el 7 de mayo de <https://www.youtube.com/watch?v=feBtqTwTbSk>
- García, F. & Doménech, F. (1997). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción (R.E.M.E.)*, 1, (0). Recuperado el 8 de junio de 2015, de <http://reme.uji.es/articulos/pa0001/texto.html>
- Gardner, H. (1987). *Estructuras de la mente: la teoría de las múltiples inteligencias*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (2005). *Las cinco mentes del futuro: un ensayo educativo*. Barcelona: Paidós, D.L.
- Hernández, J.L. & Vaquero, J.M. (1984). *Manual de prácticas. Electrostática elemental*. Departamento de Material Didáctico ENOSA.
- Hernández, M.P. (2008). Tareas significativas y recursos en Internet. WebQuest. *MarcoELE, revista de didáctica ELE (6)*. Recuperado el 21 de mayo de 2015, de <http://www.marcoele.com/num/6/02e3c09a600997f04/pilarh.pdf>
- *IES Emilio Ferrari*. (s.f). Recuperado el 11 de marzo de 2015, de <http://iesemilioferrari.centros.educa.jcyl.es/sitio/>

- *IES Emilio Ferrari. Proyecto Educativo de Centro.* (s.f). Recuperado el 11 de marzo de 2015, de http://iesemilioferrari.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/2013_06_28_Proyecto_Educativo.pdf
- *IES Emilio Ferrari. Reglamento de Régimen Interior.* (s.f). Recuperado el 11 de marzo de 2015, de http://iesemilioferrari.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/REGLAMENTO%20DE%20R%C9GIMEN%20INTERIOR_20130326.pdf
- *IES Emilio Ferrari. Plan de Convivencia.* (s.f). Recuperado el 11 de marzo de 2015, de http://iesemilioferrari.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/PLAN_DE_CONVIVENCIA_2014-2015.pdf
- *IES Emilio Ferrari. Revista Ferrari.* (s.f). Recuperado el 29 de abril de 2015, de <http://revistaiesferrari.blogspot.com.es/>
- *IES Juan Ramón Jiménez.* (s.f). Recuperado el 7 de mayo de http://selectividad.intergranada.com/Fisica/2_bach/Tema_7_Electromagnetismo.pdf
- *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) (BOE de 4-05-2006).*
- *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) (BOE de 10-12-2013).*
- Luria, A. (1987). *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos.* Madrid: Akal.
- March, T. (1995). *Searching for China.* Recuperado el 22 de mayo de 2015, de <http://www.tommarch.com/webquests/china/chinaquest.html>
- March, T. (2015). *Lighting the Way for Next Era Education.* Recuperado el 22 de mayo de 2015, de <http://tommarch.com/>
- Martí, E. & Onrubia, J. (1997). *Psicología del desarrollo: el mundo del adolescente.* Barcelona: Horsori.
- Martín, I. (s.f.). WebQuest. *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado.* Recuperado el 22 de mayo de 2015, de <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/59/cd/indice.htm>
- Moreira, M.A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica.* Madrid: Visor.
- Papert, S. (1995). *La máquina de los niños: replantearse la educación en la era de los ordenadores.* Barcelona: Paidós
- Papert, S. & Harel, I. (2002). *Situar el Construccinismo.* INCAE y Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts. Recuperado el 7 de junio de 2015, de http://web.media.mit.edu/~calla/web_comunidad/Readings/situar_el_construccinismo.pdf
- Perifanou, M. (2010). *WebQuest for HRM: Collaborative Blended Learning Methodology (CBLM).* European Commission. Lifelong Learning Programme Leonardo da Vinci. Recuperado el 22 de mayo de 2015, de [59](http://www.adam-</div><div data-bbox=)

europe.eu/prj/7398/prd/3/2/Collaborative%20Blended%20Learning%20Methodology%20ver.%201.pdf

- Piaget, J. (1969). *Biología y conocimiento: ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognitivos*. Madrid: Siglo XXI de España Editores.
- Piaget, J. & Frawley, P. (1973). *Aprendizaje y memoria*. Buenos Aires: Paidós.
- Piaget, J. (1980). *Adaptación vital y psicología de la inteligencia: selección orgánica y fenocopia*. México: Siglo veintiuno
- Quintana, J. & Higuera, E. (2009). Las WebQuests, una metodología de aprendizaje cooperativo, basada en el acceso, el manejo y el uso de información de la red. *Cuadernos de docencia universitaria, 11*. Recuperado el 20 de mayo de 2015, de <http://www.ub.edu/ice/sites/default/files/docs/qdu/11cuaderno.pdf>
- Rodríguez, M.L. & ál. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo y psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro.
- Román, J.M. (2013). *Habilidades docentes básicas e implicación de los alumnos en la escuela*. Recuperado el 14 de abril de 2015, de <http://recursos.crfptic.es:9080/jspui/bitstream/recursos/560/1/HDB%20e%20implicaci%C3%B3n%20alumnos%20en%20escuela-4.pdf>
- Román, J.M., Carbonero, M.A., Martín-Antón, L.J. & De Frutos, C. (2010). *Docencia presencial y habilidades docentes básicas en profesorado universitario. International Journal of Developmental and Educational Psychology, n-1, v-4, 85-96*.
- Román, J.M., Saiz, M-C., Alonso, J. & De Frutos, C. (2013). *Habilidades docentes básicas y docencia motivadora en la universidad. Revista de Psicología y Educación, n-1, v-8, 83-96*.
- Sampson, V., Grooms, J. & Walker, J. P. (2011). Argument-Driven Inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education, 95, 217-257*.
- *San Diego Unified School District*. (2015). Recuperado el 8 de junio de 2015, de <http://www.sandi.net/i21>
- Starr, L. (2000). Meet Bernie Dodge: The Frank Lloyd Wright Of Learning Environments. *Education World*. Recuperado el 8 de junio de 2015, de http://www.educationworld.com/a_issues/chat/chat015.shtml
- *Tecnología*. (s.f). Recuperado el 7 de mayo de http://www.areatecnologia.com/La_dinamo.htm
- Yoder, M. (1999). The Student WebQuest. *Learning & Leading With Technology, 26, (7)*. Recuperado el 20 de mayo de 2015, de <https://daretodifferentiate.wikispaces.com/file/view/webquest.pdf>

Anexos

Anexo 1. WebQuest: Coche eléctrico

Coche eléctrico

[PORTADA](#)

[INTRODUCCIÓN](#)

[TAREA](#)

[PROCESO](#)

[EVALUACIÓN](#)

[CONCLUSIÓN](#)

[GUÍA DIDÁCTICA](#)

Introducción

La conocida marca de vehículos MCM (Mi Coche Mola) se está planteando la conveniencia de empezar a fabricar un coche eléctrico frente a seguir produciendo el coche de motor de combustión interna convencional que actualmente fabrican. Para ello deben tener en cuenta varios aspectos y, por eso, van a implicar en el proceso de toma de decisión a varias comisiones. Cada uno de los alumnos de la clase va a formar parte de una de ellas y debe informarse para poder participar en dicho proceso.



Como se trata de una decisión importante para MCM, cada miembro de la clase va a realizar individualmente el siguiente cuestionario:

1. ¿Qué es la energía eléctrica?
2. En la actualidad, ¿qué métodos de obtención de energía eléctrica conoces? explica su principio de funcionamiento.
3. Escribe la ecuación matemática que proporciona el valor de la fuerza magnética sobre un elemento de corriente y explica el significado de cada uno de sus términos.
4. Basándote en las experiencias realizadas por Faraday en la década de 1830, indica en qué situaciones se puede obtener una corriente eléctrica a partir del magnetismo.
5. ¿Cómo funciona un generador eléctrico?
6. Indica qué tipos de generadores eléctricos conoces.
7. ¿Cómo funciona un motor eléctrico?
8. Indica qué tipos de motores eléctricos conoces.
9. ¿Qué gases emite un motor eléctrico en su funcionamiento normal?
10. ¿Cómo funciona un motor de combustión interna convencional?
11. ¿Qué gases emite un motor de combustión interna convencional en su funcionamiento normal?



Figura A1.1: Introducción de la WebQuest sobre electromagnetismo. (Elaboración propia).

Coche eléctrico

[PORTADA](#)

[INTRODUCCIÓN](#)

[TAREA](#)

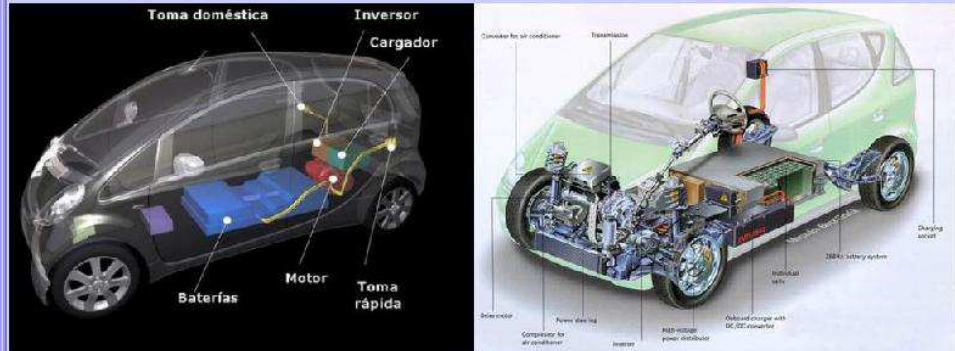
[PROCESO](#)

[EVALUACIÓN](#)

[CONCLUSIÓN](#)

[GUÍA DIDÁCTICA](#)

Tarea



Es hora de ponernos manos a la obra. Para ello vamos a formar las comisiones. Cada comisión o departamento va a estar formado por tres alumnos. Las comisiones son:

- Comisión de mercadotecnia
- Comisión ecológica
- Autoridades competentes en materia de energía
- Departamento de recarga del vehículo
- Comisión socio-económica

Cada comisión debe estudiar el problema que se le plantea a MCM. Para ello se informará sobre distintos aspectos del electromagnetismo y de los vehículos eléctricos.

Teniendo en cuenta todos los conocimientos adquiridos, cada comisión deberá tomar una decisión, fundamentada y consensuada entre todo el equipo, sobre la producción del coche eléctrico por parte de MCM.

Cada comisión realizará una breve presentación, con una extensión máxima de 15 transparencias, en formato digital (PowerPoint, Prezi...) y la expondrá oralmente para comunicar a las otras comisiones la información que ha encontrado, la decisión que ha tomado y los motivos de la misma.

Por último, se procederá a debatir entre todas las comisiones cuál es la mejor opción para MCM.

Figura A1.2: Tarea de la WebQuest sobre electromagnetismo. (Elaboración propia).

Coche eléctrico

[PORTADA](#)

[INTRODUCCIÓN](#)

[TAREA](#)

[PROCESO](#)

[EVALUACIÓN](#)

[CONCLUSIÓN](#)

[GUÍA DIDÁCTICA](#)

Proceso

Todas las comisiones deben comenzar su trabajo buscando información general sobre el coche eléctrico, los motores eléctricos y su principio de funcionamiento. Esta información general constituirá la primera parte de la presentación que realice cada comisión. A continuación tenéis una serie de enlaces que os pueden ayudar:

[Video sobre fuentes del campo magnético](#)

[Fuerza de Lorentz](#)

[Ejercicio 1 sobre inducción electromagnética. Corriente inducida](#)

[Principio de funcionamiento del generador eléctrico](#)

[Tipos de generadores eléctricos](#)

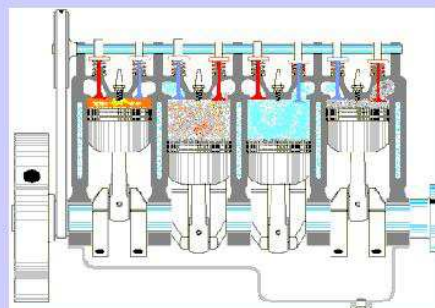
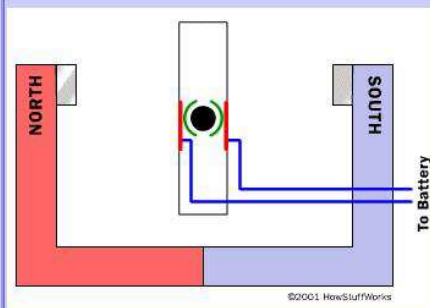
[Principio de funcionamiento del motor eléctrico](#)

[Tipos de motores eléctricos](#)

[Video sobre generador eléctrico y motor eléctrico](#)

[Video sobre motor de combustión interna de gasolina. Ciclo Otto](#)

[Definición de coche eléctrico](#)



Comisión de mercadotecnia

Esta comisión está enfocada a la futura realización de una campaña publicitaria para vender los coches que fabrique MCM, ya sean eléctricos o de combustión. Por tanto, debe centrarse en las características del coche eléctrico que considere que tienen más relevancia para el futuro consumidor.



Los miembros de esta comisión han de informarse concienzudamente. Como ayuda para esta labor se proponen las siguientes páginas web:

[Motores eléctricos frente a motores de combustión interna tradicionales](#)

[Ventajas e inconvenientes del coche eléctrico](#)

[Mercado de coches eléctricos en España](#)

[Fiabilidad de las baterías de un coche eléctrico](#)

[Coche eléctrico con 500 km de autonomía en 2018](#)

Una vez recogida toda la información necesaria, los miembros de la comisión de mercadotecnia debatirán si MCM debe fabricar coches eléctricos y tomarán una decisión al respecto. Posteriormente realizarán una presentación en la que incluirán las ventajas e inconvenientes del coche eléctrico que destacarían en una campaña de venta, la decisión tomada y las razones de la misma.

Figura A1.3: Primera parte de la pestaña de proceso de la WebQuest. (Elaboración propia).

Comisión ecológica
Esta comisión centrará su atención en el impacto ecológico del coche de combustión interna tradicional y del coche eléctrico y, en base a esto, tomará una decisión sobre el tipo de coche que MCM debe fabricar.

Los siguientes hipervínculos pueden contribuir a la investigación que debe realizar la comisión ecológica:
[Gases que emite un motor térmico: gasolina y diésel](#)
[Tabla de emisiones de distintos tipos de combustible fósiles](#)
[El uso del coche eléctrico y las emisiones de CO₂](#)
[Procedencia de la energía eléctrica](#)



La presentación que la comisión ecológica va a realizar ante las otras comisiones debe incluir todos los aspectos que considere importantes sobre los gases de escape: sus características, su influencia en el medio ambiente, las cantidades en que son emitidos por los vehículos y en el proceso de obtención de energía eléctrica...
Con esta presentación la comisión ecológica defenderá ante las demás, de manera justificada, si apoya o no que MCM fabrique un coche eléctrico.

Autoridades competentes en materia de energía
Las autoridades competentes en materia de energía han de tener en cuenta el sistema eléctrico actual en España y las características requeridas por los coches eléctricos.



Para elaborar su estudio al respecto, pueden ser útiles los siguientes enlaces:
[Importancia del origen de la energía eléctrica](#)
[Necesidades del sistema eléctrico y el coche eléctrico](#)
[Dependencia energética](#)
[El mix eléctrico en España. Evolución](#)
[Las exportaciones e importaciones](#)

Tras estudiar con detenimiento toda la información, las autoridades competentes en materia de energía tomarán una decisión sobre la conveniencia de que MCM fabrique coches eléctricos. A continuación recogerán en una presentación todos los datos tenidos en cuenta, la decisión tomada y los motivos de la misma para exponer su punto de vista ante las demás comisiones.

Departamento de recarga del vehículo
Este departamento se va a ocupar de un aspecto clave en los vehículos eléctricos: la recarga de sus baterías. Los miembros del mismo estudiarán las distintas posibilidades de recarga, existentes y futuras, y en base a ello debatirán y decidirán si MCM debe fabricar coches eléctricos.

Como ayuda para la búsqueda de información se plantean los siguientes enlaces:
[Métodos de recarga](#)
[Freno regenerativo](#)
[Vídeo sobre frenada regenerativa](#)
[Vídeo sobre recarga de baterías mediante inducción magnética](#)
[Recarga de baterías en movimiento](#)
[Mapa de los puntos de recarga actuales](#)



Los técnicos de recarga del vehículo realizarán una presentación en la que recogerán de manera ordenada la información más relevante para, en base a ella, exponer su decisión sobre la fabricación del coche eléctrico de MCM.

Comisión socio-económica
Esta comisión es la encargada de estudiar los aspectos socio-económicos que influyen en el uso del coche eléctrico. Además, esta comisión, hará un estudio sobre el consumo (en euros) de un coche eléctrico frente al de un coche de combustión interna convencional y analizará la evolución del coste económico de las baterías empleadas en los vehículos eléctricos.



Para contribuir a la búsqueda de información que debe realizar la comisión socio-económica para sus estudios, se proponen las siguientes páginas web:
[Noruega, el país con mayor proporción de coches eléctricos por habitante](#)
[Ventajas y barreras del vehículo eléctrico en el ámbito urbano](#)
[Gasto de electricidad vs. gasto de gasolina](#)
[Coste económico de las baterías](#)

Una vez recogida toda la información y realizados los estudios necesarios, los miembros de la comisión socio-económica debatirán si MCM debe fabricar coches eléctricos y tomarán una decisión al respecto. Posteriormente realizarán una presentación en la que incluirán los aspectos socio-económicos que influyen en el uso del coche eléctrico, los estudios económicos realizados, la decisión tomada y las razones de la misma.

Figura A1.4: Segunda parte de la pestaña de proceso de la WebQuest. (Elaboración propia).

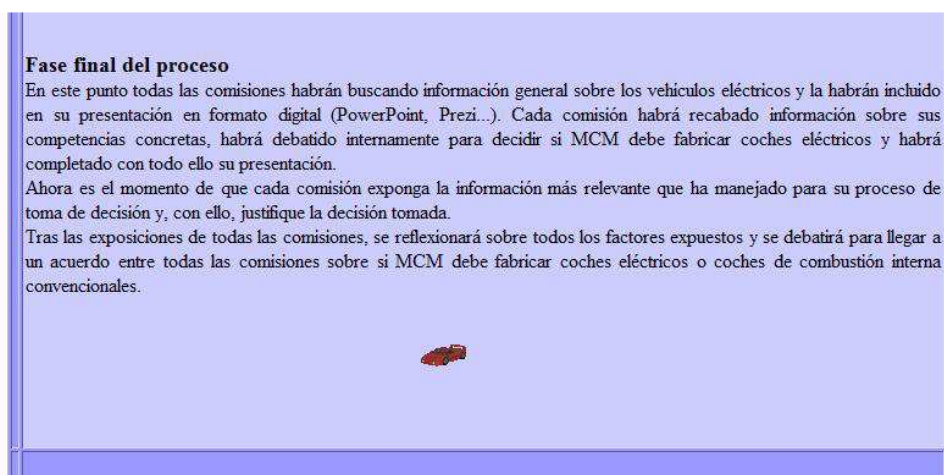


Figura A1.5: Tercera parte de la pestaña de proceso de la WebQuest. (Elaboración propia).

Coche eléctrico

PORTADA	INTRODUCCIÓN	TAREA	PROCESO	EVALUACIÓN	CONCLUSIÓN	GUÍA DIDÁCTICA
-------------------------	------------------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------------

Evaluación			
	<i>Escasa consolidación 1 pto.</i>	<i>Buen aprendizaje 2 ptos.</i>	<i>Excelente aprendizaje 3 ptos.</i>
Búsqueda de información	No maneja adecuadamente las herramientas de búsqueda ni la información facilitada.	Maneja adecuadamente las herramientas de búsqueda y la información facilitada.	Maneja adecuadamente la información facilitada y es capaz de ampliarla buscando apropiadamente.
Realización de la presentación en formato digital (PowerPoint, Prezi...)	Muy extensa No hay edición. Formatos no uniformes e incorrectos.	Concreta en los temas. Formatos correctos y uniformes. Incluye imágenes, gráficos y tablas de manera correcta.	Concreta en los temas, clara y ordenada. Buen manejo en el tamaño de la fuente y contraste de colores. Incluye figuras, tablas, audio y/o video.
Exposición	Proporciona información incompleta y/o desordenada.	Proporciona información completa y ordenada. Usa lenguaje científico preciso y adecuado.	Proporciona información completa y ordenada, expone varios puntos de vista e invita a la reflexión.
Argumentación	No participa adecuadamente en el debate, no respeta a los demás y/o no justifica su punto de vista.	Participa en el debate justificando su punto de vista y respetando las opiniones de sus compañeros.	Participa en el debate justificando su punto de vista y es capaz de persuadir a sus compañeros o de darse cuenta de sus errores.
Trabajo en equipo	No coopera adecuadamente con sus compañeros en los debates ni en las actividades.	Participa en el grupo de forma adecuada con aportaciones de valor.	Participa en el trabajo en grupo. Actúa como líder y anima a los demás a participar poniendo en valor sus aportaciones.

Figura A1.6: Pestaña de evaluación de la WebQuest sobre electromagnetismo. (Elaboración propia).

Coche eléctrico

PORTADA	INTRODUCCIÓN	TAREA	PROCESO	EVALUACIÓN	CONCLUSIÓN	GUÍA DIDÁCTICA
-------------------------	------------------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------------

Conclusión



En esta actividad hemos adquirido conocimientos sobre el electromagnetismo y sobre los vehículos eléctricos. Piensa en los aspectos que más te han llamado la atención, en aquellos de los que tenías una información parcial o equivocada y en los que te han resultado más importantes o más interesantes.



Recuerda que para ayudar a MCM en su decisión nos hemos centrado en los coches eléctricos puros 100% pero existen otros vehículos y combustibles alternativos: vehículos híbridos puros, vehículos híbridos enchufables, vehículos a GLP, vehículos a gas natural, vehículos que funcionan con biocombustibles...

¿Cuál crees que finalmente triunfará en el futuro?

Figura A1.7: Conclusión de la WebQuest sobre electromagnetismo. (Elaboración propia).

PORTADA	INTRODUCCIÓN	TAREA	PROCESO	EVALUACIÓN	CONCLUSIÓN	GUÍA DIDÁCTICA
-------------------------	------------------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------------

Guía didáctica

Se presenta aquí una guía para el profesor en la que se recoge la información pedagógica fundamental de la WebQuest.

Área: Física

Nivel: 2º Bachillerato

Objetivos:

- Conocer y comprender el electromagnetismo
- Conocer los métodos de obtención de energía eléctrica, los aspectos más importantes del vehículo eléctrico y los factores medioambientales, sociales y económicos relacionados con él
- Valorar la importancia para la sociedad de la energía y del consumo responsable de la misma
- Aprender a abordar los procesos de toma de decisiones de manera razonada y efectiva

Temporalización: La WebQuest está programada para ser llevada a cabo en cinco sesiones de cincuenta minutos cada una.

Recursos técnicos: Los ordenadores que se empleen deben estar dotados de:

- Conexión a internet
- Procesador de textos
- Adobe Reader
- Plug-in Flash Player
- Plug-in Java

Figura A1.8: Guía didáctica de la WebQuest sobre electromagnetismo. (Elaboración propia).

Anexo 2. Encuesta

Por favor, completa la siguiente encuesta. La escala es: 1. Totalmente en desacuerdo
 2. Algo en desacuerdo
 3. Ni de acuerdo ni desacuerdo
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo

¿Habías trabajado antes con una WebQuest?	SI		NO		
¿Habías realizado antes prácticas sobre electromagnetismo?	SI		NO		
USABILIDAD DE LA WEBQUEST	1	2	3	4	5
1. Creo que me gustará volver a visitar alguno de los sitios web empleados en esta actividad					
2. Pienso que la WebQuest es fácil de usar					
3. Creo que necesitaría apoyo de un experto para utilizar la WebQuest					
4. Encontré las diversas posibilidades de la WebQuest bastante bien integradas					
5. Creo que la mayoría de la gente podría usar la WebQuest rápidamente					
OPINIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD DE LA WEBQUEST	1	2	3	4	5
1. Me parece que es una actividad interesante					
2. La actividad me ha parecido motivadora					
3. Considero la actividad difícil					
4. Ha sido entretenida					
5. Creo que en su conjunto la actividad es útil					
6. Encontré la actividad demasiado larga					
7. La actividad facilita la comprensión de los conceptos					
8. La actividad me ha hecho plantearme aspectos que antes no me había planteado					
9. La actividad anima a reflexionar					

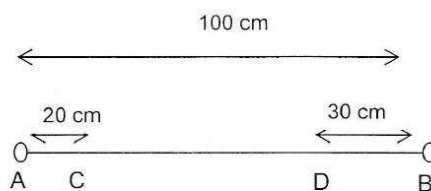
CONSIDERO QUE LA WEBQUEST AYUDA A...	1	2	3	4	5
1. Utilizar los sitios web en la búsqueda de información					
2. Organizar la información necesaria para la realización de la tarea					
3. Analizar y sintetizar la información disponible					
4. Relacionar convenientemente la información disponible					
5. Tomar decisiones razonadas					
6. Adquirir lenguaje científico y tecnológico					
7. Argumentar respaldando la opinión con datos					
8. Trabajar en equipo					
9. Afianzar los conocimientos sobre electromagnetismo					
10. Ampliar los conocimientos acerca de generadores y motores eléctricos					
11. Reforzar los conocimientos relativos a la energía eléctrica					
12. Profundizar en la información sobre el coche eléctrico					
13. Reflexionar sobre las implicaciones económicas, sociales y medioambientales del uso del coche eléctrico					
14. Valorar la importancia de la energía y del consumo responsable de la misma					
15. Relacionar lo estudiado sobre electromagnetismo en la asignatura de Física con lo aprendido en otras asignaturas (electrotecnia, tecnología, economía...)					
CONSIDERO QUE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO AYUDAN A...	1	2	3	4	5
1. La comprensión de conceptos					
2. Afianzar los conocimientos sobre electromagnetismo					
3. Ampliar los conocimientos acerca de generadores y motores eléctricos					
4. Reforzar los conocimientos relativos a la energía eléctrica					
5. Valorar la importancia de la energía y del consumo responsable de la misma					
6. Relacionar lo estudiado sobre electromagnetismo en la asignatura de Física con lo aprendido en otras asignaturas (electrotecnia, tecnología...)					
7. Adquirir lenguaje científico y tecnológico					
8. Plantearme aspectos que antes no me había planteado					
9. Reflexionar sobre el electromagnetismo					
10. Trabajar en equipo					

Anexo 3. Exámenes

2º Bachillerato				9 de marzo de 2015
Examen Física				
Óptica Geométrica Campo Eléctrico				
IES EMILIO FERRARI	Apellidos			
	Nombre			
Ejercicios				Nota Global
1	2	3	4	


1. En los puntos **A** y **B** de la figura se colocan cargas de 400 pC y -300 pC respectivamente. Calcula:
 - a) El valor de la intensidad del campo eléctrico en el punto **C** **(1,25 puntos)**
 - b) El trabajo necesario para trasladar una carga de 600 µC desde C hasta D. Interpreta el resultado **(1,25 puntos)**

NOTA: Es imprescindible la realización de esquemas gráficos.

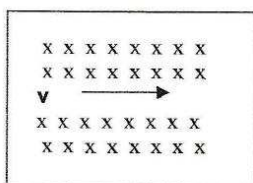


2. a) Describe el funcionamiento óptico del ojo humano. **(1 punto)**
 b) ¿En qué consisten la miopía y la hipermetropía? ¿Cómo se corrigen? **(1,5 puntos)**
3. a) ¿Qué son líneas de campo? ¿pueden cortarse entre sí? ¿por qué? **(1,25 puntos)**
 b) Dibuja las líneas de campo y superficies equipotenciales para dos cargas positivas iguales y suficientemente próximas **(1,25 puntos)**
4. Se sitúa un electrón en un campo eléctrico uniforme de intensidad 120 kN/C. Si el electrón se desplaza en sentido positivo del eje OX. Determinese
 - a) La aceleración del electrón **(1,00 puntos)**
 - b) Tiempo que tarda en recorrer 30 mm **(1,00 puntos)**
 - c) Dirección y sentido del campo eléctrico **(0,5 puntos)**

Figura A3.1: Examen de Física de Segundo de Bachillerato (9 de marzo de 2015).

2º Bachillerato			16 de Abril de 2015	
			Examen Física Magnetismo	
			Apellidos	
			Nombre	
Ejercicios				Nota Global
1	2	3	4	

1. En la cámara de ionización de un espectrómetro de masas se obtienen iones ${}^2\text{H}^+$. Estos iones se aceleran mediante una diferencia de potencial de 1500 V y penetran en un campo magnético uniforme de 0,1 T como se indica en la figura.



Calcula

- La velocidad con la que los iones penetran en el campo magnético (1,25 puntos)
- El radio de la órbita circular que describen los iones en el interior del campo magnético. (1,25 puntos)

Datos carga y masa del Ion: $Q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ $m = 3,34 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

2. dos alambres rectos largos y paralelos separados 10 cm conducen corriente del mismo sentido $I_1 = 4 \text{ A}$ e $I_2 = 12 \text{ A}$ respectivamente.

- Calcula el campo magnético en el punto medio de la línea que une los alambres. (1,25 puntos)
- ¿A qué distancia del alambre 1 en la línea que los une se anula el campo magnético? (1,25 puntos)

Dato $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I.}$

3. Sean dos espiras con sus planos paralelos y próximas la una de la otra. Si se unen los extremos de una de ellas a los bornes de una pila de 2 V de f.e.m., indicar lo que pasa en la otra

- al cerrar el circuito en la primera
- al abrir el circuito en la primera
- cuando la corriente en la primera es estacionaria
- cuando se aumenta la f.e.m del generador

4. Explica la Ley de Faraday, haciendo referencia al sentido de la corriente inducida.

NOTA: Es imprescindible la realización de esquemas gráficos en los ejercicios 1, 2 y 3

Figura A3.2: Examen de Física de Segundo de Bachillerato (16 de abril de 2015).