

(C-139)

**EVALUACIÓN DE UN NUEVO TIPO DE METODOLOGÍA
DOCENTE PARA LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO
DE LAS ASIGNATURAS DE FÍSICA**

Enrique Castro

Elena Castro-Rodríguez



(C-139) EVALUACIÓN DE UN NUEVO TIPO DE METODOLOGÍA DOCENTE PARA LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE LAS ASIGNATURAS DE FÍSICA

Enrique Castro, Elena Castro-Rodríguez

Afiliación Institucional: Departamento de Física Aplicada, Universidad Politécnica de Cartagena. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada

Indique uno o varios de los siete Temas de Interés Didáctico: (Poner x entre los [])

Metodologías didácticas, elaboraciones de guías, planificaciones y materiales adaptados al EEES.

Actividades para el desarrollo de trabajo en grupos, seguimiento del aprendizaje colaborativo y experiencias en tutorías.

Desarrollo de contenidos multimedia, espacios virtuales de enseñanza- aprendizaje y redes sociales.

Planificación e implantación de docencia en otros idiomas.

Sistemas de coordinación y estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Desarrollo de las competencias profesionales mediante la experiencia en el aula y la investigación científica.

Evaluación de competencias.

Resumen.

En este trabajo se muestra una metodología docente para las prácticas de laboratorio de las asignaturas de Física basada en proporcionar al alumno sólo los objetivos y la mínima información necesaria para su realización. De esta manera queremos que el alumno gane autonomía planificando por sí mismo la realización de las prácticas y el cumplimiento de los objetivos.

Para comprobar si esta metodología experimental es más adecuada que la metodología tradicional para la docencia, se ha realizado un estudio en la que se ha dividido a los alumnos en dos grupos de prácticas distintos y a cada grupo se le ha aplicado una metodología docente distinta. Después de varias sesiones de prácticas, se ha suministrado un cuestionario a cada grupo para que los alumnos evalúen la metodología docente recibida y el grado de cumplimiento de los diferentes objetivos académicos marcados para las prácticas. El análisis de los resultados del cuestionario muestra que la nueva metodología implantada hace que los alumnos reflexionen más sobre las prácticas, les resulten más interesantes y comprendan mejor la teoría en que se basa, pero, como consecuencia también hace que les parezcan más difíciles. No obstante, en otros aspectos valorados de las prácticas no aparecen diferencias entre los dos grupos estudiados, como la implicación del alumno, el grado de autonomía deseado o la mejora de las capacidades experimentales y de análisis.

Keywords: Metodología Didáctica; Prácticas de laboratorio; Física; Evaluación.

Abstract.

A new didactic methodology for the teaching laboratory of Physics subjects is presented in this paper. It is based in to give to the students only the minimum necessary information to carry out an experiment and some objectives that they have to achieve. In this way the students have to think about how to do the experiment and achieve the proposed objectives.

To check if the new experimental methodology is more adequate than the traditional methodology, a study has been carried out. The students were divided in two groups and each group followed a different methodology. Afterwards, a questionnaire which evaluates the methodology and the achievement of different learning objectives has been given to the students. The analysis of the questionnaire results shows that the new methodology makes the students think more about the experiment, makes the experiments more interesting and makes them understand better the involved theory. But, as a consequence, it is harder for the students to carry out the experiments. In other evaluated aspects of the laboratory teaching, as the involvement of the students, the grade of autonomy that they prefer and the improvement of their experimental and analytical capacities do not appear differences between the two groups.

1. Introducción

La convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) supone un cambio con respecto al sistema educativo. Se produce un cambio curricular importante, basado en competencias disciplinares, que se sustenta en un modelo funcional de la enseñanza. Este interés por que los estudiantes adquieran competencias básicas se pone de manifiesto en proyectos de evaluación como PISA [1]; de organización formativa, como Tuning [2]; y en las directrices curriculares escolares de varios países como Canadá, Colombia y Perú [3, 4, 5], que emplean las competencias como marco orientador de la acción educativa. En estos casos, las finalidades y los objetivos generales de la educación se expresan en términos de qué capacidades o competencias sería deseable que los escolares desarrollaran a lo largo del proceso educativo.

En la enseñanza de las asignaturas de Física dentro del marco del EEES, las prácticas de laboratorio son una pieza importante ya que permiten a los alumnos desarrollar competencias de tipo experimental además de comprobar experimentalmente la teoría de la asignatura y ver como se aplica en la práctica. Esto hace que entiendan mejor la asignatura, les resulte más interesante y la puedan conectar mejor con su futuro ejercicio profesional. Por ello, una adecuada enseñanza de las prácticas puede aumentar la motivación de los alumnos en el estudio de la asignatura y mejorar su aptitud hacia la misma.

Normalmente, la metodología docente seguida en el desarrollo de las prácticas consiste en la explicación por parte del profesor del dispositivo experimental y en la entrega de un guión donde se expone el fundamento teórico de la práctica que se va a realizar, los objetivos, el dispositivo experimental, la metodología experimental que se debe seguir, las magnitudes experimentales que se deben medir, los datos que se deben tomar, las magnitudes que se deben calcular, una explicación de su realización y una serie de preguntas teórico/prácticas. Por tanto, se le proporciona al alumno toda la información que necesita y se le indican todos los pasos que debe realizar. Esto facilita enormemente el trabajo del alumno y en el caso de que preste atención y entienda lo que está haciendo puede aprender bastante, pero tiene el peligro de que el alumno se limite a seguir mecánicamente los pasos experimentales explicados en el guión y haga lo que se le pida sin preocuparse de nada más y sin que su aprendizaje sea efectivo

Para solventar este problema y tratar de adecuarnos al nuevo marco educativo, se ha ensayado una metodología docente distinta basada en proporcionar la información mínima posible al alumno y en que sea él el que piense y planifique el experimento que debe realizar. Los objetivos de esta nueva metodología docente son desarrollar sus competencias experimentales, implicar más al alumno en la realización de la práctica y mejorar su comprensión sobre los pasos que debe seguir haciendo para que sea él mismo el que los piense y planifique.

Con el fin de comprobar si esta innovación docente consigue los objetivos deseados y mejora la calidad docente en relación al enfoque tradicional, se ha dividido a los alumnos en dos grupos de prácticas distintos y se ha desarrollado en cada grupo una metodología docente distinta. En uno de los grupos se ha utilizado la metodología tradicional y en el otro se ha usado la nueva metodología, que a partir de ahora llamaremos metodología experimental. Posteriormente, después de varias sesiones de prácticas se ha procedido a evaluar mediante un cuestionario la implicación y satisfacción del alumnado con las prácticas, así como el grado de consecución de los objetivos planteados para las prácticas de laboratorio de Física. Estos objetivos son:

- Ayudar a comprender la teoría.
- Aprender a relacionar la teoría con los experimentos.
- Aprender a manejar instrumentos de medida y a medir.
- Aprender a interpretar datos experimentales.

La comparación entre las respuestas de ambos grupos nos ha permitido conocer las diferencias con que el alumnado percibe los distintos enfoques y que metodología es más efectiva a la hora de conseguir los objetivos de las prácticas.

2. Metodologías Docentes

Como se ha comentado anteriormente, la metodología docente tradicional consiste en suministrar un guión al alumno en el que se detalla completamente la práctica y el profesor le explica lo que tiene que hacer. El alumno debe leer el guión y seguir los pasos experimentales que se indican en él, tomando los datos necesarios y haciendo los cálculos pertinentes.

En la nueva metodología ensayada, al alumno sólo se le proporcionan los objetivos generales que debe cumplir, y el fundamento teórico indispensable para saber lo que debe medir y calcular, lo que en conjunto no ocupa más de 6 líneas. El profesor le muestra los materiales y le enseña a utilizarlos en los casos en los que no sea obvio. A continuación, se realiza la práctica dejándole al alumno libertad absoluta en su realización. Esto hace que el alumno deba pensar como realizarla y se involucre más en su realización ya que no puede hacerla de forma mecánica. Se intenta así que aprenda más durante su realización, que preste más atención y que logre una mayor comprensión sobre lo que está haciendo. En los casos en los que tenga dudas o este cometiendo errores el profesor interviene aconsejando y guiando, pero siempre después de que el alumno lo haya pensado e intentado por sí mismo.

Este tipo de metodología puede ponerse en práctica siempre que el tipo de prácticas de laboratorio que se quieren realizar lo permita. Han de ser prácticas cuyo dispositivo experimental no sea muy complejo y que pueda ser fácilmente entendido por los alumnos. Cuanto más intuitivo sea el desarrollo de la práctica mejores resultados docentes se obtendrán.

Debido a esto, se ha buscado realizar prácticas de laboratorio sencillas y en las que los conceptos físicos a estudiar estén claros, pero que además permitan al alumno tener libertad para realizar distintas medidas y cambiar parámetros de forma que las leyes físicas que deben estudiar las comprueben con mayor o menor exactitud según su plan de trabajo.

Las prácticas de laboratorio realizadas han sido:

- 1.- Medición de longitudes y cálculo de errores experimentales.
- 2.- Hallar la constante de elasticidad de un muelle.
- 3.- Hallar el periodo de oscilación de un péndulo y ver de que magnitudes físicas depende.
- 4.- Estudiar la conservación del momento lineal y de la energía cinética en explosiones, choques elásticos y choques perfectamente inelásticos.
- 5.- Comprobar las leyes de la estática para una partícula y para un sólido rígido.
- 6.- Hallar la frecuencia fundamental de vibración de una cuerda, sus armónicos y su dependencia con distintas magnitudes físicas.

3. Evaluación de las Metodologías Docentes

Para evaluar si la nueva metodología docente es más adecuada para la enseñanza de las prácticas, como se ha comentado anteriormente, se procedió a dividir a los alumnos en dos grupos distintos, 1 y 2, de forma que al grupo 1 se le impartió la docencia de prácticas con la nueva metodología y al 2 con la metodología tradicional. De acuerdo con la terminología de Leon y Montero [6], hemos realizado un diseño cuasi-experimental con medidas sólo post, en el que se pretende validar la hipótesis de que nuestra nueva metodología docente implica más a los alumnos en las prácticas y mejora su percepción de ellas, mediante la comparación entre un grupo control al que no se le aplica esta nueva metodología, el grupo 2, y un grupo experimental al que sí se le aplica.

3.1 Sujetos

Los alumnos de las prácticas de laboratorio de Física suelen ser estudiantes matriculados en el primer curso, con una edad comprendida entre los 18 y 19 años. Dado que es relativamente fácil aprobar las prácticas, no es común que haya repetidores. Por tanto, como muestra de esta población sobre la que se aplica nuestra hipótesis, se ha tomado a los alumnos que debían realizar las prácticas del grupo A de la asignatura “Mecánica” de primer curso del Grado de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Cartagena. Estos alumnos se dividieron en dos grupos, el grupo experimental, que constaba de 16 alumnos, y el grupo control que constaba de 26 alumnos. Esta diferencia en el número de alumnos se debe a que los propios alumnos eligieron a que grupo asistir y tenían que compatibilizar las prácticas de esta asignatura con las de otras asignaturas, por lo que no se pudo hacer grupos más homogéneos en número.

3.2 Instrumento de Evaluación

El cuestionario que se les suministró a los alumnos tenía por objeto recoger información sobre los siguientes aspectos:

- Grado de satisfacción con las prácticas y la metodología desarrollada.
- Relación entre la teoría y las prácticas realizadas.
- Interés en la asignatura tras la realización de las prácticas.
- Mejora de las competencias experimentales tras la realización de las prácticas.

En el anexo se puede ver el cuestionario utilizado. La estructura del mismo es la siguiente:

- Datos introductorios (sexo, nombre de la asignatura, grupo).
- Una pregunta abierta (pueden contestar tantas opciones como quieran) sobre su valoración cualitativa de la metodología utilizada.

- Cuatro ítems de respuesta cerrada en las que se les pide responder su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones:
 - o ¿Recomendarías que se siguiera utilizando la misma metodología?
 - o Las prácticas han aumentado mi interés en la materia.
 - o Tras terminar esta asignatura, siento que ha aumentado mi conocimiento sobre la materia.
 - o En tu proceso de realización de las prácticas te hubiese gustado tener más autonomía.
- 11 ítems de evaluación cuantitativa.

4. Resultados de la Evaluación y Análisis

El análisis de las respuestas al cuestionario debe servirnos para conocer en que aspectos es mejor la metodología docente ensayada y en cuales es mejor la tradicional. Como se ha dicho antes, el grupo experimental es en el que se ha ensayado la nueva metodología, mientras que en el grupo control se ha utilizado la metodología tradicional. En las siguientes tablas se detallan los resultados obtenidos en cada grupo para cada pregunta:

Pregunta 1: ¿Cómo valoras la metodología aplicada en estas prácticas? Selecciona tantas opciones como consideres oportunas

Tabla 1. Tabla de Frecuencias de los Resultados a la Pregunta 1

	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Interesantes: me hacen saber querer más sobre la materia	7	38,9	8	30,8
Entretenidas	9	50	14	53,8
Me hacen pensar	7	38,9	4	15,4
Me permiten ver otros puntos de vista	5	27,8	5	19,2
Me llevan tiempo pero merecen la pena	5	27,8	7	26,9
Aburridas	0	0	0	0
Fáciles de realizar	0	0	6	23,1
Difíciles de realizar	5	27,8	1	3,8
Ninguno de los anteriores	0	0	0	0

En la tabla 1 se muestran las respuestas dadas a la pregunta 1, en la que debían valorar la metodología docente de las prácticas. Los resultados muestran que ambos grupos tienen similares porcentajes de alumnos que afirman que las prácticas son interesantes, entretenidas, les permiten ver otros puntos de vista y les llevan tiempo pero merecen la pena. De modo que en dichos aspectos ambas metodologías consiguen resultados similares. Donde si aparecen diferencias importantes es en las respuestas “Fáciles/Difíciles de realizar”, ya que sólo un alumno del grupo control (3,8% del total) ha afirmado que las prácticas le resultan difíciles de realizar y un 23,1% han afirmado por el contrario que les resultan fáciles, mientras que en el grupo experimental nadie a contestado que son fáciles de realizar y un 27,8% afirma que son difíciles. Esto indica que al no disponer el grupo experimental de un guión detallado han tenido más dificultades para hacerlas, lo cual puede verse como un inconveniente si se busca que los alumnos hagan las prácticas con facilidad y rapidez o como una ventaja si el propósito es que piensen y reflexionen acerca de ellas. De hecho la respuesta “Me hacen pensar”, ha sido elegida por un 38,9% de los alumnos del grupo experimental y por un 15,4% de los alumnos del grupo control, por lo que la metodología experimental resulta más difícil para los alumnos pero a cambio hace que

piensen más sobre la práctica y como hacerla, lo cual pedagógicamente es más adecuado. Además, se observa un porcentaje algo mayor de las respuestas “Interesantes” y “Me permiten ver otros puntos de vista” en el grupo experimental, por lo que parece que desde los objetivos de motivar a los alumnos por la asignatura y hacerles reflexionar sobre la teoría y su relación con las prácticas también parece más adecuada la metodología experimental.

Preguntas 2, 3, 4 y 5:

Pregunta 2. ¿Recomendarías que se siguiera utilizando la misma metodología?

Pregunta 3. Las prácticas han aumentado mi interés en la materia.

Pregunta 4. Tras terminar esta asignatura, siento que ha aumentado mi conocimiento sobre la materia.

Pregunta 5. En tu proceso de realización de las prácticas te hubiese gustado tener más autonomía.

Para tratar las respuestas a cada pregunta, se le asigna a cada respuesta un número, tal y como se indica en la siguiente lista:

1. Completamente de acuerdo.
2. De acuerdo.
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
4. En desacuerdo.
5. Completamente en desacuerdo.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2:

Tabla 2. Tabla de Estadísticos Descriptivos de las Respuestas a las Preguntas 2, 3, 4 y 5.

	Grupo Experimental					Grupo Control				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Preg.2	18	1	4	2,28	0,895	26	1	3	2,04	0,720
Preg.3	17	2	4	2,47	0,717	26	1	4	2,35	0,745
Preg.4	18	1	3	1,89	0,471	26	1	3	2,08	0,628
Preg.5	18	1	4	3,11	0,900	26	1	5	3,38	0,804

Se puede ver que las respuestas dadas por ambos grupos a las preguntas 2, 3, 4 y 5 son bastante similares y no se aprecian diferencias significativas entre las medias de las respuestas, de hecho esa diferencia nunca es mayor que la desviación típica. Por tanto las opiniones de ambos grupos son bastante coincidentes, sin que la diferente metodología docente influya en ello.

La media de la pregunta 2 y su desviación típica indica que los alumnos están de acuerdo o completamente de acuerdo en seguir usando la misma metodología. Así, parece que perciben ambas metodologías de forma positiva y se sienten satisfechos con ellas. Esto es importante para la metodología experimental, ya que al ser menos cómoda de realizar podría haber sufrido un rechazo por parte de los alumnos.

En el caso de la pregunta 3, los alumnos también están de acuerdo en que las prácticas han aumentado su interés en la materia, lo cual es muy positivo y esperanzador, ya que demuestra que las prácticas de la asignatura aumentan su motivación. También lo es que estén de acuerdo en que las prácticas aumentan su conocimiento sobre la materia (pregunta 4), además de forma más categórica que en las otras preguntas (tiene la media más cercana al completamente de acuerdo). La utilidad de las prácticas en este aspecto se ve así demostrada.

En la pregunta 5 los alumnos parecen no saber decidir si les gustaría tener más autonomía o no, además obtiene una dispersión mayor. La mediana y la moda es 3 para ambos grupos, lo que indica que la mayoría no tiene una opinión clara sobre este tema, y los que si la tienen se distribuyen equitativamente entre estar de acuerdo en tener más autonomía y estar en desacuerdo. Un dato curioso es que se ha obtenido los mismos resultados en ambos grupos cuando uno de ellos ha trabajado con una metodología que les deja bastante autonomía en comparación con la otra. Es difícil extraer conclusiones de estos resultados. Puede ser que los alumnos no supieran a que nos referíamos con autonomía y hubiera habido que definirlo, o bien que si lo supieran y que la mayoría no tengan preferencias sobre ese aspecto y que haya una minoría que siempre quiera más autonomía y otra que siempre quiera menos. Otra de las posibles causas es que el grupo control no conoce otra metodología que no sea la clásica, por lo que no pueden comparar y establecer valoraciones mejores o peores sobre dicha metodología.

Pregunta 6.

Items de valoración cuantitativa. Valorar los siguientes ítems (de 1 a 5 siendo esta la nota más alta):

1. La metodología utilizada en el desarrollo de las prácticas.
2. Tu implicación en la realización de las prácticas.
3. Utilidad de las prácticas con respecto a la comprensión de la teoría.
4. Relación entre la teoría y los experimentos realizados.
5. Comprensión de los experimentos realizados.
6. El progreso de tus habilidades experimentales tras la realización de las prácticas.
7. El progreso de tu capacidad para interpretar los datos experimentales tras la realización de las prácticas.
8. Tu interés en la asignatura tras la realización de las prácticas
9. Tu conocimiento sobre la materia tras la realización de las prácticas.
10. Tu nivel de autonomía en la realización de las prácticas.
11. Tu nivel de satisfacción general con estas prácticas.

Los resultados obtenidos para estos ítems de evaluación según los dos grupos se muestran en la tabla 3:

Tabla 3. Tabla de Estadísticos Descriptivos de las Respuestas a los Ítems de Evaluación.

Ítem	Grupo Experimental					Grupo Control				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
1	16	2,0	4,0	3,250	0,5774	26	2,0	5,0	3,500	0,7071
2	16	2,0	5,0	3,625	0,7188	26	2,0	5,0	3,808	0,8953
3	16	3,0	5,0	4,188	0,7500	26	1,0	5,0	3,308	0,9282
4	15	2,0	5,0	3,667	0,8997	26	2,0	5,0	3,231	0,7104

Ítem	Grupo Experimental					Grupo Control				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
5	16	3,0	5,0	3,688	0,7042	26	1,0	5,0	3,654	1,0175
6	16	3,0	5,0	3,813	0,7500	26	2,0	5,0	3,462	0,7606
7	16	3,0	5,0	3,750	0,6831	26	2,0	5,0	3,423	0,7027
8	16	2,0	5,0	3,469	0,7631	26	1,0	5,0	3,154	0,8339
9	16	3,0	5,0	3,563	0,6292	26	2,0	5,0	3,385	0,8038
10	16	3,0	5,0	3,875	0,7188	26	2,0	5,0	3,692	0,7884
11	16	3,0	5,0	3,531	0,6183	26	3,0	5,0	3,692	0,6794

En los ítems de evaluación cuantitativa tampoco hay diferencias significativas entre los dos grupos salvo en el caso de las respuestas al ítem 3. Así, se muestra que los alumnos del grupo experimental valoran más las prácticas a la hora de comprender la teoría, lo que podría indicar que la metodología experimental, al hacerles pensar más sobre la práctica, les ayuda mejor a comprender la teoría en la que se fundamenta.

En el resto de ítems, en los que como se ha dicho no aparecen diferencias, se puede observar que la valoración siempre es alta, ya que se obtiene una puntuación mayor que 3 y en muchos casos cercana al 4. Por tanto, ambos grupos de alumnos tienen una valoración bastante buena del desarrollo de las prácticas y consideran haber alcanzado bastantes de los objetivos, independientemente de la metodología utilizada. Además, en el ítem 10, en el que se valoraba el nivel de autonomía en las prácticas, vuelve a suceder que ambos grupos están satisfechos con su nivel de autonomía, igual que en la pregunta 5, a pesar del hecho de que el grupo experimental disponía de una autonomía mucho mayor.

5. Conclusiones

El objetivo de este trabajo es mostrar una metodología docente para las prácticas de laboratorio de las asignaturas de Física diferente a la tradicional e investigar si esta nueva metodología implica más a los alumnos en la realización de las prácticas, logra que estas capten más su atención y mejora los objetivos que se pretenden para las prácticas.

Los resultados de la encuesta muestran pocas diferencias entre los dos grupos a la hora de conseguir los objetivos, salvo en el caso de que las prácticas ayudan a comprender la teoría, donde el grupo experimental obtiene mejores resultados. Ambos grupos están satisfechos con las prácticas y con su nivel de autonomía, consideran tener un nivel de implicación en las prácticas similar y haber avanzado en sus capacidades experimentales y de análisis. Esta falta de diferencias puede ser debida a que a los alumnos sólo se les pedía que valoraran su metodología sin conocer la otra, por lo que la falta de otra referencia ha podido hacer que no haya diferencia entre las puntuaciones. Quizás si los alumnos hubieran experimentado ambas metodologías y las hubieran comparado entre sí podríamos establecer diferencias significativas entre ellas.

Los alumnos del grupo experimental consideran las prácticas más difíciles de realizar que los del grupo control, lo que no es necesariamente malo ya que implica que deben reflexionar y esforzarse más en su realización, lo que mejora su conocimiento y sus capacidades. Esto se aprecia en que han contestado con mayor frecuencia con las afirmaciones “interesantes” y “me permiten ver otros puntos de vista”, y además las valoran más como instrumento para comprender la teoría.

Por tanto, parece que la metodología experimental es mejor a la hora de conseguir los objetivos marcados para las prácticas, aunque no hemos podido establecer diferencias significativas en la mayoría de los ítems. Estos resultados animan a seguir trabajando con la metodología experimental y a tratar de mejorarla. Esta mejora puede venir de proporcionar más información general sobre experimentación, medición de magnitudes físicas de forma precisa y análisis de los resultados, y posteriormente exigir que apliquen dicha información a cada práctica, sin que venga detallada en el guión, de forma que tengan que reflexionar sobre como aplicar dicha información a cada caso concreto. Esto es debido a que a pesar de que hubo una sesión inicial de formación sobre este tema han aparecido lagunas en este aspecto.

Bibliografía y Referencias.

- [1] OCDE (2010). *PISA 2009. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos*. Descargado el 20 de Enero de 2011 de <http://www.educacion.es/cescs/actualidad/pisa-2009-informe-espanol.pdf>
- [2] González, J. y Wagenaar, R. (Eds.). (2003). *Tuning educational structures in Europe. Informe final. Fase uno*. Bilbao: Universidad de Deusto y Universidad de Groningen.
- [3] Scallon, G. (2004). *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*. Québec: Éditions du Renouveau Pédagogique.
- [4] Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá.
- [5] Ministerio de Educación de Perú (2001). *Marco curricular de bachillerato*. Descargado el 27 de Mayo de 2003 de http://www.minedu.gob.pe/gestion_pedagogica/of_bachillerato/xtras/marco_curricular_2001.pdf
- [6] León, O. G. y Montero, I. (1997). *Diseño de Investigaciones* (2ª ed.). Madrid, España: McGraw-Hill.

Anexo



Tu opinión cuenta. Por favor, dedica unos minutos a completar este pequeño cuestionario elaborado con el propósito de recoger información acerca de ciertos aspectos de interés de la asignatura. Tus respuestas serán tratadas de forma confidencial.

--	--	--	--

Sexo: Hombre Mujer

Nombre de la asignatura: _____ Grupo: _____

1. ¿Cómo valoras la metodología aplicada en estas prácticas? Selecciona tantas opciones como consideres oportunas.

- Interesantes: Me hacen querer saber más sobre la materia.
- Entretenidas.
- Me hacen pensar.
- Me permiten ver otros puntos de vista.
- Me llevan tiempo pero merecen la pena.
- Aburridas.
- Fáciles de realizar.
- Difíciles de realizar.
- Ninguno de los anteriores.

2. ¿Recomendarías que se siguieran utilizando la misma metodología?

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- En desacuerdo.
- Completamente en desacuerdo.

3. Las prácticas han aumentado mi interés en la materia

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- En desacuerdo.
- Completamente en desacuerdo.

4. Tras terminar esta asignatura, siento que ha aumentado mi conocimiento sobre la materia.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- En desacuerdo.
- Completamente en desacuerdo.

5. En un tu proceso de realización de las prácticas te hubiese gustado tener más autonomía.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- En desacuerdo.
- Completamente en desacuerdo.

A continuación te presentamos una serie de ítems sobre los que queremos tener una idea de tu valoración cuantitativa, cual si de una nota de clase se tratase (de 1 a 5 siendo éste la nota más alta). Puntúa el valor que consideres oportuno, en general:

1. La metodología utilizada en el desarrollo de las prácticas.	
2. Tu implicación en la realización de las prácticas.	
3. Utilidad de las prácticas con respecto a la comprensión de la teoría.	
4. Relación entre la teoría y los experimentos realizados.	
5. Comprensión de los experimentos realizados.	
6. El progreso de tus habilidades experimentales tras la realización de las prácticas.	
7. El progreso de tu capacidad para interpretar los datos experimentales tras la realización de las prácticas.	
8. Tu interés en la asignatura tras la realización de las prácticas.	
9. Tu conocimiento sobre la materia tras la realización de las prácticas.	
10. Tu nivel de autonomía en la realización de las prácticas.	
11. Tu nivel de satisfacción general con estas prácticas.	