

## Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria

Alejandro Robles, Jordi Solbes, José Rafael Cantó y Óscar R. Lozano

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Universitat de València, España. E-mails: [arogar5@gmail.com](mailto:arogar5@gmail.com), [jordi.solbes@uv.es](mailto:jordi.solbes@uv.es), [j.rafael.canto@uv.es](mailto:j.rafael.canto@uv.es), [oscar.lozano@uv.es](mailto:oscar.lozano@uv.es).

**Resumen:** Este estudio presenta un análisis de las actitudes de los estudiantes del primer ciclo de la ESO hacia la ciencia escolar, mostrando que en esta etapa educativa tales actitudes son positivas aunque mejorables. También se analizan aquellas actividades que más interés generan en los estudiantes y que podrían utilizarse para mejorar las actitudes hacia la ciencia.

**Palabras clave:** actitudes, ciencia escolar, desmotivación, diferencias de género.

**Title:** Students attitude towards scholar science in the first cycle of compulsory secondary education.

**Abstract:** This project represents an analysis of students' attitudes toward school science subjects during the first cycle of compulsory secondary education and shows that, although positive, they could be better. A strict analysis has also been carried out of the activities that students find most interesting and which could be used in order to improve attitudes toward science in general.

**Key words:** attitude, scholar science, motiveless, gender differences.

### Introducción

En los últimos años ha disminuido la cantidad de jóvenes europeos que estudian ciencias, algo que dificulta alcanzar una economía del conocimiento (Rocard et al., 2007) y por tanto, una alfabetización científica de la ciudadanía.

Es importante tener en cuenta tal y como recogen los *National Science Education Standards* que "todo el mundo necesita ser capaz de tomar parte, de una manera inteligente, en discursos públicos y debates referentes a los importantes asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología; y todos merecemos participar de la emoción y la satisfacción personal que puede producir el aprendizaje y la comprensión del mundo natural." (National Research Council, 1996). De este modo, se contempla la alfabetización científica como una prioridad de la educación ciudadana, como un factor esencial para el desarrollo de las personas y los pueblos (Vilches y Gil, 2006). Sin embargo, es difícil alcanzar este objetivo si nuestra juventud rechaza los estudios científicos.

El informe Rocard advierte también que “los orígenes de esta situación pueden encontrarse en la manera en cómo se enseña la ciencia.” (Rocard et al., 2007). Es por ello que en los últimos años se han realizado diferentes investigaciones (Solbes, Montserrat y Furió, 2007; Vázquez y Manassero, 2008; Solbes, 2011; Lozano, 2012) para detectar este abandono hacia las ciencias y aplicar propuestas innovadoras que permitieran afrontar las malas actitudes.

Sin embargo, no se ha prestado demasiada atención a los primeros cursos de secundaria, quizá porque en esta etapa las ciencias aún son obligatorias y, por tanto, no se considera tan necesario el conocer o mejorar las actitudes del alumnado. No obstante, consideramos que para afrontar de manera adecuada el abandono hacia las ciencias, es necesario actuar antes de que se adquieran actitudes negativas y es por ello que en esta investigación nos planteamos los siguientes problemas: ¿Existe una imagen negativa y desinterés en el alumnado del primer ciclo de la ESO por el aprendizaje de las ciencias? ¿Es peor que en otras disciplinas? ¿Hay diferencias entre el primer y el segundo ciclo de la ESO respecto al interés hacia la ciencia?

Para responder a estas cuestiones, decidimos considerar los siguientes objetivos de investigación:

-Analizar en qué situación se encuentran las actitudes hacia la ciencia y la motivación de los estudiantes en el primer ciclo de la ESO, verificando si existen diferencias significativas entre estos dos primeros cursos y si se aprecian diferencias de género.

-Comprobar si hay diferencias entre el primer y el segundo ciclo de la ESO con respecto al interés hacia la ciencia.

-Estudiar qué actividades escolares permitirían fomentar el interés hacia las ciencias.

### **Fundamentación teórica**

Como fundamentación a nuestros objetivos de investigación cabe destacar que diferentes autores (Simpson y Oliver, 1990; Pitburn y Baker, 1993; Ramsden, 1998; Pell y Jarvis, 2001; Gibson y Chase, 2002; George, 2006) han detectado que las actitudes hacia la ciencia, generalmente son favorables en la niñez, aunque acaban en desinterés conforme avanza la edad de los estudiantes.

Este desinterés hacia la ciencia se atribuye a que la ciencia escolar se va ganando una creciente imagen negativa (autoritaria, aburrida, difícil, inútil y causa de los problemas medio-ambientales) en la mente de los estudiantes, provocando un abandono hacia la ciencia y las carreras científicas (Vázquez y Manassero, 2008 y Lozano, 2012).

A este respecto cabe destacar que el currículum escolar en gran medida está basado en formar al futuro científico sin tener en cuenta que debería abordar las necesidades de todos los estudiantes, aquellos que trabajarán en campos vinculados a la ciencia y la tecnología y aquellos que no lo harán, hechos que también pueden influir en las actitudes de los estudiantes (Osborne y Dillon, 2008).

Por otro lado, las actitudes del alumnado hacia las ciencias, parecen variar según el sexo, pues autores como Murphy y Beggs (2003) atribuyen a las chicas actitudes hacia la ciencia más positivas que los chicos en primaria y al comienzo de la educación secundaria. Otros, sugieren también que el descenso de las actitudes de las chicas en secundaria podría ser mayor que el de los chicos, sobre todo en Física (Speering y Rennie, 1996; Baird y Penna, 1997; Solbes, Montserrat y Furió, 2007).

En este sentido, algunas investigaciones (Sadker y Sadker, 1994, Peterson, Puhl y Luedicke, 2012) muestran que las diferentes actitudes entre chicos y chicas pueden estar influidas por las diferentes expectativas del profesorado con respecto a las capacidades y posibilidades de su alumnado. Otras investigaciones hablan también de la "vulnerabilidad al estereotipo" (Bain, 2005) en las que se establece como estereotipo social que las chicas tienen peores habilidades para los estudios de Matemáticas o Física. Esto produce efectos psicológicos como ansiedad y baja autoestima y la profecía acaba cumpliéndose (Solbes, Montserrat y Furió, 2007).

Así pues, ante este contexto caracterizado por la existencia de una desmotivación hacia las ciencias, en esta investigación pretendemos identificar mediante una serie de cuestionarios en qué situación se encuentran las actitudes hacia la ciencia y la motivación de los estudiantes en el primer ciclo de la ESO.

## **Metodología**

### *Muestra de alumnado*

La muestra de esta investigación está formada por los estudiantes de 1º y 2º de la ESO, de un instituto público y de un colegio concertado, en ambos casos situados en Valencia.

En total, la muestra final después de depurar y eliminar algunos casos (alumnado con necesidades educativas especiales o con deficiente comprensión del idioma, cuestionarios muy incompletos o deficientemente cumplimentados, etc.) es de 327 estudiantes de los cuales 160 son de 1º y 167 de 2º de la ESO.

Del alumnado de 1º de la ESO, 82 (51,25%) son chicos y 78 (48,75%) chicas, mayoritariamente con edades comprendidas entre 12 y 13 años (N=153; 95,62%), y habiendo 6 (3,75%) repetidores.

Respecto a los estudiantes de 2º de la ESO, 84 (50,3%) son chicos y 83 (49,7%) chicas, con edades principalmente comprendidas entre 13 y 14 años (N=153; 91,61%) y habiendo 13 (7,78%) repetidores.

### *Instrumento*

Para realizar la investigación, utilizamos dos cuestionarios (Anexo 1) extraídos de la investigación de Solbes et al. (2008) y Lozano (2012) y adaptados para los dos primeros cursos de la ESO. En los cuestionarios se siguió la recomendación de utilizar una escala continua (Allen y Seaman, 2007; Treiblmaier y Filzmoser, 2009) ya que de este modo se podía trabajar con parámetros, como la media, de una forma adecuada. Por ello, se permitió a los estudiantes que en los distintos ítems trabajados pudieran

asignar una puntuación decimal, trabajando así con variables continuas en una escala de intervalo.

Cabe destacar que previamente a su utilización en esta investigación, se estudió su consistencia interna por medio del Alpha de Cronbach, obteniéndose valores superiores a 0,7 en ambos casos y por tanto, considerándose válidos para este estudio.

Estos cuestionarios constan de 5 cuestiones destinadas a observar las actitudes y motivación del alumnado (cuestiones 1, 2, 4), a la vez que nos muestran aquellas metodologías del proceso de enseñanza-aprendizaje hacia las que más interés tienen los estudiantes (cuestiones 3, 5).

En la primera cuestión se solicita al alumnado que valore su interés hacia las ciencias, permitiéndonos así conocer de una manera general cuál es su actitud hacia ésta y cómo varía según el sexo y el curso en cuestión. En cuanto a la segunda cuestión, se solicita la valoración de 6 aspectos que motivan hacia el estudio, 3 relacionados con aspectos de la motivación intrínseca (formarme como ciudadano, saber más y saber hacer cosas) y otros 3 con la extrínseca (encontrar trabajo, deseo de los progenitores, valoración social del título), pudiendo así extraer un valor medio de cada conjunto y ver en qué situación se encuentra la motivación del alumnado.

Para conocer con más detalle las actitudes de los estudiantes según las diferentes asignaturas, pedimos en la cuarta cuestión la valoración de diferentes ítems asociados al interés, utilidad, diversión, facilidad y carácter práctico de las diferentes asignaturas. En esta cuestión a diferencia de las anteriores que se puntuaban de 0 a 10, utilizamos una escala de intervalo de 1 a 4. La razón para realizar este cambio de escala fue la de poder realizar futuras comparaciones con otras investigaciones de actitudes hacia las ciencias, como el proyecto ROSE (Schreiner y Sjøberg, 2004) en el que también se trabaja con una escala de intervalo de 1 a 4. Es importante resaltar que este cambio de la escala, al igual que el uso de decimales, no generó confusión en los estudiantes pues se les explicó detalladamente como valorar los distintos ítems.

Por último las cuestiones 3 y 5, que no colocaremos seguidas para reducir influencias, nos mostrarán aquellos tipos de metodologías hacia las que los estudiantes se sienten más interesados y que por tanto, podrán ser útiles para el profesorado, con el fin de mejorar la motivación. La cuestión 3 es de tipo abierto y solicita a los estudiantes actividades que les gustaría realizar en las asignaturas científicas y tecnológicas. De igual modo, la cuestión 5 es similar, pero a diferencia de la anterior, ahora nosotros proponemos las diferentes metodologías y es el alumnado el que las evalúa.

## **Resultados**

Al analizar los resultados de los cuestionarios y antes de elegir una prueba estadística que permitiera contrastar las diferencias entre los grupos de 1º y 2º de la ESO y de igual modo, considerar las diferencias de género en algunas de las respuestas, se ha estudiado la normalidad de las muestras a comparar para cada ítem del cuestionario mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Este análisis ha mostrado que prácticamente la

totalidad de los grupos a comparar no siguen una distribución normal y por tanto, la prueba típica de t-Student no ha sido aplicable en este caso.

Para la elección de la prueba no paramétrica a aplicar se ha tenido en cuenta que las muestras a comparar no están relacionadas, al provenir de individuos distintos, lo que permite aplicar la prueba no paramétrica para muestras independientes de Mann-Whitney, que se ha realizado al igual que las anteriores mediante el programa SPSS. Esta prueba permite calcular una significación asintótica bilateral considerándose que cuando toma valores inferiores a 0,05 ( $p < 0,05$ ), hay diferencias significativas entre los grupos. En las tablas siguientes, los valores de la significación asintótica bilateral que verifiquen la existencia de diferencias significativas estarán etiquetados mediante un asterisco.

### Cuestión 1

En la tabla 1 se recogen los datos obtenidos en 1º y 2º de la ESO para la primera pregunta del cuestionario, en la que se evalúa el interés de los estudiantes hacia la ciencia y la tecnología:

1º		2º		P Sign. Asi. (bl) (M-W)
Media	D.E.	Media	D.E.	
7,08	1,43	6,85	1,90	0,765

Tabla 1.- Interés hacia la ciencia y la tecnología.

Observamos que los valores obtenidos para ambos cursos están cercanos a un notable, de modo que aunque aún podría puntuarse mucho mejor la ciencia y la tecnología, este resultado es bastante positivo. Por otro lado y aunque la media obtenida para 2º es menor que la de 1º, al no haber obtenido diferencias significativas entre los cursos, no se puede descartar que estas diferencias sean debidas al azar.

Otro aspecto que se ha considerado de importancia en este apartado ha sido el de las diferencias de género, ya que según diferentes autores (Baird y Penna, 1997; Speering y Rennie, 1996; Solbes, Montserrat y Furió, 2007) la desmotivación que se produce en las chicas hacia la ciencia es mayor que la que encontramos en los chicos.

Curso	Chicos		Chicas		P Sign. Asi. (bl) (M-W)
	Media	D.E.	Media	D.E.	
1º	7,20	1,49	6,96	1,36	0,212
2º	6,67	2,05	7,04	1,74	0,254

Tabla 2.- Interés hacia las ciencias según el sexo.

Como vemos en la tabla 2, tampoco hemos encontrado diferencias significativas respecto al interés en ciencias al considerar las puntuaciones entre los chicos y chicas de 1º y 2º de la ESO. De modo que en estos dos cursos en cuestión el interés hacia las ciencias parece ser el mismo independientemente del sexo.

### Cuestión 2

En este apartado se estudia la motivación del alumnado hacia los estudios en general y por tanto también hacia estudios científicos, mediante la valoración de 6 aspectos concretos. En la tabla 4 se recogen los resultados obtenidos en 1º y 2º de la ESO.

Observamos que las mayores puntuaciones se dan en los ítems de encontrar trabajo, valoración social del título y saber hacer cosas. De ellos, dos pertenecen a la categoría de motivación extrínseca y sólo a uno a la intrínseca. No hay que olvidar que aunque la motivación es importante, la influencia de una motivación extrínseca puede llegar a ser contraproducente a diferencia de una motivación intrínseca basada en el deseo y satisfacción del aprendizaje.

Ítem	1º		2º		P Sign. Asi. (bl) (M-W)
	Media	D.E	Media	D.E	
Encontrar trabajo	8,65	1,75	8,63	1,60	0,507
Formarme como ciudadano	7,35	2,11	6,40	2,18	0,000*
Saber más	7,76	2,00	7,21	2,29	0,028*
Deseo de los progenitores	7,30	2,49	6,74	2,47	0,019*
Valoración social del título	8,34	1,87	7,77	2,06	0,003*
Saber hacer cosas	8,24	1,69	7,65	1,99	0,005*

Tabla 4.- Estudio de diferentes aspectos motivacionales.

Respecto a las diferencias entre 1º y 2º, se han detectado diferencias significativas entre 1º y 2º en todos los ítems, salvo en el de encontrar trabajo, que en ambos cursos ha sido el mejor valorado. Resulta interesante comprobar, como en los 5 ítems en los que hay diferencias significativas, la valoración entre 1º y 2º ha disminuido, lo cual es un claro indicativo de que aunque no ha sido en gran medida, sí que se ha producido una disminución en la motivación del alumnado hacia los estudios.

Como ya habíamos comentado previamente, 3 de los ítems de esta cuestión están relacionados con la motivación intrínseca (formarme como ciudadano, saber más, saber hacer cosas) y los otros 3 con la motivación extrínseca (encontrar trabajo, deseo de los progenitores, valoración social del título). Resulta pues de interés calcular el valor medio de estos grupos de 3 variables para poder observar las diferencias de los dos tipos de motivación en cada curso de una forma más sencilla. En la tabla 5 se recogen estos resultados.

Motivación	1º		2º		P Sign. Asi. (bl) (M-W)
	Media	D.E	Media	D.E	
Intrínseca	7,79	1,54	7,09	1,77	0,000*
Extrínseca	8,10	1,45	7,72	1,40	0,006*

Tabla 5.- Estudio de la motivación intrínseca y extrínseca.

En este caso hay diferencias significativas tanto para la puntuación de motivación extrínseca, como para la puntuación de motivación intrínseca en cada curso, disminuyendo las puntuaciones asignadas en ambos casos. Es

decir, que se aprecia una pequeña desmotivación que afecta tanto a la motivación intrínseca, como extrínseca.

*Cuestión 4*

Nos referiremos a esta cuestión previamente a la 3, ya que está más relacionada con la 1 y la 2 que la que le sigue. Como comentamos previamente, la cuestión 3 está directamente relacionada con la 5, pero a fin de reducir las influencias entre ambas, decidimos no ponerlas seguidas.

En la cuestión 4 se solicita a los estudiantes que valoren cinco aspectos de las asignaturas que estudian, intentando que no influya la visión sobre el docente que la imparte. De este modo, se ha evaluado el interés, la utilidad, el carácter divertido, fácil y práctico de las diferentes asignaturas, teniendo en cuenta que una puntuación entre 4 hasta 2,6 mostraría un carácter positivo y una puntuación inferior a 2,5 una actitud negativa hacia el aspecto evaluado, siendo la puntuación de 2,5 neutra.

Dado que en general para los diferentes aspectos a evaluar se han encontrado pocas diferencias entre 1º y 2º de la ESO, en la siguiente tabla se han agrupado ambos cursos:

Asignaturas	Interesante	Útil	Divertida	Fácil	Práctica	Media
Educación Física	3,28	2,97	3,47	3,31	3,60	3,33
Ciencias de la Naturaleza	3,35	3,21	3,00	2,83	2,41	2,96
Música	2,81	2,47	3,05	3,23	3,01	2,91
Matemáticas	2,85	3,48	2,56	2,42	3,02	2,87
Inglés	2,81	3,61	2,60	2,59	2,63	2,85
Ed. Plástica y Visual	2,65	2,24	2,71	2,75	3,11	2,69
Lengua Castellana	2,70	3,02	2,37	2,82	2,31	2,64
Tecnología	2,69	2,48	2,57	2,75	2,66	2,63
Ed. para la Ciudadanía	2,37	2,25	2,34	3,38	2,26	2,52
Ciencias Sociales	2,87	2,94	2,35	2,36	1,91	2,49
Lengua Autonómica	2,19	2,35	1,97	2,87	2,43	2,36

Tabla 6.- Estudio de los diferentes aspectos de cada asignatura.

De este modo, vemos como la valoración de las asignaturas científicas es positiva en el primer ciclo. Ciencias de la Naturaleza se considera interesante, divertida, útil y fácil. El único aspecto un poco negativo (con una puntuación algo menor a 2,5) que considera el alumnado de esta asignatura es que es de tipo teórico, algo que no debería suceder teniendo en cuenta que esta asignatura forma parte de la categoría de las ciencias experimentales y por tanto, se deberían llevar a cabo multitud de experiencias y no limitarse a ser una asignatura teórica en la que lo único que hagan los estudiantes es escuchar al profesor.

En cuanto a Matemáticas también recibe buenas valoraciones siendo considerada la asignatura más útil y con sólo una pequeña valoración negativa en la categoría de facilidad, ya que su puntuación es algo menor a 2,5 lo que significa que el alumnado la considera algo difícil. De igual modo,

Tecnología también recibe buenas valoraciones aunque en general más cercanas siempre a la neutralidad con puntuaciones próximas a 2,5 a diferencia de las anteriores asignaturas que recibían puntuaciones superiores.

De este modo, los resultados nos muestran que en estos cursos las asignaturas científicas están muy bien valoradas, hay una actitud muy positiva hacia las ciencias, pero que por desgracia, según las diferentes investigaciones realizadas en el segundo ciclo, se acaba perdiendo.

Cabe plantearnos ahora, si aunque la valoración de las asignaturas científicas sea positiva tanto en 1º como en 2º de la ESO, se produce una bajada en estas puntuaciones. Por ello, en la tabla 7 se recogen las puntuaciones medias por separado de cada curso.

Asignaturas	1º	2º	P Sign. Asi. (bl) (M-W)
Educación Física	3,33	3,32	0,508
Ciencias de la Naturaleza	2,93	2,99	0,292
Matemáticas	2,93	2,80	0,043*
Inglés	2,84	2,86	0,888
Lengua Castellana	2,64	2,64	0,642
Ciencias Sociales	2,62	2,36	0,000*
Lengua Autonómica	2,42	2,30	0,062

Tabla 7.- Estudio de las puntuaciones medias de cada asignatura.

Aunque no se han podido comparar todas las asignaturas, pues algunas de las que se cursan en 1º, no se imparten en 2º y viceversa, como es el caso de Tecnología, en general vemos que no hay cambios importantes entre 1º y 2º de la ESO. Tan solo se han obtenido diferencias significativas para Matemáticas y Ciencias Sociales. En Matemáticas se ha dado una pequeña bajada de la media, mostrando así un leve empeoramiento de la visión de esta asignatura, aunque manteniendo actitudes positivas. En Ciencias Sociales, en cambio, se ha producido una bajada importante de la media que muestra que las actitudes moderadamente positivas han pasado a ser negativas.

De este modo, apenas se han detectado diferencias en cuanto a la opinión de los estudiantes con respecto a las asignaturas científicas, puesto que en Ciencias de la Naturaleza las puntuaciones son estables y en Matemáticas la bajada es mínima. Esto nos lleva a plantearnos que el gran problema de la desmotivación en ciencias, parece encontrar su origen en el segundo ciclo de la ESO y no en el primero. Este desinterés hacia los estudios científicos es un fenómeno complejo tal y como muestra la investigación de Solbes, Montserrat y Furió, (2007) pues influyen diferentes causas: la valoración social de la ciencia, los problemas de género, la enseñanza de las ciencias y la consideración de las mismas en el sistema educativo. Además, en este sentido destaca que la enseñanza de las ciencias suele centrarse en aspectos puramente formales y suele olvidar aquellos aspectos que motivarían al alumnado.

Por último, otro aspecto que resulta interesante comprobar es el de ver si se detectan diferencias de género en estas valoraciones ya que en la primera pregunta del cuestionario no se obtuvieron diferencias significativas respecto al interés en ciencias. Así, en la tabla 8 se recogen los datos separados según el sexo.

En la tabla siguiente se recoge la puntuación que tanto chicos como chicas han asignado a cada asignatura.

Asignaturas	Chicos	Chicas	P Sign. Asi. (bl) (M-W)
Educación Física	3,41	3,23	0,004*
Ciencias de la Naturaleza	2,97	2,95	0,760
Música	2,89	2,94	0,872
Matemáticas	2,82	2,91	0,371
Tecnología	2,78	2,47	0,008*
Inglés	2,77	2,93	0,012*
Ed. Plástica y Visual	2,66	2,72	0,409
Lengua Castellana	2,56	2,72	0,007*
Ciencias Sociales	2,55	2,42	0,024*
Ed. para la Ciudadanía	2,43	2,61	0,154
Lengua Autonómica	2,35	2,37	0,837

Tabla 8.- Puntuación media de los 5 aspectos considerados según el sexo.

En las asignaturas de ciencias tan solo hay diferencias significativas en Tecnología, a la que puntúan mejor los chicos. En cambio, en Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas no se llegan a producir tales diferencias.

En este sentido hay que destacar que una posible razón de que la puntuación en Ciencias de la Naturaleza sea similar tanto para chicos como para chicas, puede deberse a que aborde áreas diversas de ciencias, como Biología, Geología, Física, Astronomía y Química. De este modo, esta diversidad, podría compensar las diferencias de género asociadas a un área concreta.

Por otro lado, también se observan diferencias significativas en Educación Física y Ciencias Sociales donde la puntuación ha sido mayor en los chicos, mientras que en Inglés y Lengua Castellana, la puntuación ha sido significativamente más elevada en las chicas.

Observamos pues, que sí que hay diferencias de género y que por lo que hemos podido comprobar en el ámbito científico y tecnológico se manifiestan principalmente en la preferencia de la asignatura de Tecnología por parte de los chicos.

### Cuestión 3

Esta cuestión es una pregunta abierta mediante la que se pretende averiguar aquellos elementos que el alumnado considera que harían más interesantes las asignaturas científicas y tecnológicas. En la tabla 9 se recogen las propuestas mayoritarias de los estudiantes del primer ciclo de la ESO.

Observamos que la mayoría de las propuestas están asociadas con dinámicas que rompan con el estilo habitual de las clases basado en simples explicaciones teóricas. Así pues, los estudiantes proponen actividades a realizar fuera de la escuela o bien en esta, pero de modo que fomenten el trabajo en equipo y la participación, utilizando en las clases las nuevas tecnologías y por supuesto, ya que se trata de clases de ciencias, realizando, experiencias o proyectos que resulten de interés.

Propuestas	Recuento	%
Más salidas, excursiones	124	16,89
Trabajos en grupo	87	11,85
Más juegos	74	10,08
Prácticas de laboratorio	68	9,26
Más experimentos	58	7,90
Más proyectos, trabajos de taller	38	5,18
Más vídeos	34	4,63
Clases más divertidas	25	3,41
Uso de ordenadores	22	3,00
Uso de pizarra digital	18	2,45
Menos ejercicios y deberes	16	2,18
Menos teoría	14	1,91
Clases más interesantes	11	1,50
Dar clases al aire libre	11	1,50
Clases más participativas	10	1,36
Utilización de música para aprender	10	1,36
Menos exámenes	10	1,36
Otros (<9)	105	14,29
Total de propuestas	735	100

Tabla 9.- Propuestas para que las clases de ciencias sean más interesantes.

#### Cuestión 5

La pregunta abierta anterior la podemos complementar con esta última cuestión en la que se pide a los estudiantes valorar del 0 al 10 una serie de actividades para hacer en clase.

Al igual que en la cuestión anterior ya se apreciaba por los comentarios del alumnado, en la tabla 10, vemos también que todo aquello que no sean explicaciones teóricas y problemas numéricos, es en general bien puntuado por los estudiantes.

Hay que destacar que aunque se explicó cada ítem a puntuar en qué consistía durante el pase del cuestionario, los estudiantes comentaban que algunos de los elementos no eran utilizados habitualmente en las clases de ciencias, como por ejemplo los juegos o juguetes o las experiencias demostrativas. Este hecho afectaba a que elementos más utilizados y con un cierto carácter lúdico, estuvieran mejor puntuados que otros más desconocidos. Así, por ejemplo las prácticas de laboratorio a las que el alumnado estaba más acostumbrado, tienen una puntuación superior que

las experiencias demostrativas, las cuales no eran utilizadas con frecuencia en las clases.

Ítem	Media	D.E
Prácticas de laboratorio	8,91	1,62
Trabajos de taller	7,78	2,12
Explicaciones teóricas	4,74	2,88
Visitas a fábricas...	8,09	2,19
Uso de juegos y juguetes	7,70	2,59
Problemas numéricos	4,59	3,03
Videos	7,14	2,51
Comentario de noticias	6,47	2,35
Tertulias, debates	7,11	2,56
Experiencias demostrativas	7,72	2,13
Trabajos de investigación	7,54	2,44
Elaboración de murales	6,88	2,56
Uso de ordenadores	8,54	1,83
Rol-playing	7,95	2,35

Tabla 10.- Valoración de diferentes actividades.

De este modo, los ítems que han obtenido mejores puntuaciones han sido, las prácticas de laboratorio, el uso de ordenadores y las visitas a fábricas, lo que nos puede servir como un claro indicativo para ver qué tipo de actividades realmente interesan a los estudiantes y pueden mejorar su motivación.

## Discusión

Los resultados obtenidos a lo largo de esta investigación, muestran que las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias son positivas en el primer ciclo de la ESO y con variaciones mínimas de un curso a otro. De este modo, no se han detectado diferencias significativas en el interés hacia las ciencias, que ha tenido puntuaciones de 7,08 y 6,85 para 1º y 2º respectivamente. A este respecto, cabría decir que las investigaciones previas como las de autores Simpson y Oliver (1990), Pitburn y Baker (1993), Ramsden (1998), Pell y Jarvis (2001), Gibson y Chase (2002) y George (2006) demostraron que las actitudes hacia la ciencia, generalmente eran favorables en la niñez, aunque acababan en desinterés conforme avanzaba la edad de los estudiantes. No obstante no establecían un punto de corte a partir del cual comenzaba a producirse la desmotivación.

Es importante resaltar también que la asignatura de Ciencias de la Naturaleza ha sido considerada como la más interesante por los estudiantes del primer ciclo con una puntuación de 3,35 sobre 4 y de igual modo con muy buenas puntuaciones en utilidad, diversión y facilidad, lo cual contrasta con el hecho de que diferentes investigaciones en el segundo ciclo, como la de Solbes et al. (2008) y Lozano (2012), han detectado una opinión muy

negativa de los estudiantes ante asignaturas como Física y Química o Biología y Geología, que pasan a los últimos lugares de valoración.

Por otro lado, en cuanto a las diferencias de género asociadas a las ciencias, aunque diferentes autores como Murphy y Beggs (2003) atribuyen a las chicas actitudes hacia la ciencia más positivas que los chicos en primaria y al comienzo de la educación secundaria, en la mayoría de resultados de nuestra investigación, como el interés hacia las ciencias o las puntuaciones medias de los cinco aspectos considerados de Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza, no ha habido diferencias significativas. No obstante, sí que es posible destacar la puntuación media de los cinco aspectos asignada a la asignatura de Tecnología, que ha recibido una valoración mucho mejor en el caso de los chicos. Aun así, salvo para el caso concreto de Tecnología, podemos afirmar que no se han detectado grandes diferencias asociadas al género en esta primera etapa de la ESO. De todas formas, y dado que en recientes investigaciones (Sjøberg y Schreiner, 2010) se han encontrado diferencias de género importantes en las que se ha visto que los chicos de 15 años prefieren estudiar aspectos eléctricos, mecánicos o explosivos, mientras que las chicas prefieren aspectos relacionados con la salud y la medicina, es posible suponer que es en 3º de la ESO cuando Ciencias Naturales se divide en Física y Química y Biología y Geología, cuando encontraríamos una preferencia clara de los chicos hacia Física y Química y de las chicas hacia Biología y Geología.

Finalmente, y a través del análisis de las respuestas abiertas que dan los estudiantes en el cuestionario, se pone de manifiesto que el rechazo hacia las ciencias puede deberse al hecho de trabajar aspectos puramente formales y no centrarse en aquellos que motivarían al alumnado lo que coincide con los resultados obtenidos por Solbes, Montserrat y Furió (2007).

### **Conclusiones**

Esta investigación apoya algunos estudios previos anteriormente mencionados sobre el proceso de desmotivación en la escuela, pero a su vez, ha permitido rebatir ciertos resultados como las diferencias de género dentro de determinados rangos de edad.

Lo más importante a tener en cuenta es que la visión del alumnado sobre las ciencias es positiva en la etapa inicial de secundaria. Las asignaturas de ciencias son vistas como interesantes, divertidas, fáciles y útiles, e incluso Ciencias de la Naturaleza se considera la asignatura más interesante de todas las que se imparten, algo que nos muestra que los estudiantes tienen una muy buena actitud hacia las ciencias por lo que es importante que tanto en estos cursos como en los posteriores, se realicen los esfuerzos necesarios no solo para que no se pierda esta actitud positiva sino también para lograr mejorarla.

De igual modo hemos detectado que el alumnado rechaza las explicaciones teóricas usuales considerándolas como una forma aburrida de enseñar pero que, por desgracia, parece que es la predominante en el ámbito científico, pues la opinión general de los estudiantes sobre la asignatura de Ciencias de la Naturaleza es que predominan los aspectos teóricos. Es necesario, pues, dar la importancia que se merece esta actitud

negativa, ya que podría ser un inicio de un desencadenante que condujera a una desmotivación futura del alumnado si las clases continúan siendo principalmente de tipo teórico y sin utilizar las dinámicas de trabajo de grupo y experimentación que tanto desean realizar los estudiantes.

### **Perspectivas**

El haber encontrado actitudes positivas hacia las ciencias en el primer ciclo de la ESO nos lleva a plantearnos si será justamente, al comienzo del segundo ciclo, en el curso de 3º, cuando se desarrollará la desmotivación hacia las ciencias, que está llevando a abandonar los estudios científicos a gran cantidad de estudiantes. Es por ello, que esperamos seguir evaluando el interés y actitud del alumnado que ha participado en esta investigación para analizar su variación a lo largo de la etapa de secundaria y así detectar el momento crucial y las causas que puedan generar el rechazo hacia las ciencias. De igual modo, esperamos continuar estudiando las diferencias de género en 3º de ESO, a fin de verificar si se hacen más significativas en este curso que en los previos en los que apenas hemos observado tales diferencias.

Además, el gran interés que presenta el alumnado hacia propuestas que se salgan de las usuales explicaciones teóricas o problemas numéricos, nos ha llevado a plantearnos para futuras investigaciones la posibilidad y utilidad de introducir la ciencia recreativa basada en el uso de juegos, juguetes y experiencias demostrativas en las clases de ciencias, a fin, no sólo de poder mejorar la motivación de los estudiantes, sino también de resolver problemas como el de ver las asignaturas de ciencias como simples materias teóricas.

De igual modo, consideramos de importancia analizar el tratamiento que realizan los libros de texto de actividades lúdicas y experimentales de las ciencias en diferentes cursos a lo largo de secundaria, para comprobar si dan una visión teórica y aburrida de las ciencias que contribuye a generar una desmotivación del alumnado en lugar de ayudar a mostrar el carácter interesante y experimental de la ciencia.

Por último, nos planteamos también dirigir la investigación hacia la formación del profesorado para que conozcan y puedan introducir satisfactoriamente algunas de las propuestas de mejora que han sido sugeridas por los estudiantes con el objetivo de hacer más interesantes las clases de ciencias.

### **Referencias bibliográficas**

Allen, I.E. y C.A. Seaman (2007). Likert scales and data analyses. *Quality Progress*. Julio.

Bain, K. (2005). *El que fan els millors professors d'universitat*. Valencia: Universitat de València.

Baird, J.R. y C. Penna (1997). Perceptions of challenge in science learning. *International Journal of Science Education*, 19, 10, 1195-1209.

George, R. (2006). A Cross domain Analysis of Change in Students' Attitudes toward Science and Attitudes about the Utility of Science. *International Journal of Science Education*, 28, 6, 571–589.

Gibson, H.L. y C. Chase (2002). Longitudinal Impact of an Inquiry-Based Science Program on Middle School Students' Attitudes Toward Science. *Science Education*, 86, 693-705.

Lozano, O.R. (2012). *La ciencia recreativa como herramienta para motivar y mejorar la adquisición de competencias argumentativas*. Tesis doctoral. Universitat de València.

Murphy, C. y J. Beggs (2003). Children perceptions of school science. *School Science Review*, 84, 308, 109-116.

National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington D.C.: National Academy Press.

Osborne, J. y J. Dillon (2008). *Science education in Europe: critical reflections*. The Nuffield Foundation: London.

Pell, T. y T. Jarvis (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education*, 23, 8, 847- 862.

Peterson, J.L.; Puhl, R.M. y J. Luedicke (2012). An experimental assessment of Physical Educators' expectations and attitudes: the importance of student weight and gender. *Journal of school health*, 82, 9, 432-440.

Pitburn, M.D. y D.R. Baker (1993). If I were the teacher . . . qualitative study of attitude towards science. *Science Education*, 77, 393-406.

Ramsden, J. M. (1998). Mission impossible?: Can anything be done about attitudes to science? *International Journal of Science Education*, 20, 2, 125-137.

Rocard, M.; Csermely, P.; Jorde, D.; Lenzen, D.; Walberg-Henriksson, H. y V. Hemmo (2007). *Science education Now: A renewed Pedagogy for the future of Europe*. European Communities: Belgium.

Sadker, M. y D. Sadker (1994). *Failing at Fairness: How American Schools Cheat Girls*. Nueva York: Scribner.

Schreiner, C. y S. Sjøberg (2004). Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education) –a comparative study of students' views of science and science education. *Acta Didactica 4/2004*. Oslo: Dept. of Teacher Education and School Development, University of Oslo.

Simpson, R.D. y J.E. Oliver (1990). A Summary of Major Influences on Attitude Toward and Achievement in Science Among Adolescent Students. *Science Education*, 74, 1, 1-18.

Sjøberg, S. y C. Schreiner (2010). The ROSE project. An overview and key findings. [Fecha de consulta: 15 de enero de 2015]. En

<http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>

Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique*, 67, 53-62.

Solbes, J.; Lozano, O.R. y R. García-Molina (2008). Juegos, juguetes y pequeñas experiencias tecnocientíficos en la enseñanza aprendizaje de la física y química y la tecnología, *Investigación en la escuela*, 65, 71-88.

Solbes, J.; Montserrat, R. y C. Furió (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.

Speering, W. y L. Rennie (1996). Students' perceptions about science: The impact of transition from primary to secondary school. *Research in Science Education*, 26, 3, 283-298.

Treiblmaier, H. y P. Filzmoser (2009). *Benefits from using continuous rating scales in online survey research*. Vienna: Vienna University of Economics and Business.

Vázquez, A. y M. A. Manassero (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5, 3, 274-292.

Vilches, A. y D. Gil (2006). Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. *Revista iberoamericana de educación*, 42, 31-53.

**Anexos 1.- Cuestionario de 1º de la ESO**

Centro:	Curso: 1º ESO	Grupo:	Edad:	Sexo: Hombre/Mujer
---------	---------------	--------	-------	--------------------

1.- Valora (de 0 a 10 pudiendo utilizar decimales) si la enseñanza recibida hasta ahora ha despertado tu interés por la ciencia y la tecnología (0= valoración muy negativa... 10= máxima valoración positiva).

2.- Valora (de 0 a 10 pudiendo utilizar decimales) las siguientes razones que te motivan en tu estudio (0= muy poca motivación... 10= máxima motivación).

Encontrar trabajo		Formarme como ciudadano		Saber más	
Deseo de los progenitores		Valoración social del título		Saber hacer cosas	

3.- Sugiere actividades que, a tu parecer, hacen o harían más interesantes las asignaturas científicas y tecnológicas:

4.- Valora (de 1 a 4 pudiendo utilizar decimales) tu forma de ver las siguientes asignaturas, sin tener en cuenta el profesor que la imparte (1= valoración muy negativa... 4= máxima valoración positiva).

Asignaturas	Interesante	Útil	Divertida	Fácil	Práctica
Inglés					
Ciencias de la naturaleza					
Matemáticas					
Lengua castellana					
Valenciano					
Educación física					
Ciencias sociales					
Educación plástica y visual					
Tecnología					

5.- Valora (de 0 a 10 pudiendo utilizar decimales) tu interés por las siguientes prácticas metodológicas utilizadas en las asignaturas científicas y tecnológicas (0= valoración muy negativa... 10= máxima valoración positiva).

Prácticas de laboratorio		Trabajos de taller		Explicaciones teóricas	
Visitas a fábricas, museos...		Uso de juegos y juguetes		Problemas numéricos	
Videos educativos		Comentario de noticias		Tertulias / debates	
Experiencias demostrativas		Trabajos de investigación		Elaboración de murales	
Uso de aplicaciones informáticas (ordenadores)				Rol-playing (simulación de situaciones)	

Nota: Los cuestionarios de 2º de la ESO son iguales excepto, en la cuestión 4 en la que las asignaturas son las correspondientes al curso en cuestión.