



---

**Universidad de Valladolid**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**ESTUDIO DE LA ACTITUD HACIA LAS CIENCIAS DE LOS ALUMNOS DE  
ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA**

**Alumno: Sandra Catalina Bazán**

**Tutor: Mercedes Ruiz Pastrana**

**Julio 2016**

## ÍNDICE

RESUMEN .....	3
1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN .....	5
3. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS .....	7
4. CONTEXTUALIZACIÓN.....	11
5. METODOLOGÍA, ESTRATEGIAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS .....	14
5.1. Técnicas de encuesta.....	15
5.1.1. Etapas de utilización de una encuesta .....	16
5.2. Técnica de entrevista .....	16
5.2.1. Tipos de entrevista: .....	17
5.2.2. Etapas de la entrevista: .....	17
5.3. Tipos de estudio .....	18
5.4. Escalas de medición.....	18
6. PROCEDIMIENTO .....	19
7. ANÁLISIS DE DATOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	20
7.1. Resultados de los alumnos .....	21
7.1.1. Resultados del Cuestionario 1 .....	21
7.1.2. Resultados del Cuestionario 2 .....	35
7.2. Profesores.....	54
7.2.1. Entrevistas .....	54
8. REEFLEXIONES Y CONCLUSIONES .....	58
9. BIBLIOGRAFÍA .....	61

## RESUMEN

En general, analizando el estatus de la Enseñanza Secundaria Obligatoria en el marco de las leyes actuales que rigen en el estado español, nos encontramos con una preocupación generalizada en torno al fracaso y al abandono escolar. En muchos casos, este problema aparece especialmente reflejado en aquellas materias que exigen de un mayor esfuerzo para el alumnado. Y es, entre estas materias, donde encontramos la problemática específica de la aceptación de las materias de ciencias.

En este contexto situamos el interés de realizar estudios en relación a la actitud mostrada por los estudiantes hacia el aprendizaje de las disciplinas de ciencias. Por ello, en este trabajo se ha realizado un estudio acerca de las actitudes, mediante del uso de cuestionarios y entrevistas, sobre una muestra significativa de alumnos y docentes de ciencias en enseñanza secundaria obligatoria con objeto de contribuir al conocimiento y la mejora de la actitud del alumnado hacia las asignaturas de ciencias.

**Palabras clave:** actitud hacia las ciencias, técnicas de recogida de datos, escalas de medida, enseñanza secundaria obligatoria.

## ABSTRACT

In general, while analyzing the status of the Secondary Education in the Spanish actual legal framework, we find a general worry about the scholar failure and dropout. In many cases, the problem specially shows up in those subjects that really demand a bigger effort from the students. It is between these subjects where we can find the specific problem of the acceptance of science subjects.

In this context we are going to situate the necessity of make a study about the attitude shown by students to this field of studies. That is the reason why in the present Master's Thesis an investigation work has been made by using questionnaires and interviews to a significant amount of students so as to some teachers in order to contribute to the knowledge and improvement of the attitude towards science subjects.

**Keywords:** attitude towards science, data collection techniques, measurement scales, secondary education.

## 1. INTRODUCCIÓN

El propósito de la elaboración del Trabajo Fin de Máster consiste en aplicar y desarrollar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo del Máster cursado.

El presente trabajo trata una de las problemáticas más actuales del sistema educativo mundial, desde el punto de vista del sistema educativo español.

La forma de enseñar las materias de ciencias está íntimamente relacionada, extrapolándolo a gran escala, con la disminución del fracaso y del abandono escolar.

Diversos estudios sugieren que la actitud hacia las ciencias a un nivel de educación secundaria, sigue una trayectoria común (Haladyna y Shaughnessy, 1982). En general, los varones presentan una actitud más positiva hacia las ciencias que las mujeres, pero se observa un decremento de esa motivación inicial a medida que avanzan los cursos, perdiéndose finalmente en numerosos casos (Vázquez y Manassero, 1995, p.338)

El trabajo realizado se estructura en las secciones siguientes:

- En primer lugar, se establecen los objetivos del trabajo, en el marco de diversos estudios previos sobre esta temática.
- A continuación, se incide en la metodología y los instrumentos y técnicas utilizados para llevar a cabo este estudio.
- Por último se expondrán los resultados del análisis realizado, reflexiones y conclusiones.

Todo él ha sido elaborado dentro de las normativas legales vigentes para Educación Secundaria Obligatoria:

- BOCYL del 27 de noviembre de 2015 (Resolución de 16 de enero)
- BOCYL del 13 de junio de 2007 (ORDEN EDU/1047/2007 de 12 de junio)
- BOCYL del 8 de mayo de 2015 (ORDEN EDU/362/2015 de 4 de mayo)
- BOE del 10 de diciembre de 2013 (LOMCE de 9 de diciembre)

## 2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es indagar y analizar la actitud que muestran hacia las ciencias los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria.

La elección de este tema se ha visto sustentada por la problemática que existe en la enseñanza de las ciencias a nivel mundial. Actualmente, como es sabido por todos, todo ciudadano debe poseer unos conocimientos científicos básicos imprescindibles para desenvolverse en la vida cotidiana. Existen multitud de trabajos publicados sobre la necesidad de que todos los ciudadanos posean un nivel de alfabetización científica suficiente para integrarse en la sociedad actual (Furió y Vilches, 1997).

Dada la situación actual, existe una tendencia muy extendida sobre la necesidad de un cambio en la enseñanza de las ciencias (Grandy y Duschl, 2007) pues, de no ser así, los conocimientos que adquieren la mayoría de los alumnos serán meramente teóricos, lo cual llevará a un rápido olvido.

Las consideraciones anteriores y, sobre todo, mi experiencia en la realización de las prácticas externas de este máster, en las que he tenido oportunidad de observar y participar en los cuatro cursos de Educación Secundaria Obligatoria, me ha llevado a elegir este tema de trabajo por ser una cuestión en auge actualmente y por ser una preocupación globalizada en la educación.

El tema del Trabajo Fin de Máster pretende ser abordado desde varios puntos de vista. En primer lugar se quiere profundizar en las estrategias de recogida de datos a la hora de elaborar un conjunto de resultados derivados de opiniones tanto de profesores como de alumnos de secundaria. Posteriormente y, en función de la concordancia de los resultados obtenidos, se pretende extraer algunas conclusiones que contribuyan a conocer esta problemática de la enseñanza de las ciencias y a sus posibles soluciones en lo referente a la **actitud hacia las ciencias** de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria.

Son muchos los factores relacionados con la actitud hacia las ciencias que muestran los alumnos en esta etapa educativa. Diversos estudios previos han estudiado la relación entre la actitud hacia las ciencias y algunos de dichos factores:

- Métodos de enseñanza/aprendizaje de las ciencias (Johnson y Brooker, 1985).
- Rasgos de personalidad (Hartey et al. 1984).
- La influencia de las actitudes de los profesores (Lawrenz, 1985 y Lawrenz y Cohen, 1985).
- El entorno escolar (Hassan, 1985).
- El trabajo práctico de laboratorio (Ashamn, 1985).
- Rendimiento escolar (Cannon y Simpson, 1985; Friend, 1985; Handley y Morse, 1984; Harty et al. 1985; entre otros (Vázquez y Manassero, 1995, p.339)).
- El sexo del alumnado (Cannon y Simpson, 1985; Erickson, 1984; Handley y Morse, 1984; Hartet y Beall, 1984; y Smail y Kelly, 1984).
- Cursar estudios científicos o no científicos (Gogolin y Swartz, 1992).

De todos ellos se concluye, de manera general, que los resultados dependen íntimamente de las variables situacionales específicas de cada estudio. Siendo esto así, la importancia de encontrar variables frente a las que analizar la actitud hacia las ciencias de los alumnos se hace imprescindible, lo que nos ha motivado para centrar en este aspecto una parte de este Trabajo Fin de Máster.

Los resultados del análisis de la actitud hacia las ciencias de los alumnos de ESO y las razones de la misma, podrán contribuir para avanzar en la mejora de esa actitud hacia las ciencias y para conseguir que el aprendizaje de las mismas sea más significativo y útil a lo largo de la vida.

### **3. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS**

Diversos estudios previos han analizado las causas del desinterés y la desmotivación de una parte significativa de los alumnos hacia las ciencias. Todo ello se ve relacionado con la actitud que estos alumnos presentan hacia esta rama de estudios.

Algunos autores han sugerido que uno de los factores más importantes que determinan la actitud hacia las ciencias es el sexo debido al papel tan importante que juega el rol de género por el que las chicas presentarían una actitud más negativa hacia las ciencias (Cannon y Simpson, 1985; Hartey y Beall, 1984). Sin embargo, no son estudios recientes y otros autores sugieren que no es el factor más significativo (Vázquez y Manassero, 2008).

La fragmentación de las ciencias en diversas materias (física, química, biología...) tendría un efecto negativo sobre la percepción de las ciencias (Speering y Rennie, 1996). Otros sugieren que factores tales como el profesor, la falta de trabajo práctico o la excesiva orientación para preparar exámenes pueden ser los más importantes (Murphy y Beggs, 2003).

Uno de los estudios más reveladores concluye que las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología en estudiantes de final de secundaria ofrecen un claro patrón que resulta inversamente proporcional al grado de desarrollo. Los estudiantes de los países occidentales más desarrollados (que obtienen un mejor rendimiento en las pruebas de aprendizaje y conocimientos) tienen actitudes hacia las ciencias más negativas que los estudiantes homólogos de los países en desarrollo (Sjöberg, 2004) (Vázquez y Manassero, 2008, p.277). Dichas conclusiones han sido extraídas del estudio ROSE (Schreiner y Sjöberg, 2004) (Vázquez y Manassero, 2008, p.277) en el que participan más de 40 países y sugiere la influencia de factores culturales y sociales en la actitud hacia las ciencias de los alumnos.

Por lo tanto, podemos asegurar que la actitud hacia las ciencias de los alumnos, concretamente de Educación Secundaria Obligatoria, se ve afectada por factores muy diversos, lo que dificulta su estudio.

El Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA analiza el rendimiento de los estudiantes a partir de unos exámenes que se realizan cada tres años en varios países con el fin de determinar la valoración internacional de los alumnos. Esta prueba comenzó a realizarse en el año 2000 en los países de la Unión Europea, sumándose otros asociados. Las pruebas se realizan cada tres años alternando las áreas de lectura (2000 y 2009), matemáticas (2003 y 2012) y ciencia (2006 y 2015).

España se encuentra 23 puntos por debajo de la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ocupando el puesto 29 entre los 44 países que se sometieron al examen PISA en 2012 y el 23 entre los 28 que pertenecen a la OCDE. Uno de los aspectos más perjudicado según los resultados fue la resolución de problemas. El director de PISA, Andreas Schleicher, ha señalado que en las dificultades de los alumnos españoles no hay diferencias sociales, regionales o por centros, sino que “muchos estudiantes en muchas regiones tienen esos problemas”, achacándolo a que la educación en España se centra “demasiado en la reproducción” de los conocimientos que se adquieren y no en extrapolarlos para resolver situaciones prácticas.

Algunos expertos sostienen que la LOMCE pretende provocar un cambio en el que los currículos no se limitarán a un listado de contenidos, sino que se basarán en estándares de aprendizaje y criterios de evaluación y se introducirán pruebas homogéneas para evaluar a los alumnos.

Por otro lado el descontento global con esta reforma de la ley educativa es palpable en ámbitos muy diversos y por diferentes razones, desde la oposición a su propuesta hasta la dificultad para llevarla a cabo en determinados cursos por falta de tiempo/medios.

En cuanto al estudio de las ciencias, los resultados revelados por el Informe PISA del año 2012 no son muy esperanzadores si nos centramos en España:

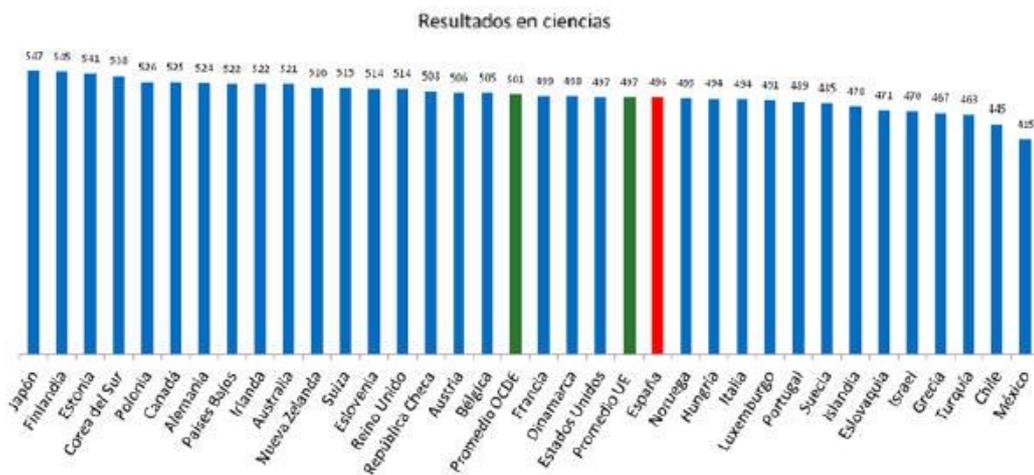


Figura 1. Resultados informe PISA 2012

Hay muchos factores que considerar al interpretar estos resultados. De hecho, muchas críticas hacia estos informes se basan en que, debido a la variedad de países y de condiciones en las que se llevan a cabo los estudios, las pruebas no deberían ser las mismas, argumentando que, de este modo, los resultados no son concluyentes porque no tienen en cuenta todas las variables.

En la actitud hacia las ciencias que presenten los alumnos, influye notablemente la actitud hacia el método científico que presenten los docentes. Una adecuada comprensión de la metodología científica, parece tener un efecto influyente en el tipo de estrategias que desarrolla el profesorado de ciencias en el aula (Yerrick et al. 1997, Luft, 2001). Por ello, estudios previos se han centrado en averiguar cuáles son los modelos de metodología científica que prevalecen en el profesorado.

A la hora de enseñar ciencia nos encontramos con diversos obstáculos, siendo uno de los más importantes la falta de acuerdo que existe en los objetivos que se persiguen (Acevedo y col. 2007). Este obstáculo también fue observado por Alters (1997) que mostró la existencia de desacuerdos importantes hasta en los temas más básicos sobre la naturaleza de las ciencias.

Según Grandy y Duschl (2007) la metodología científica comprende una serie de procesos tales como: hacer preguntas, refinar las preguntas, evaluarlas, diseñar experimentos, hacer observaciones, relacionar los datos con teorías, modelos o hipótesis, formular hipótesis, organizar datos, discutir teorías y modelos, escribir sobre los datos, leer acerca de los datos...Y, según los autores no tienen por qué cumplirse todos ni tienen un orden establecido. Esta concepción de la metodología científica permite al investigador tener cierta flexibilidad.

Por otro lado, el método científico, propone una serie de etapas por las que se debe llevar a cabo una investigación científica: Observación, formulación de hipótesis, experimentación y emisión de conclusiones. Todas estas etapas son igualmente importantes y necesarias para cualquier investigación científica. Esto, condiciona una visión de la ciencia objetiva y no considera las visiones personales del científico al hacer ciencia.

Llevado al ámbito escolar, la mayoría de los textos escolares utilizados en los centros de secundaria, se rigen por el método científico y, por ello, si los profesores no conocen la verdadera naturaleza de la ciencia, esta metodología va a influenciar su tarea como docentes.

## 4. CONTEXTUALIZACIÓN

La Educación Secundaria Obligatoria (ESO) es una etapa durante la cual los alumnos se forman no sólo académicamente sino también personal y físicamente. Consta de 4 cursos académicos que se realizan, ordinariamente, entre los 12 y los 16 años.

Es una etapa llena de cambios debido al intervalo de edades que comprende y, por ello, este trabajo se centra principalmente en este nivel de estudios.

El grupo de alumnos con los que se ha trabajado comprende todos los cursos de Educación Secundaria Obligatoria. Al ser un intervalo amplio de edades, la maduración de los alumnos se encuentre en diferentes estadios a lo largo de esta etapa educativa.

La finalidad de la Educación Secundaria Obligatoria (<http://www.mecd.gob.es>) es la siguiente:

- Lograr que todos adquieran los elementos básicos de la cultura: humanísticos, artísticos, científicos y tecnológicos.
- Desarrollar y consolidar los hábitos de estudio y de trabajo.
- Preparar para la incorporación a los estudios posteriores y para su inserción laboral.
- Formar a todos para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos.

Desde el momento de la aplicación de la Ley Orgánica 8/2013, de Educación para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), las asignaturas de este periodo se agrupan en tres bloques: asignaturas troncales, asignaturas específicas y asignaturas de libre configuración autonómica.

- Troncales: contenidos y horarios fijados por el MECD
- Específicas: estándares de aprendizaje evaluables fijados por el MECD. Los contenidos y horarios serán competencia de las Administraciones educativas de las CCAA.
- De libre configuración: son de competencia de las CCAA en su totalidad.

Las asignaturas de ciencias se encuentran en los tres bloques y por lo tanto la actitud que los alumnos presenten hacia ellas va a ser crucial a lo largo de toda la etapa de Educación Secundaria Obligatoria.

Si se consigue evaluar y mejorar la actitud hacia las ciencias de los alumnos en la etapa educativa más complicada y cambiante de su vida, es fácil que esta nueva actitud perdure a lo largo de los años (Marjal y Peyman, 2011).

El estudio se ha realizado sobre una muestra que comprende alumnos de los cuatro cursos de Enseñanza Secundaria Obligatoria, todos ellos de un mismo centro para así poder minimizar algunos factores que influyen disminuyendo así la variabilidad.

### **Características del centro:**

El centro en el que se ha realizado el estudio es el colegio Compañía de María “La Enseñanza” se encuentra en el centro de Valladolid. La mayoría de los alumnos del centro proceden de familias acomodadas cuya situación socioeconómica es media/alta.

El nivel de estudios de los padres de los alumnos del centro corresponde, en su mayoría, a estudios superiores, lo que disminuye la dependencia de la actitud hacia las ciencias en función del nivel educativo familiar.

El centro dispone de avances tecnológicos en las aulas, así como de aulas específicas para poner en práctica las clases de asignaturas de ciencias (informática, laboratorio de química, laboratorio de física, tecnología...), lo que hace que los alumnos puedan tener mejor criterio a la hora de responder preguntas sobre la puesta en práctica de sus estudios teóricos y permite a los profesores hacer uso de nuevas metodologías y estrategias educativas para fomentar el interés por todas las asignaturas en general y por las ciencias en particular.

La gran mayoría de los profesores presentes en el centro llevan más de 10 años en activo, lo que les dota de experiencia para tener un amplio conocimiento de los alumnos así como para promover nuevas formas de educación que garanticen una mejora de la actitud de los alumnos hacia las materias, incluyendo la actitud hacia las ciencias.

Además, una parte de los docentes de ciencias del centro desarrollan proyectos de innovación educativa (trabajo en grupos cooperativos, gamificación, etc.) que vienen implementando con sus alumnos desde hace varios años y han participado en jornadas de innovación aportando propuestas en orden a aumentar la motivación y el interés de los estudiantes por estas asignaturas.

## 5. METODOLOGÍA, ESTRATEGIAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

En este trabajo, dada su tipología, hemos utilizado metodologías de recogida de información.

El método utilizado para la recogida de datos depende de varios aspectos: la estrategia de recopilación de datos, el tipo de variables, la precisión necesaria, el punto de recopilación y la formación del investigador.

Los principales instrumentos de recogida de datos según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) son los siguientes (<http://www.fao.org>):

- Registros: los registros son particularmente valiosos para censos completos, pero se limitan a variables que cambian lentamente.
- Cuestionarios: formularios que los encuestados devuelven cumplimentados. Es un método poco costoso que resulta útil cuando los índices de alfabetización son altos y los encuestados colaboran.
- Entrevistas: formularios que se cumplimentan a lo largo de una entrevista con el encuestado. Más caros que los cuestionarios, pero mejores para preguntas más complejas, y cuando se dan unos índices de alfabetización bajos o se encuentra menos colaboración.
- Observaciones directas: la realización de mediciones directas es el método más preciso para todas las variables, pero a menudo resulta caro.
- Presentación de informes: la principal alternativa a la realización de mediciones directas consiste en pedir a los componentes de la muestra que presenten informes de sus actividades. La preparación de informes presupone la alfabetización y requiere espíritu de colaboración, pero ello puede reforzarse mediante una obligación legal y mediciones directas.

Para la elaboración de este Trabajo Fin de Máster, se han elaborado diversos cuestionarios y una entrevista, dirigidos tanto a los docentes como a los alumnos de secundaria.

## 5.1. Técnicas de encuesta

La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación cuando se quiere recabar un número elevado de opiniones.

Según García Ferrando (1993), la encuesta se define como “una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, descubrir, predecir y/o explicar una serie de características”. Para Sierra Bravo, la encuesta es el método de observación más importante y el más empleado. Se pueden destacar algunas características de este método (J. Casas y col. 2002):

- La información se recoge mediante una observación indirecta de los hechos, por lo que puede darse el caso de que la información obtenida no siempre refleje la realidad.
- Mediante técnicas de muestreo adecuadas, los resultados de una encuesta pueden hacerse extensivos a comunidades enteras.
- El interés del investigador es la población a la que pertenece el sujeto y no él en sí mismo.
- Es aplicable a gran variedad de temas.
- La información se recoge de modo estandarizado, lo que permite hacer comparaciones intergrupales.

### **5.1.1. Etapas de utilización de una encuesta**

En la planificación de una investigación de este tipo utilizando este instrumento se pueden distinguir diferentes etapas:

1. Identificación del problema.
2. Determinación del diseño de investigación.
3. Especificación de las hipótesis.
4. Definición de las variables.
5. Selección de la muestra.
6. Diseño del cuestionario.
7. Organización del trabajo de campo.
8. Obtención y tratamiento de los datos.
9. Análisis de los datos e interpretación de los resultados.

Los instrumentos utilizados en este trabajo han sido dos cuestionarios diferentes elaborados para los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y entrevistas a los docentes de ciencias del mismo nivel educativo.

### **5.2. Técnica de entrevista**

Una entrevista es una técnica de recogida de información mediante el diálogo mantenido en un encuentro formal y planeado, entre una o más personas entrevistadoras y una o más entrevistadas, en el que se transforma y sistematiza la información conocida por éstas (Fowler y Mangione, 1990).

Se pueden enumerar una serie de características que toda entrevista debe poseer:

- Siempre tiene un objetivo que debe ser conocido al menos por el entrevistador.
- El éxito dependerá en gran parte de la definición del objetivo.
- El tema debe estar muy bien delimitado para evitar dispersiones pero mostrando una posición flexible.
- Es una técnica que exige del entrevistador habilidades de comunicación y dirección.

### **5.2.1. Tipos de entrevista:**

Se pueden distinguir diferentes tipos de entrevistas:

- Estructuradas: Constan de preguntas estudiadas y bien definidas y sus respuestas pueden ser:
  - Abiertas: El entrevistado responde libremente.
  - Cerradas: El entrevistado elige entre una serie predefinida de respuestas.
- No estructuradas: Tanto las preguntas como las respuestas son libres.
- Mixtas: Se hacen preguntas de los dos tipos anteriores.

### **5.2.2. Etapas de la entrevista:**

- Preparación de la entrevista
  - Conocer al entrevistado
  - Preparar las preguntas
  - Fijar un límite de tiempo y elegir un lugar
- Conducción de la entrevista
  - Explicar el propósito del estudio
  - Ser cortés y comedido
  - Conservar el control de la entrevista
- Secuela de la entrevista
  - Escribir los resultados
- Recabar datos mediante la entrevista
  - Analizar la entrevista realizada y extraer las conclusiones pertinentes al estudio.

### **5.3. Tipos de estudio**

Un estudio se puede llevar a cabo de forma longitudinal o transversal. En un estudio longitudinal se estudian los mismos sujetos a lo largo de un periodo de tiempo, mientras que, en un estudio transversal se estudian en un único momento temporal distintos grupos de edad.

En este trabajo, los cuestionarios respondidos por los alumnos constituyen, por lo tanto, un estudio de tipo transversal. Sería interesante realizar un estudio longitudinal para analizar la evolución del mismo grupo de alumnos y de su actitud hacia las ciencias. Sin embargo, el tiempo empleado para el estudio anterior se prolongaría durante varios cursos y la duración de un Trabajo fin de Máster lo hace imposible.

### **5.4. Escalas de medición**

Para analizar un cuestionario, se pueden utilizar diferentes tipos de opciones de respuesta.

En este trabajo se han utilizado dos escalas diferentes para los cuestionarios, en un caso se ha elegido una escala dicotómica, siendo la otra una escala Likert.

La escala dicotómica permite agrupar las respuestas en dos bloques (generalmente sí/no) y analizar de ese modo las respuestas. La escala Likert permite analizar más en profundidad la opinión del encuestado ya que se establece una escala de valoración de varios niveles. Cada una de ellas tiene sus ventajas y sus inconvenientes, por lo que, dependiendo del tipo de cuestión planteada y de la finalidad del estudio que se vayan a realizar, conviene utilizar una u otra. Es por ello que, en el presente trabajo, se han utilizado los dos tipos de escalas, agrupándose las preguntas en dos cuestionarios diferentes: uno de ellos agrupa las preguntas de respuesta dicotómica y el otro agrupa preguntas con una escala Likert de 5 opciones de respuesta.

## 6. PROCEDIMIENTO

Para realizar este Trabajo Fin de Máster, con objetivo de analizar la actitud hacia las ciencias de los alumnos de ESO, así como la percepción de los docentes sobre dicha actitud, se ha recabado información mediante el uso de dos tipos de recursos, anteriormente descritos: entrevistas y cuestionarios.

Se puede dividir el procedimiento para llevar a cabo este Trabajo Fin de Máster en dos grandes partes: por un lado los cuestionarios realizados a los alumnos y por otro las entrevistas realizadas a los profesores.

Centrándonos, en primer lugar, en los cuestionarios realizados a los alumnos, cabe mencionar que los cuestionarios utilizados se han elaborado adaptando partes de otros previamente validados. Como ya se ha indicado, en el primer cuestionario se utiliza una escala dicotómica y en el segundo cuestionario se utiliza una escala Likert de cinco opciones de respuesta.

Para el análisis de las entrevistas realizadas a los docentes de ciencias de secundaria, establecemos una escala para cada una de las preguntas efectuadas en función de las respuestas obtenidas, extrayendo así conclusiones claras. Ese análisis se completa con comentarios detallados a algunas de las opiniones de los profesores.

El primer bloque de preguntas de las entrevistas corresponde a datos sociodemográficos y sobre la experiencia profesional de los docentes.

### **Muestra**

Este estudio se ha efectuado una muestra de 200 alumnos correspondientes a los cuatro cursos de Enseñanza Secundaria Obligatoria, siendo esta una muestra suficientemente grande como para considerarla significativa al menos en cuanto a centros con características sociodemográficas similares.

En la segunda parte de la recogida de datos, se ha entrevistado a cuatro docentes del mismo centro educativo.

## **7. ANÁLISIS DE DATOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El contenido de las entrevistas y cuestionarios realizados ha posibilitado obtener una visión actual sobre la actitud hacia las ciencias de los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria, complementándolo con información acerca de cómo es percibida dicha actitud por sus profesores.

Como se ha comentado anteriormente los cuestionarios fueron realizados a alumnos de los cuatro cursos de ESO.

Los datos extraídos de los cuestionarios de los alumnos fueron por cursos para los diferentes ítems constituyentes de los mismos. Esto ha permitido efectuar un análisis comparativo de los ítems realizando la evolución de la respuesta para los diferentes cursos y edades. Asimismo, se analizan los resultados englobando todos los cursos, lo que ha posibilitado completar el análisis de los resultados obtenidos atendiendo a diferentes factores.

Algunos de los resultados extraídos de las entrevistas realizadas a profesores se presentan en gráficos y tablas pudiendo puntualizar de forma más exacta la opinión/percepción de cada docente.

Principalmente se van a tener en cuenta los valores medios de respuesta obtenidos para cada ítem siendo ésta una forma sencilla y eficaz de ordenar y analizar los datos para obtener unos resultados que nos podrán llevar a conclusiones acerca del problema que supone el rechazo hacia las materias de ciencias y otros problemas relacionados con las calificaciones de los alumnos en las asignaturas correspondientes, como frustración y algunas depresiones adolescentes, etc.

En las siguientes figuras (Figuras 2-5, 19-22) se muestran las gráficas correspondientes al análisis de las respuestas dadas por los alumnos a los cuestionarios.

Seguidamente (en las Figuras 6-18, 23-43) se muestran las respuestas de la totalidad de los alumnos para poder observar la evolución de la actitud hacia las ciencias con el curso/edad del alumno. De este modo, se podrá obtener una visión general de los datos

resultantes y se incidirá sobre ciertos ítems de especial interés, bien por el desafío que plantean o por la relevancia de los resultados obtenidos.

## 7.1. Resultados de los alumnos

Se cuenta con las respuestas de aproximadamente 200 alumnos correspondientes a los cuatro cursos de Educación Secundaria Obligatoria del centro escolar Compañía de María, “La Enseñanza” de Valladolid.

En primer lugar se van a analizar los resultados obtenidos de los dos cuestionarios realizados a los alumnos: Cuestionario 1, en el que se utilizó una escala dicotómica y Cuestionario 2, en el que se ha aplicado una escala Likert.

### 7.1.1. Resultados del Cuestionario 1

En primer lugar se analizaron los resultados del cuestionario de escala dicotómica, los cuales se muestran en la Tabla 1.

*Tabla 1. Valores medios resultantes del Cuestionario 1 analizados por cursos.*

	1ºESO (%)	2ºESO (%)	3ºESO (%)	4ºESO (%)
ITEM 1	86,00	47,00	60,00	85,00
ITEM 2	60,00	58,00	58,00	70,00
ITEM 3	84,00	83,00	70,00	55,00
ITEM 4	56,00	57,00	76,00	53,00
ITEM 5	44,00	49,00	48,00	81,00
ITEM 6	54,00	49,00	50,00	87,00
ITEM 7	62,00	34,00	54,00	83,00
ITEM 8	32,00	40,00	38,00	57,00
ITEM 9	88,00	49,00	70,00	91,00
ITEM 10	96,00	85,00	84,00	91,00
ITEM 11	66,00	43,00	58,00	78,00
ITEM 12	52,00	34,00	40,00	70,00

**1ºESO**

Al observar el gráfico de barras (Figura 2) correspondiente a los valores medios obtenidos del cuestionario 1 para el primer curso de la ESO, podemos comprobar que hay ciertos ítems especialmente interesantes de comentar, bien por haber obtenido un valor medio muy alto o uno muy bajo.

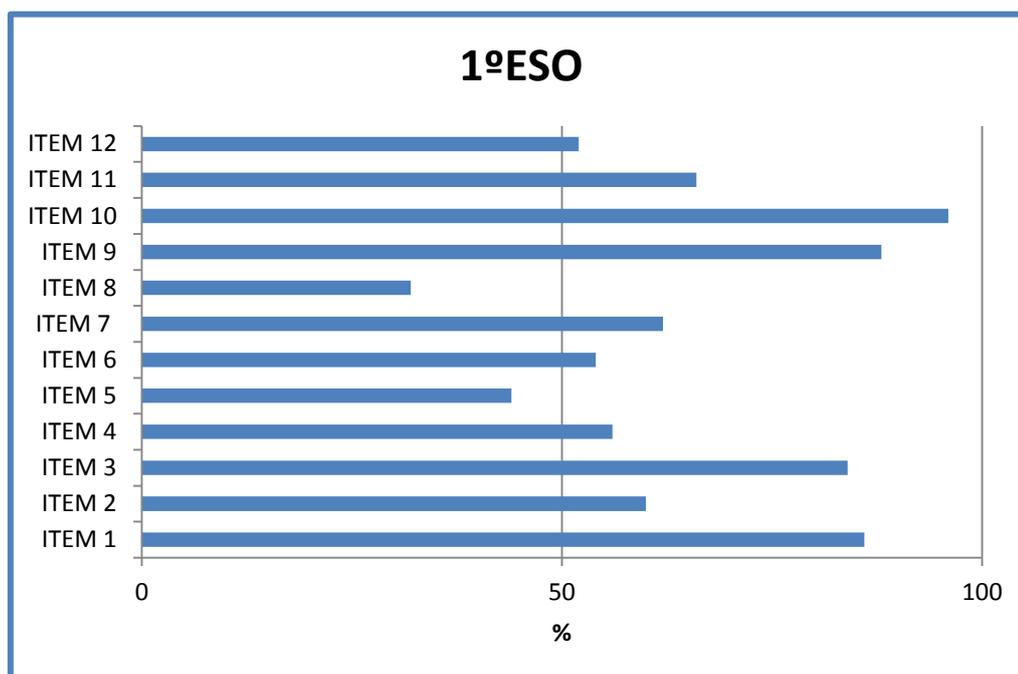


Figura 2. Resultados del Cuestionario 1 correspondiente a 1º curso de ESO.

Los resultados a destacar son:

- ITEM 5 e ITEM 8, por ser los únicos que se encuentran por debajo del valor medio (1.5) de la escala empleada, aproximándose por tanto al valor menor.
- ITEM 1, ITEM 2, ITEM 9 e ITEM 10 por ser los que más se aproximan al valor máximo (2) de la escala empleada.

El ITEM 5, en el que se valora si a los alumnos les cuesta entender las ciencias revela que a la mayoría de los alumnos les cuesta entenderlas. Esto está íntimamente relacionado con el ITEM 8 cuyo resultado muestra que los alumnos consideran las ciencias difíciles de aprender.

A esta edad, cuando el cambio de educación primaria a secundaria es más notorio, los alumnos perciben las ciencias como un reto y, por la fama que las precede, las consideran difíciles.

El ITEM 1, en el que se plantea una pregunta bastante general para iniciar el cuestionario, sobre si a los alumnos les gustan las ciencias, demuestra que mayoritariamente los alumnos de 1º curso tienen interés y gusto por las ciencias. Sobre esto, algunos estudios previos sostienen que es en torno a los 12 años (edad de 1ºESO) cuando los alumnos empiezan a perder su interés por las ciencias (Vázquez y Manassero, 2008).

La relación del ITEM 2 con lo expuesto hasta aquí es obvia, ya que en esta cuestión se valora si a los alumnos les disgustaría no tener más asignaturas de ciencias y, a la vista de los valores obtenidos, el resultado es concordante con los anteriormente comentados.

El ITEM 9 plantea la cuestión de si los alumnos consideran las ciencias útiles o inútiles para su vida diaria y mantiene las mismas conclusiones ya que revela que los alumnos consideran las ciencias útiles para su futuro.

El ITEM 10, en el que se plantea si los alumnos consideran las ciencias orientadas más hacia los chicos/as o de igual forma hacia los dos sexos, es uno de los que más controversia han suscitado y, pese a que la mayoría de los alumnos considera las ciencias tanto para chicos como para chicas, aún hay un porcentaje que las considera más indicadas para uno de los dos sexos.

**2ºESO**

El gráfico correspondiente a este curso (Figura 3), destaca por sus valores predominantemente bajos (por debajo del 50% de los alumnos para la mayoría de ítems). La actitud de estos estudiantes es, en general, negativa hacia las ciencias. Sin embargo, hay algunos ítems de especial interés por presentar valores significativamente altos e, incluso alguno, por ser significativamente bajos (teniendo en cuenta que la mayoría de los valores son bajos).

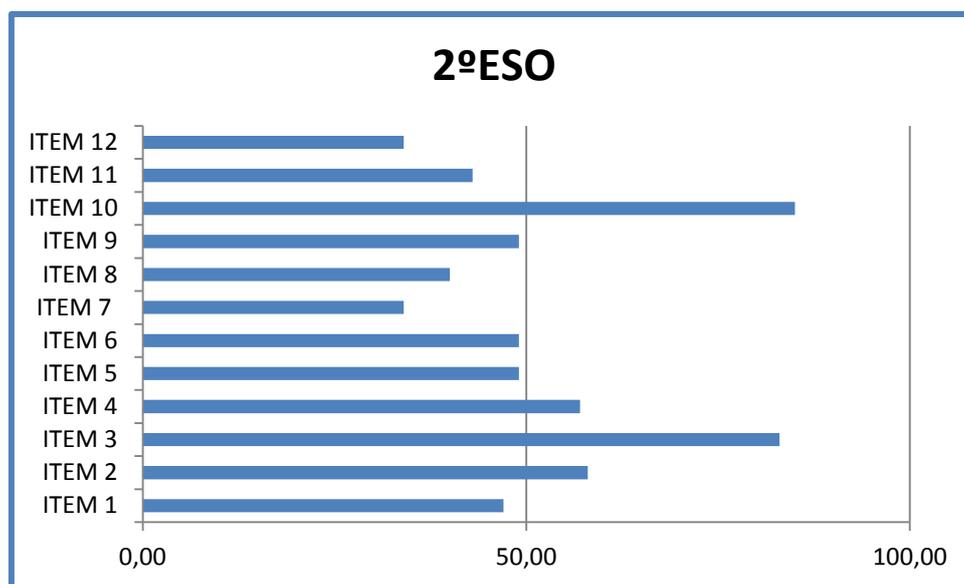


Figura 3. Resultados del Cuestionario 1 correspondiente a 2º curso de ESO.

Dichos ítems son:

- ITEM 3 e ITEM 10 por ser los que más se aproximan al valor máximo de la escala empleada.
- ITEM 7 e ITEM 12 por ser los que han dado los valores más bajos.

Los valores tan altos obtenidos para el ITEM 3 en el que se plantea si las ciencias les han hecho rechazar alguna asignatura, se deben a que en este curso los alumnos aún no han tenido materias optativas. El ITEM 10 al igual que en el curso anterior, nos muestra que entre los alumnos predomina que las ciencias están orientadas a ambos sexos.

Los valores obtenidos para el ITEM 7 reflejan que la mayoría de alumnos de esta edad consideran aburridas las ciencias, hecho bastante alarmante desde mi punto de vista, ya que yo tenía la percepción de que son una rama que resulta relativamente divertida a cualquier edad.

Por otro lado, los valores obtenidos para el ITEM 12 revelan que la mayoría de alumnos de esta edad sienten antipatía hacia las ciencias. Teniendo en cuenta que 2º curso de ESO comprende las edades de 13 y 14 años, es lógico pensar que, debido a la etapa de la adolescencia que viven, hay estudiantes que muestran rechazo a cualquier estudio y, presumiblemente, este aspecto podría arrojar un resultado similar para estudios de humanidades.

En 2º curso observamos, en general, una actitud más negativa hacia las ciencias que en el curso anterior. El desarrollo propio de la adolescencia, que se hace notar especialmente en este curso, propicia los cambios observables en la personalidad y en la actitud de los alumnos de esta edad.

**3ºESO**

En este nivel, los valores medios que se observan en la Figura 4 son mucho más homogéneos. Existen algunos valores destacables pero la mayoría rondan el valor del 50% de los alumnos. A esta edad, la actitud hacia las ciencias es media, ni positiva ni negativa, quizá por el hecho de que aún están formadas por asignaturas obligatorias y por lo tanto habrá alumnos a los que les agraden más y a otros menos.

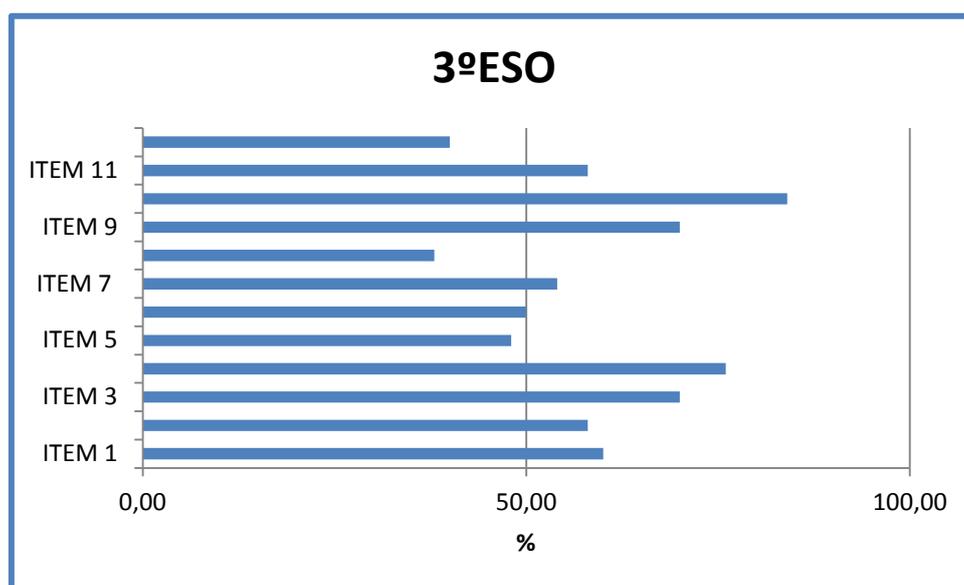


Figura 4. Resultados del Cuestionario 1 correspondiente a 3º curso de ESO.

Los resultados a destacar son:

- ITEM 8 por ser el valor medio resultante más bajo.
- ITEM 10 por ser el que presenta el valor medio más alto.

El resultado obtenido para el ITEM 8 revela que en este curso los alumnos consideran las ciencias difíciles de aprender, en concordancia con lo expuesto previamente en este trabajo. Este es el primer curso en el que las ciencias se “fragmentan” en varias asignaturas. Por lo tanto, parece que esta fragmentación, que conlleva una mayor profundización en cada una de las disciplinas, no favorece, en general, una actitud positiva hacia las ciencias.

El ITEM 10, al igual que en los cursos previos, demuestra que la mayoría de los alumnos no ven diferencias debidas al sexo en lo referente a las ciencias.

**4ºESO**

A la vista del gráfico de la Figura 5 y, pese a que hay tres ítems relevantes (por su bajo valor porcentual), sorprende que en un curso en el que ya se eligen las asignaturas haya tanta unanimidad y sobretodo que la mayoría de ítems tengan un valor tan alto. La actitud hacia las ciencias es buena en este curso.

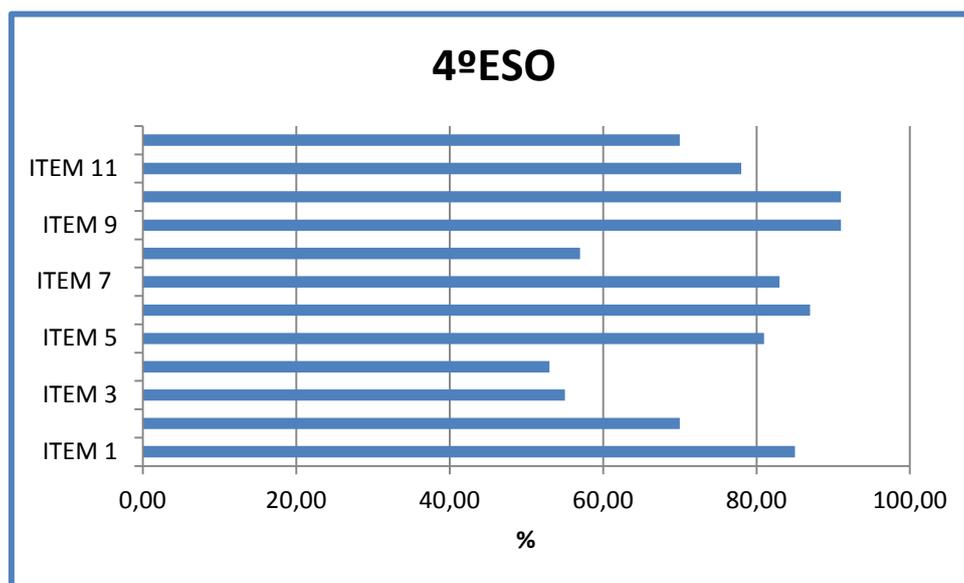


Figura 5. Resultados del Cuestionario 1 correspondiente a 4º curso de ESO.

Los ítems destacables son:

- ITEM 3, ITEM 4 e ITEM 8, todos ellos por presentar un valor medio muy inferior a los demás.

El ITEM 3 es el que se valora si el estudio de ciencias ha hecho que los alumnos deban rechazar alguna otra materia, toma importancia especialmente a este nivel ya que es cuando los alumnos pueden elegir por primera vez la rama hacia la que se van a decantar, por lo tanto es obvio que en muchos de los casos, estudiar ciencias les haya apartado de estudiar otras materias.

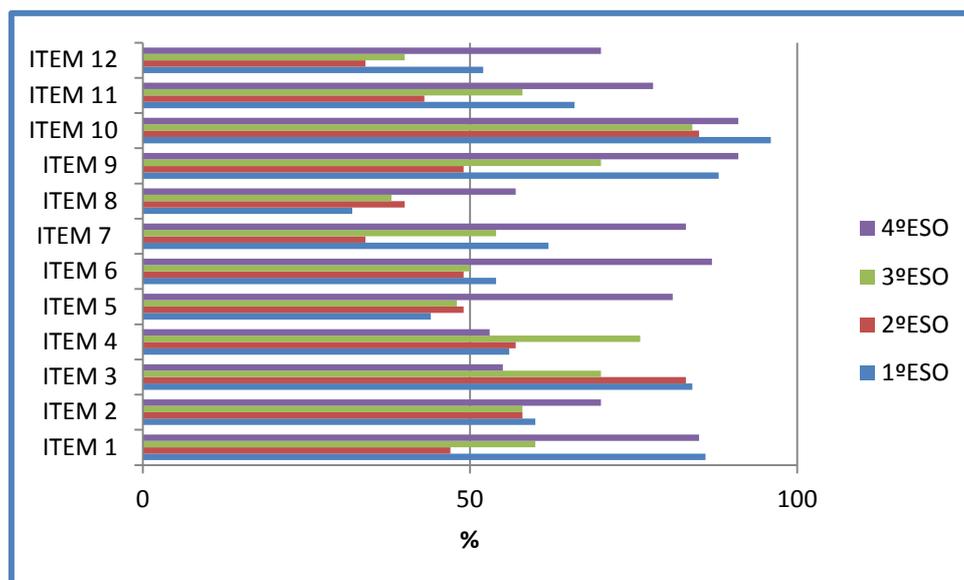
Los resultados para el ITEM 4 nos revelan que la mayoría de alumnos de este nivel considera las ciencias para personas inteligentes, quizá debido a la dificultad del nivel de los contenidos y a la creencia extendida de que estudiar ciencias, o una carrera de ciencias, exige más esfuerzo y dedicación que una de humanidades.

El ITEM muestra que la mayoría de alumnos de este nivel considera las ciencias difíciles de aprender, lo que concuerda con el ítem anterior.

Estos resultados pueden corresponderse con el aumento de la dificultad de los contenidos a medida que se avanza de curso y con un mayor rechazo hacia las ciencias a medida que aumenta la edad del encuestado, conclusión que extraen muchos de los estudios previos realizados sobre la problemática del fracaso y el abandono escolar.

### ***Agrupación por cursos Cuestionario 1***

Al observar la agrupación por cursos de todos los ítems en un mismo gráfico (Figura 6) se pueden comparar los diferentes valores porcentuales obtenidos y su variación en función del curso.



**Figura 6. Agrupación de resultados por cursos en ESO.**

Se observa que para algunos ítems sus valores son aproximadamente constantes para todos los cursos, mientras en otros hay una gran variación dependiendo del curso que se trate. A continuación, se muestra una comparación de estos resultados para los distintos cursos.

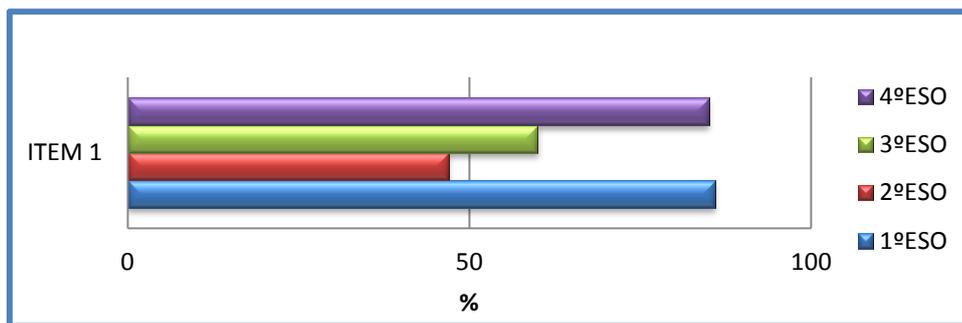


Figura 7. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 1.

El ITEM 1 valora si a los alumnos les gustan las ciencias y presenta valores máximos para los cursos de 1º y 4º de ESO, el valor mínimo para 2º de ESO y el valor medio para 3º de ESO. Esta diversidad puede deberse a que los alumnos de 1º de ESO aún no han perdido el interés por las ciencias que les acompaña en primaria. Más de un 80% de los alumnos de este curso manifiestan que les gustan las ciencias, como se ha comentado en el análisis del gráfico de 1º de ESO. Es a esta edad cuando los alumnos comienzan a disminuir su interés por las ciencias, lo que ya es apreciable en 2º curso que no llega al 50% el número de alumnos interesados en estas materias, en el siguiente curso se observa algo de incremento y para el último curso el interés alcanza valores similares al del primer curso de secundaria.

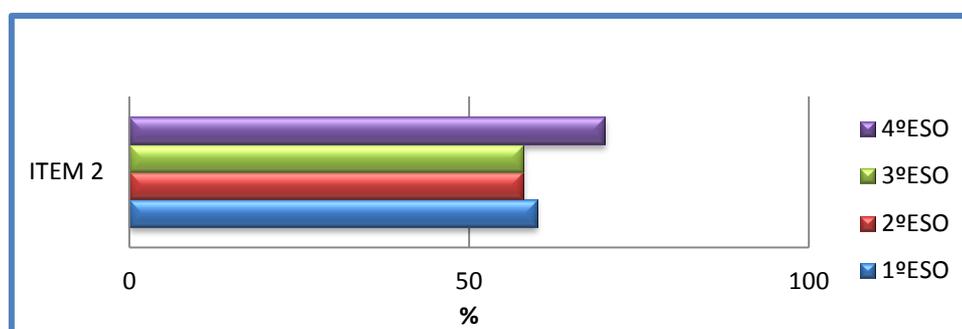


Figura 8. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 2.

En el ITEM 2 se analiza la reacción de los alumnos ante la posibilidad de no cursar más asignaturas de ciencias obtienen porcentajes muy similares para los tres primeros cursos de secundaria, obteniendo un valor significativamente más alto para el último curso. Esto nos lleva a pensar que al aumentar la edad de los alumnos y, con ello, su madurez, aumenta también su descontento al pensar en no tener más asignaturas de ciencias. Quizá es debido a que a edades más maduras son más capaces de evaluar el impacto de las ciencias y con ello las consecuencias de no cursar dichas materias.

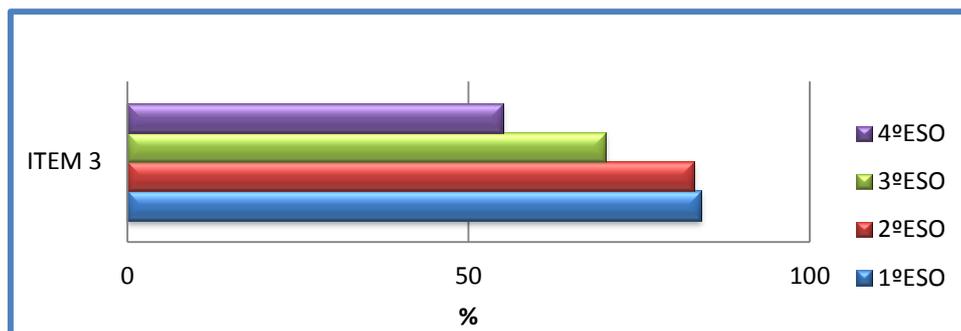


Figura 9. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 3.

En el ITEM 3 se analiza si el estudio de materias de ciencias ha hecho que tengan que rechazar algún otro estudio. Como era de esperar, se obtienen valores muy dispares, siendo muy altos para los dos primeros cursos de secundaria y disminuyendo a medida que avanzamos hasta llegar a su valor mínimo para 4º de ESO. En los primeros cursos es lógico que el porcentaje de alumnos que no hayan rechazado otras asignaturas por estudiar ciencias sea alto ya que no se han tenido que elegir, manifestándose esa situación en los cursos superiores en los que comienza a haber asignaturas optativas y, por lo tanto, los alumnos dejan de estudiar unas materias para poder estudiar otras. Según esto, para el último curso de secundaria, poco más de la mitad de los alumnos son los que consideran que el estudiar ciencias no les ha apartado de otros estudios.

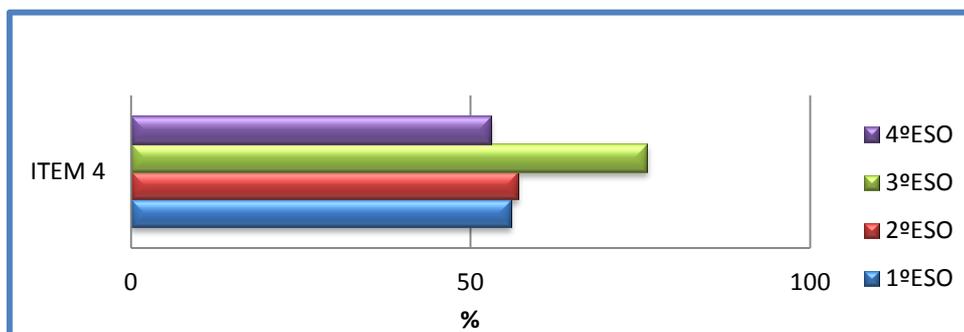


Figura 10. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 4.

El ITEM 4, en el que se valora si los alumnos consideran las ciencias para inteligentes o para gente normal, se obtienen unos valores porcentuales muy similares para 1º, 2º y 4º cursos de enseñanza secundaria, disparándose su valor en 3º de ESO.

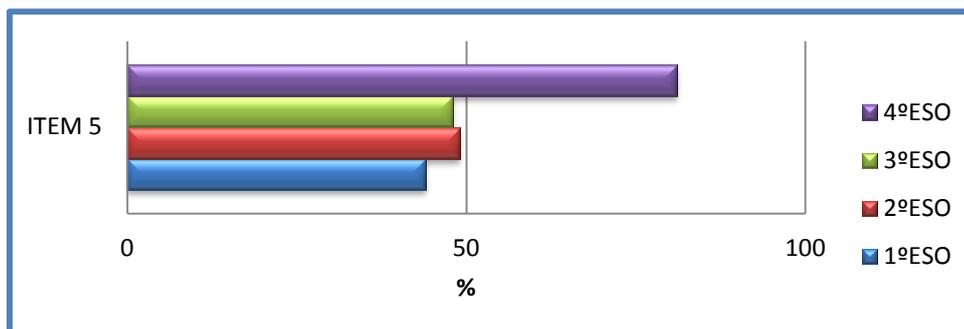


Figura 11. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 5.

En el ITEM 5 se analiza si a los alumnos les cuesta entender las ciencias y se obtienen valores relativamente bajos (por debajo del 50% de los alumnos) para los tres primeros cursos de secundaria, siendo su valor para el último curso mucho más elevado. Significa esto que en el último curso de secundaria los alumnos consideran que no les cuesta entender las ciencias, bien porque son hábiles en esta rama, o bien porque al haber elegido otras asignaturas, no tienen que cursarla.

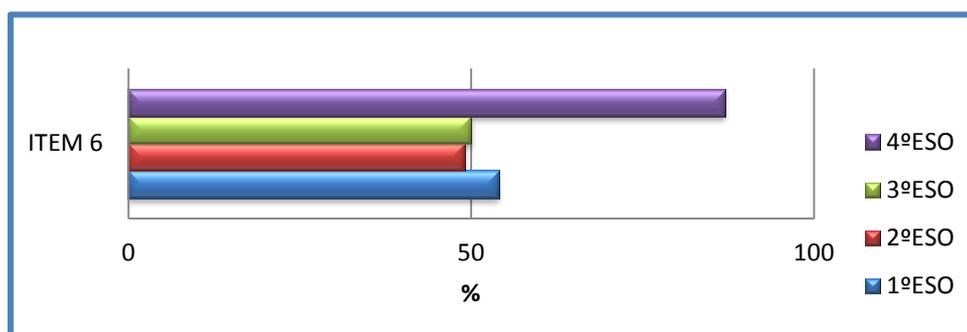


Figura 12. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 6.

El ITEM 6, en el que se pretende valorar si los alumnos consideran que han tenido dificultades en las asignaturas de ciencias, obtiene unos valores parecidos a los del ítem anterior, relativamente bajos para los tres primeros cursos y muy altos para el último, los alumnos de 4º de secundaria miran sus estudios con más perspectiva y son capaces de analizar si realmente han tenido dificultades o si no le han dedicado suficiente tiempo, si no han atendido en clase, etc. Y eso les dota de suficiente capacidad como para poder concluir que las ciencias no les han planteado excesivas dificultades.

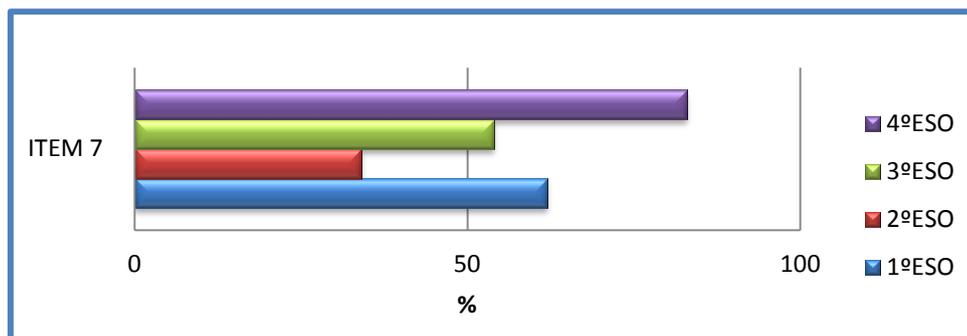


Figura 13. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 7.

El ITEM 7 nos sirve para analizar si los alumnos consideran las ciencias un conjunto de materias aburridas o no y, en este caso, se obtiene que en todos los cursos más de la mitad del alumnado las considera divertidas a excepción del 2º curso. La adolescencia afecta considerablemente a los gustos y preferencias de los alumnos y el curso donde más se hace notar esta diferencia es precisamente el que abarca las edades de entre 13 y 14 años, en el resto de cursos, o bien aún no les ha llegado esta etapa, o ya la han superado.

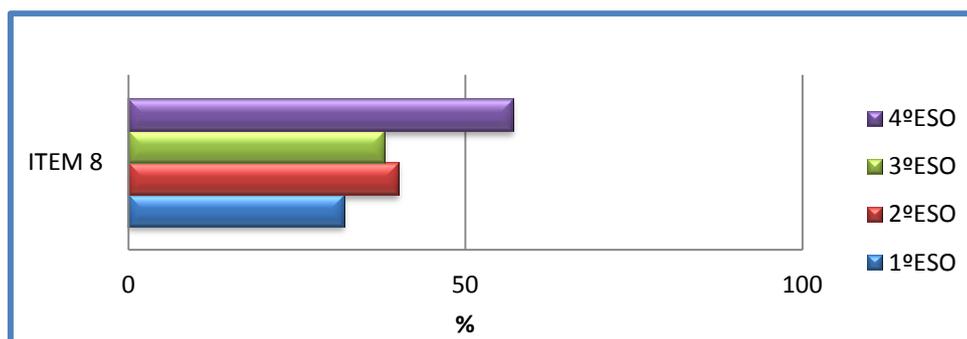


Figura 14. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 8.

El ITEM 8, en el que se analiza si los alumnos consideran a las materias de ciencias fáciles o difíciles, presenta valores porcentuales por debajo del 50% para todos los cursos a excepción de 4º de ESO. Por tanto, esto significa que las ciencias son una de las ramas/materias que los alumnos consideran más difíciles de aprender. Ello puede ser debido a multitud de factores como son el profesorado, las técnicas/recursos que se utilizan en el centro, la disposición de los alumnos a un trabajo autónomo continuado fuera del horario lectivo, ... Las ciencias requieren cierto esfuerzo, tanto por parte de los alumnos como de los docentes, circunstancia que no siempre se da. Los alumnos del último curso de secundaria son más rigurosos y disciplinados en su trabajo personal, lo que conlleva a un cambio en las

percepción de las asignaturas que han elegido y, con ello, tienden a considerar las ciencias más fáciles que en cursos anteriores.

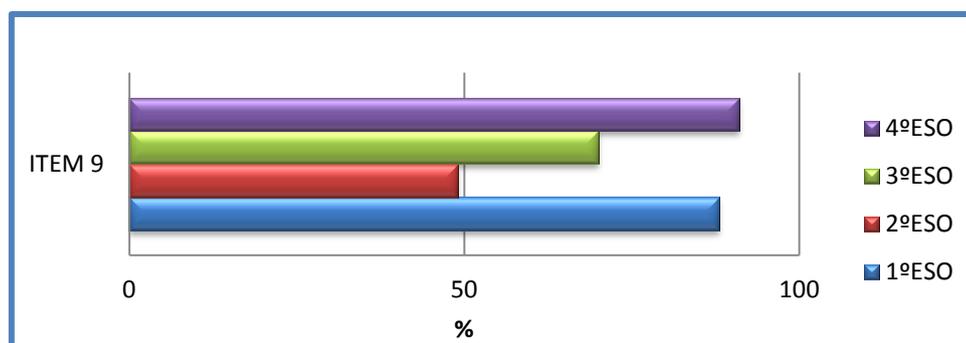


Figura 15. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 9.

En el ITEM 9 se valora una cuestión tan importante como si los alumnos consideran que las ciencias son útiles, tanto para su futuro como ciudadanos como para su futuro profesional. Los resultados presentan valores muy altos para todos los cursos excepto para 2º de ESO, al igual que ocurría con el ítem 7, con el que guarda estrecha relación. Como ya se ha comentado, a esta edad los alumnos se encuentran en una etapa de su desarrollo en la que el rechazo hacia todo lo que les suponga salir de su zona de confort es significativo. Por ello, los alumnos de este curso consideran las ciencias como algo poco útil para su formación como ciudadanos y para su vida profesional.

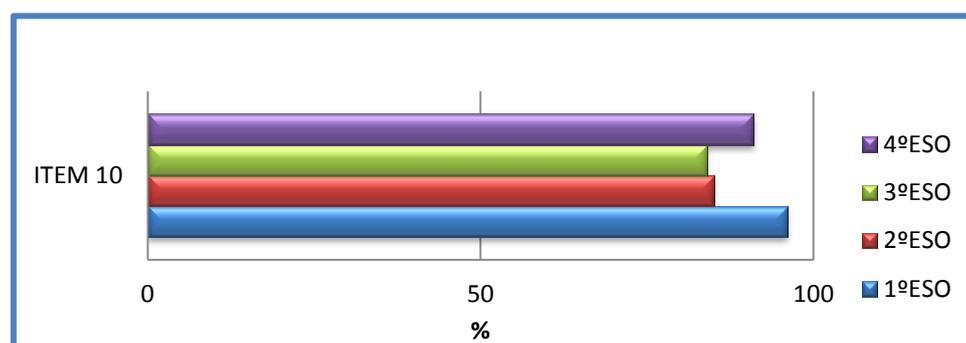


Figura 16. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 10.

El ITEM 10 ha sido comentado brevemente en cada curso debido a que en todos ellos han predominado los alumnos que consideran que la orientación de las ciencias es independiente del sexo. Sin embargo, sorprende que, pese al gran desarrollo de la sociedad en la que vivimos, hay una minoría de alumnos que considera que las ciencias están orientadas hacia uno de los dos sexos, predominantemente el masculino, pudiendo achacar esta tendencia a algún resquicio que aún quede del pasado, en el que tradicionalmente los

estudios y más aún los de ciencias, estaban dirigidos hacia los varones, mientras que las mujeres, o bien no estudiaban o, si lo hacían, se dedicarían a estudios de humanidades. Incluso hoy en día hay ciertos estudios técnicos en los que el porcentaje de varones matriculados supera con creces al de mujeres, por lo que, algunos de los alumnos de secundaria pueden considerar las ciencias orientadas para uno de los sexos en concreto en lugar de para ambos en la misma medida.

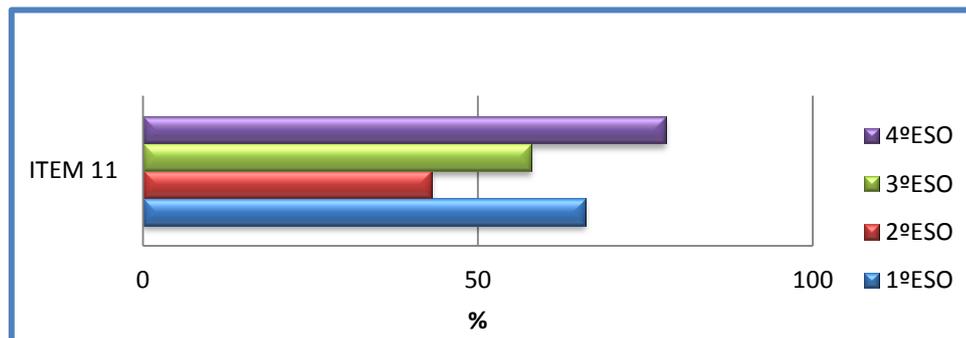


Figura 17. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 11.

En el ITEM 11, se trata de analizar los sentimientos que producen las ciencias en los alumnos. Se obtiene un valor positivo para el primer curso de secundaria, predominio de sentimientos negativos para los dos siguientes cursos y un valor significativamente más positivo para el último curso, debido, como ya se ha comentado anteriormente, al criterio que van adquiriendo los alumnos a medida que avanzan en los cursos y al gusto y el interés por las ciencias que les acompaña en educación primaria y se mantiene en el 1º curso de ESO.

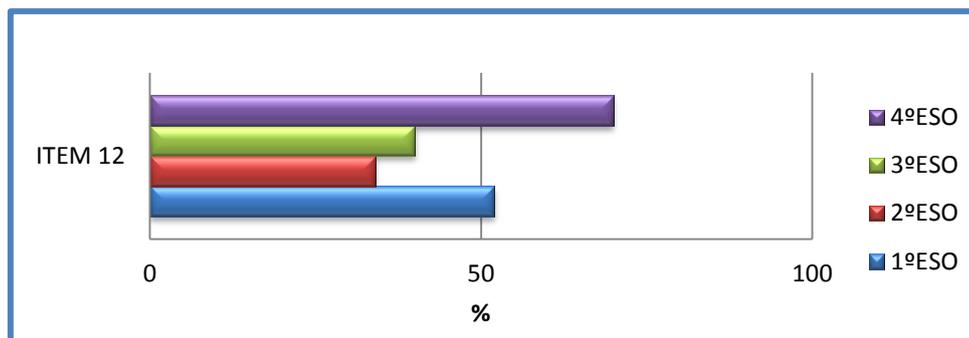


Figura 18. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 12.

Los resultados para el ITEM 12, en el que se analiza si los alumnos sienten antipatía hacia las materias de ciencias, dan totalmente concordantes con los obtenidos en el ITEM anterior, lo que significa que en 1º y 4º cursos más de la mitad de los alumnos no sienten antipatía

hacia las ciencias, resultado que se invierte en 2 y 3º cursos, coincidiendo con los años en los que se producen más cambios en la etapa de la adolescencia. Estos resultados son debidos a las mismas razones expuestas para el ITEM 10.

### 7.1.2. Resultados del Cuestionario 2

En segundo lugar se analizaron los resultados obtenidos del Cuestionario 2, los cuales se resumen en la Tabla 2.

*Tabla 2. Valores medios resultantes del Cuestionario 2 analizados por cursos.*

	1ºESO (%)	2ºESO (%)	3ºESO (%)	4ºESO (%)
ITEM 13	73,60	68,40	75,20	85,00
ITEM 14	75,60	57,40	74,40	85,20
ITEM 15	85,60	81,00	88,40	94,00
ITEM 16	80,40	80,00	80,40	91,30
ITEM 17	78,40	66,79	74,00	65,22
ITEM 18	75,60	73,21	76,80	88,70
ITEM 19	83,20	77,36	78,40	88,70
ITEM 20	66,00	65,66	69,60	73,04
ITEM 21	66,00	59,25	62,00	60,87
ITEM 22	74,00	60,38	64,40	77,83
ITEM 23	68,40	65,66	70,00	82,17
ITEM 24	75,60	70,57	70,80	83,04
ITEM 25	84,00	76,60	80,40	90,87
ITEM 26	73,60	77,36	82,00	86,52
ITEM 27	66,80	66,42	68,40	80,00
ITEM 28	80,40	74,72	83,60	85,22
ITEM 29	68,80	60,38	61,20	80,87
ITEM 30	66,80	60,38	64,40	77,83
ITEM 31	72,80	70,19	78,40	92,17
ITEM 32	58,40	59,25	59,20	51,74

**1ºESO**

A la vista de la Figura 19, se han obtenido valores por encima del 50% en todos los casos para alumnos de 1º curso.

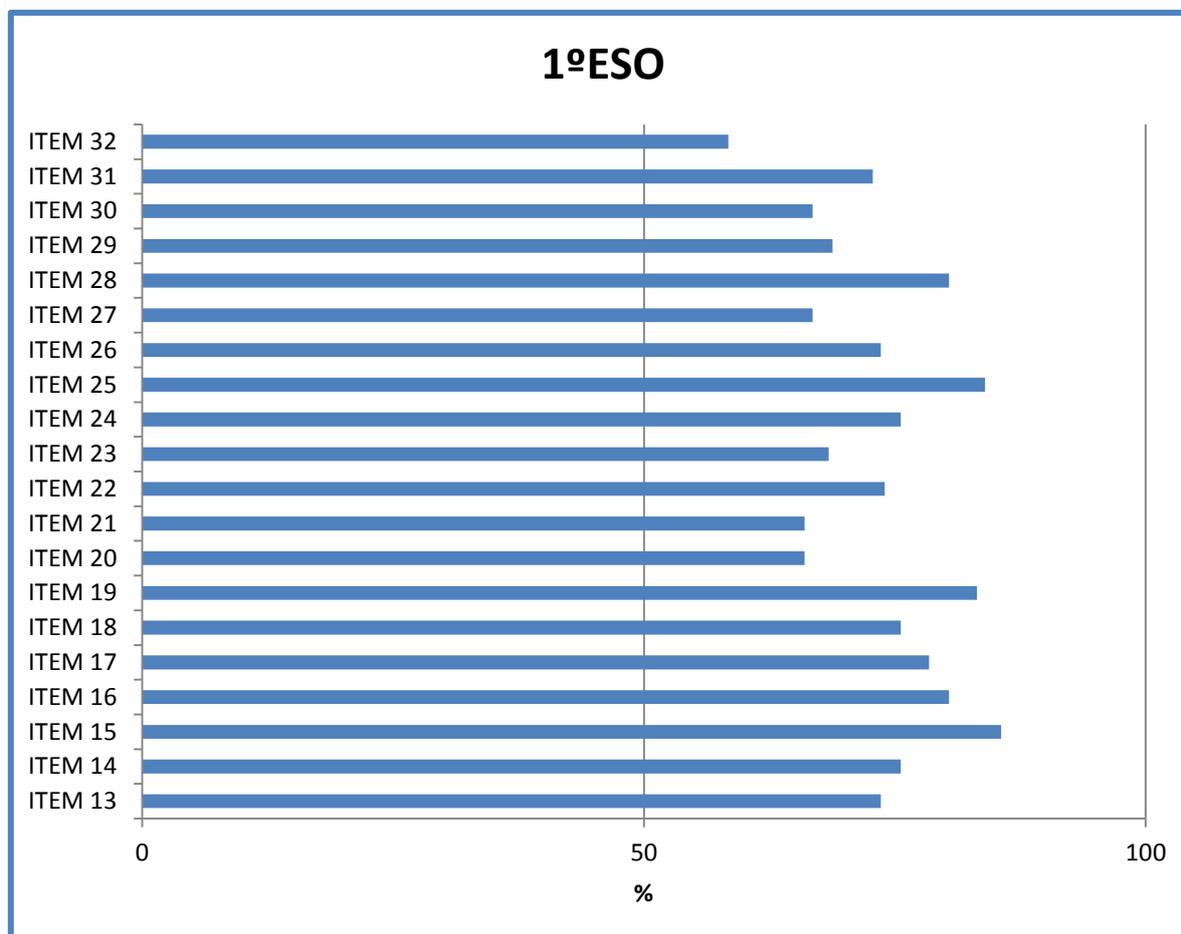


Figura 19. Resultados del Cuestionario 2 correspondiente a 1º curso de ESO.

Los resultados a destacar son los siguientes:

- ITEM 32: por ser el valor más bajo de los obtenidos.
- ITEM 15, ITEM 19, ITEM 25 e ITEM 28: por ser los que obtienen los valores más elevados.

Los resultados obtenidos para el ITEM 32 en el que se valora si consideran necesario el uso de las nuevas tecnologías para desarrollar las asignaturas de ciencias, apuntan a que la mayoría de los alumnos opinan que esto no es así. Hoy en día, el uso de la tecnología como recurso para la enseñanza es una de las formas más habituales de impartir una clase.

El ITEM 15, en el que se valora si los alumnos perciben la ciencia como algo imprescindible para la investigación y el desarrollo de un país, el ITEM 19, en el que se analiza si los alumnos consideran el aprendizaje de las ciencias como algo útil para el mundo en el que viven, y el ITEM 25, en el que se valora si los alumnos consideran que las ciencias influyen en el progreso de la humanidad, se encuentran muy relacionados. De ahí que los resultados obtenidos para los tres sean similares. La mayoría de los alumnos, a esta edad, considera que el aprendizaje de ciencias es necesario, tanto para contribuir al desarrollo de la humanidad como para desenvolverse en el mundo que nos rodea.

### **2ºESO**

Lo primero que observamos en la Figura 20 es que en este curso los resultados obtenidos son valores, por lo general, menores que los del curso inferior. Hay ciertos ítems a destacar por los valores que resultan.

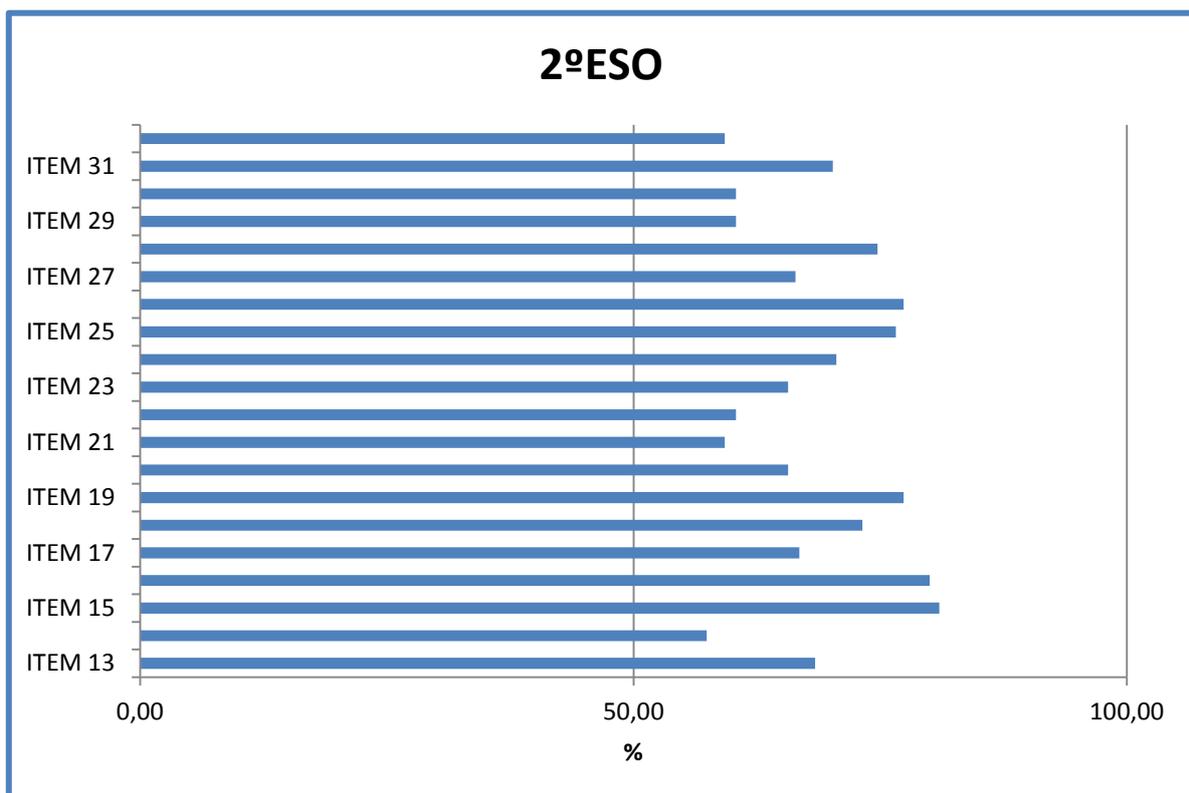


Figura 20. Resultados del Cuestionario 2 correspondiente a 2º curso de ESO.

Los resultados a destacar son:

- ITEM 14, ITEM 21 e ITEM 32, por ser los que no alcanzan el valor medio establecido según la escala utilizada.
- ITEM 15 e ITEM 16, por ser los ítems cuyos valores medios son más elevados.

Los resultados obtenidos para el ITEM 14, en el que se analiza la percepción de los alumnos ante sus habilidades en ciencias, y el ITEM 21, en el que se trata de que los alumnos sean capaces de comparar la dificultad de las ciencias con el resto de las asignaturas, denotan que los alumnos de este curso perciben las ciencias como algo difícil y algo en lo que, muchos de ellos, no son buenos. Son muchos los factores que afectan a los alumnos en estas edades y, por ello, pueden considerarse malos en una materia y, en el curso siguiente, pueden haber cambiado por completo de parecer.

Los resultados que se obtienen para el ITEM 32 en el que se valora la percepción de los alumnos frente a la dependencia de las ciencias con las nuevas tecnologías vuelven a dejarnos ver la necesidad que surge hoy en día del uso de tecnologías de la información y la comunicación en educación, como un instrumento de gran utilidad para el desarrollo de una asignatura.

Los ítems 15, en el que se valora la relación entre la ciencias y la investigación y desarrollo del país y 16, en el que se valora si los alumnos consideran que las ciencias ayudan a que nuestro mundo sea mejor, están íntimamente relacionados y, al igual que en el primer curso de secundaria, los alumnos están de acuerdo con que la ciencia contribuye a nuestro mundo de muchas formas. Estas cuestiones se podrían tomar como punto de partida a la hora de planificar actividades que acerquen las ciencias a los alumnos, especialmente en este curso ya que, por la edad, son los más reticentes a los estudios que exigen esfuerzo y dedicación.

**3ºESO**

En el tercer curso de secundaria, los valores obtenidos vuelven a aumentar aunque, se observa más heterogeneidad entre los resultados obtenidos para los diversos ítems.

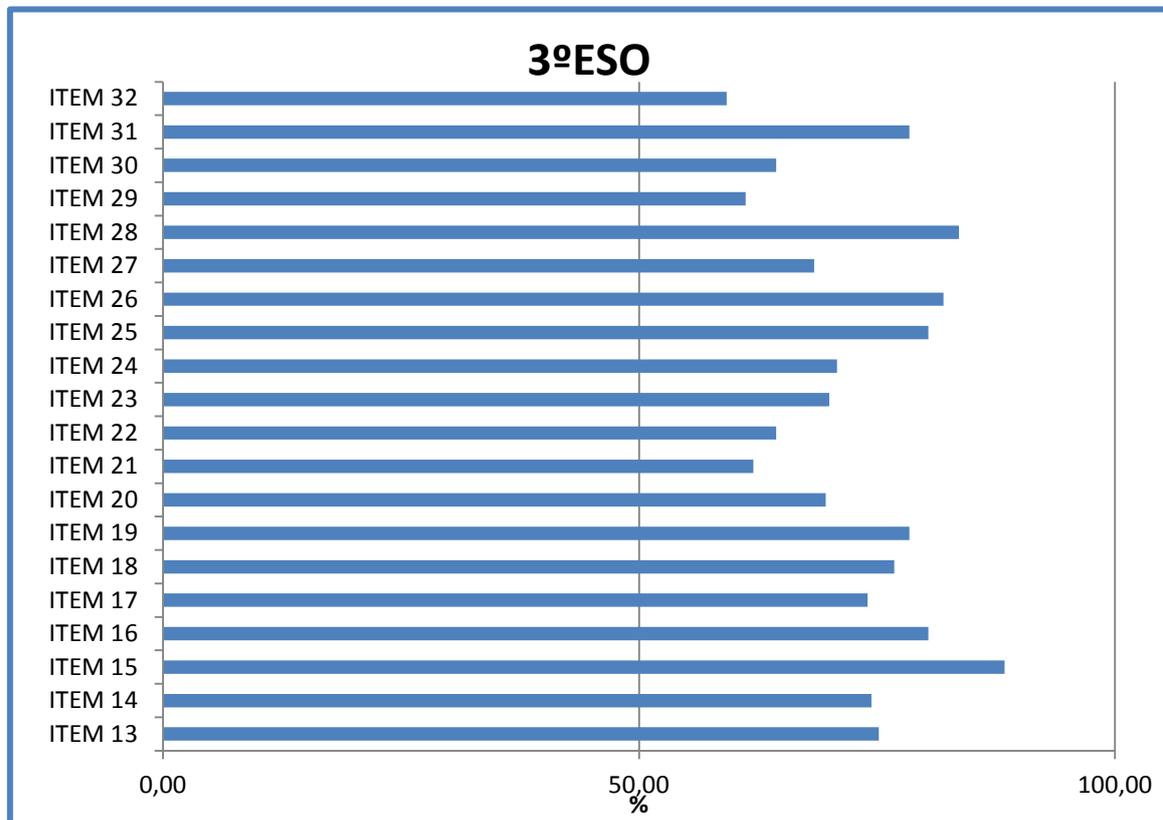


Figura 21. Resultados del Cuestionario 2 correspondiente a 3º curso de ESO.

Los resultados a destacar en este caso son los siguientes:

- ITEM 15 e ITEM 28, por ser los que tienen su valor medio más elevado.
- ITEM 32, por ser el único cuyo valor se encuentra por debajo del valor medio establecido según la escala utilizada.

El ITEM 15, en el que se analiza si los alumnos consideran que la ciencia es importante para la investigación y desarrollo en nuestro país, los resultados, al igual que en los cursos inferiores, presentan un valor muy elevado. Esto nos lleva a pensar que independientemente del curso/edad, el alumno, opina que el desarrollo y la investigación en un país se encuentran, en parte, apoyados por la ciencia.

Los resultados obtenidos para el ITEM 28, en el que se plantea si el estudio de las ciencias exige esfuerzo, perseverancia y paciencia, nos lleva a concluir que a este nivel educativo, los alumnos consideran las ciencias como un grupo de asignaturas que requieren trabajo personal, esfuerzo y dedicación. Quizá, éste sea uno de los puntos de partida para poder hablar del rechazo hacia las ciencias en enseñanza secundaria. En muchos casos, los alumnos en edades comprendidas entre los 12 y los 16 años rechazan todo aquello que les exija demasiado sacrificio personal y si las ciencias son percibidas como tal, serán inevitablemente objeto de rechazo por su parte.

Los resultados que se obtienen para el ITEM 32, en el que se valora si los alumnos consideran que las ciencias y las nuevas tecnologías son inseparables, vuelven a ser similares a los obtenidos para otros cursos. Por lo tanto podemos comprobar que, independientemente del nivel educativo que estemos tratando, las ciencias y las nuevas tecnologías van unidas, es decir, que hoy en día no es sencillo prescindir de las nuevas tecnologías en el aula, más bien se deben aprovechar para desarrollar otras formas alternativas de llevar una clase que capten la atención y el interés de los alumnos, y de esta manera, que mejoren su actitud hacia la asignatura de ciencias en cuestión.

**4ºESO**

En general, en el último curso de secundaria, los valores obtenidos para este cuestionario son altos, la mayoría de ellos significativamente superiores al 50% de los alumnos. Sin embargo, sigue habiendo algunos ítems que es conveniente comentar por tener valores discordantes.

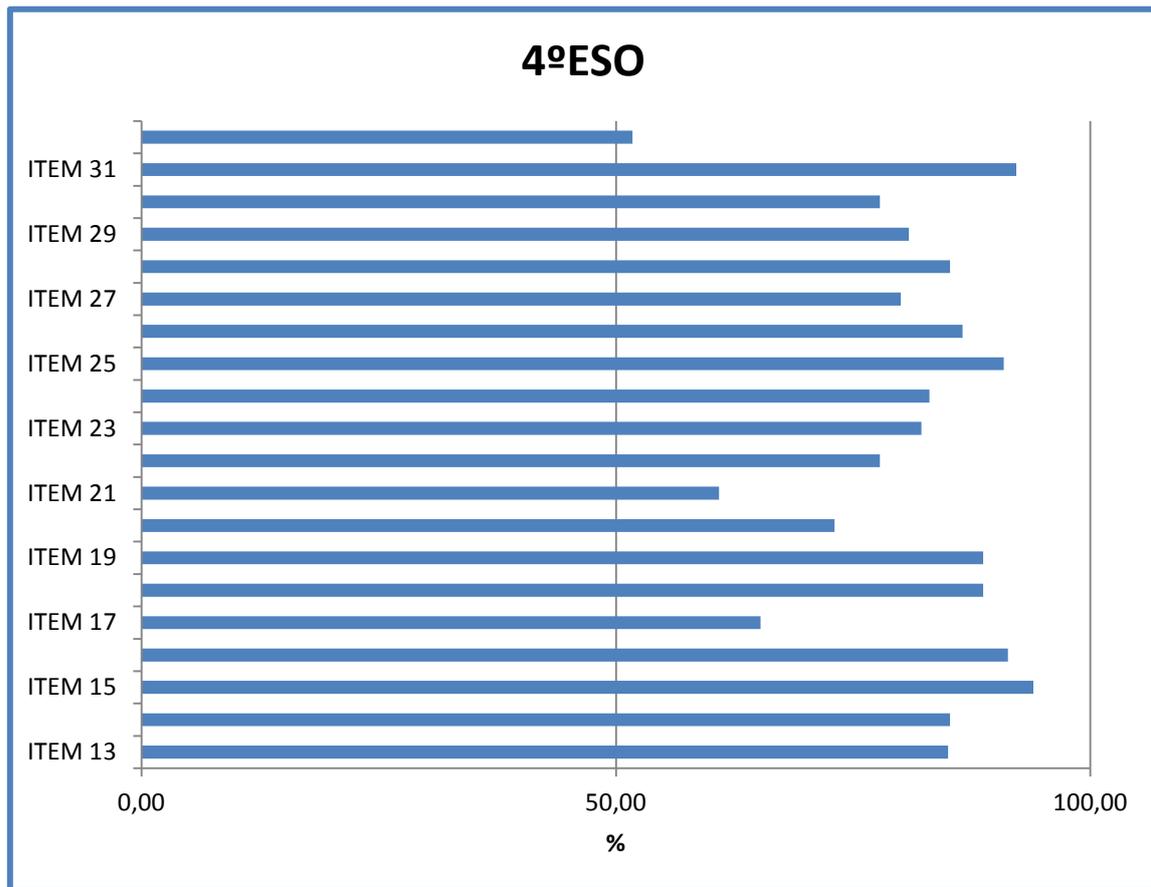


Figura 22. Resultados del Cuestionario 2 correspondiente a 4º curso de ESO.

Los ítems a destacar son los siguientes:

- ITEM 17, ITEM 21 e ITEM 32 por tener valores significativamente menores que el resto.
- ITEM 15 e ITEM 31 por tener los valores más elevados.

En el ITEM 17 se plantea si los alumnos consideran que la ciencia puede representar una amenaza para la sociedad y su resultado presenta un valor bajo comparado con el resto. Esto puede ser debido a que a esta edad los alumnos empiezan a plantearse el alcance de las ciencias en terrenos diferentes a los que estudian en el aula, por ejemplo fabricación de explosivos, guerras biológicas,..., es decir, los alumnos son capaces de ahondar más en sus pensamientos a la hora de responder a esta cuestión y por ello consideran que las ciencias pueden representar una amenaza.

El valor resultante para el ITEM 21, en el que se compara la dificultad de las ciencias respecto al resto de asignaturas, apunta a que en el último curso de secundaria, los alumnos consideran las ciencias difíciles, quizá porque exigen más esfuerzo y perseverancia que otras asignaturas que cursan.

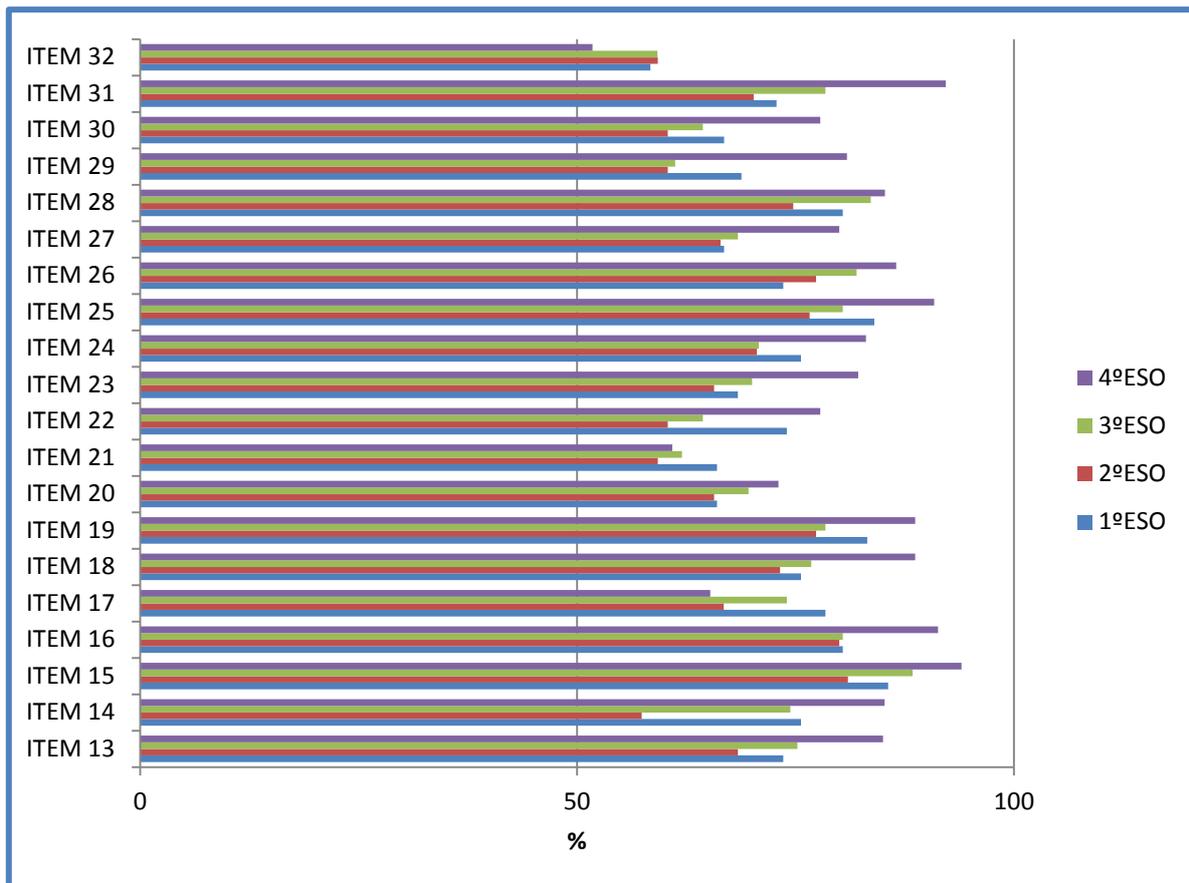
El ITEM 32, en el que se valora la relación de las ciencias con las nuevas tecnologías, sigue presentando resultados similares a los de los otros cursos anteriores. Este aspecto, más que la edad o el nivel de madurez del encuestado, está condicionado por la sociedad en la que viven y esta, es la misma para todos. Una sociedad tecnológica hace que los alumnos no piensen en prescindir del uso de las tecnologías en el aula.

El ITEM 15, en el que se valora si los alumnos consideran las ciencias importantes para la investigación y desarrollo de nuestro país, sigue manteniéndose con un valor elevado, ya que los alumnos según van tomando conciencia del mundo en el que viven, van dándose cuenta de todos los aspectos en los que influye la ciencia, aspectos que en cursos inferiores desconocen.

El ITEM 31, en el que se valora la importancia de las actividades prácticas para las asignaturas de ciencias, toma especial importancia para este curso, ya que los alumnos encuestados incluyen, tanto a los que eligen la rama de ciencias como a los que eligen la de ciencias sociales. Pese a ello, coinciden en que las actividades prácticas son más importantes en las asignaturas de ciencia. Esto se debe posiblemente a que las ciencias están directamente relacionadas con laboratorios, salidas, ejercicios prácticos, etc.

### ***Agrupación por cursos***

Al observar la Figura 23 correspondiente a la agrupación por cursos de los resultados del cuestionario respondido mediante una escala tipo Likert, se observa que, pese a que los valores mínimos no se encuentran muy por debajo del 50%, hay mucha heterogeneidad en los valores obtenidos para los diferentes cursos.



*Figura 23. Agrupación de resultados por cursos en ESO.*

A continuación, se analizará cada ítem por separado para poder observar su progresión en los diferentes cursos de Educación Secundaria Obligatoria.

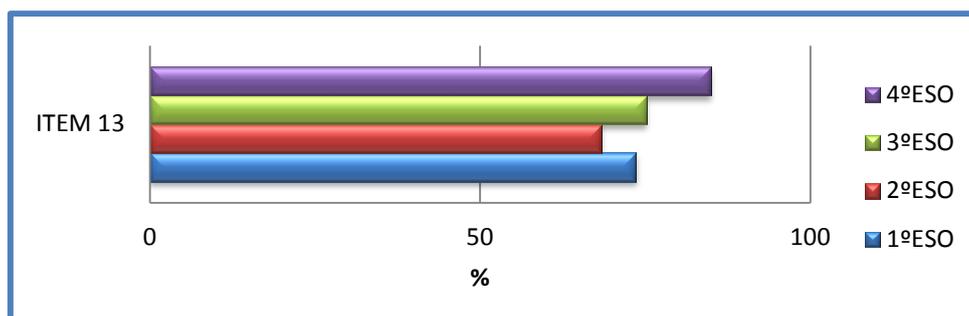


Figura 24. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 13

Para el ITEM 13, en el que trata de analizarse la percepción que los alumnos tienen sobre si son buenos en las asignaturas de ciencias, se obtienen valores por encima del 50% de alumnos para todos los cursos, sin embargo, es observable un valor mínimo para 2º curso y un valor máximo para 4º curso. Los alumnos en el segundo curso de secundaria consideran que no son buenos ante todo aquello que les plantee alguna dificultad y, por ello, su percepción es que son regulares en ciencias. Por otra parte, los alumnos del último curso de secundaria, por otra parte, han podido escoger la rama de estudios que prefieren y por ello, al no sentirse obligados a cursar algo no consideran que sean malos.

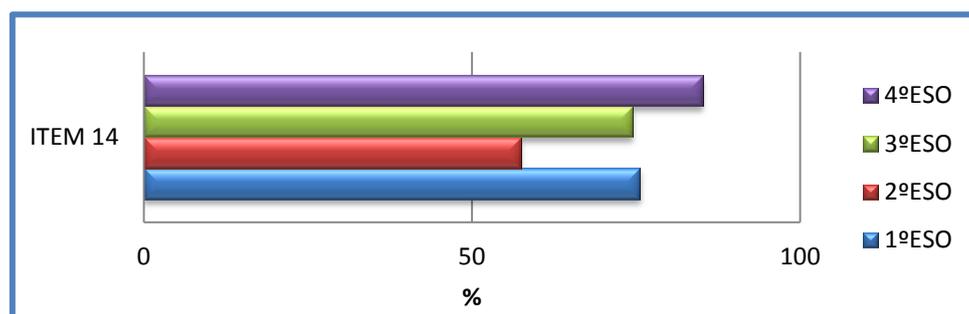


Figura 25. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 14.

Para el ITEM 14, en el que se evalúa cómo perciben los alumnos que se les dan las ciencias, observamos un valor mínimo en el segundo curso de secundaria. Esto se debe, como ya se ha comentado anteriormente, a que a esa edad lo que les resulta más cómodo es mostrarse reacios hacia aquello que perciben como un desafío, en este caso las ciencias. Para el primer y el tercer curso de secundaria se obtienen valores similares y sorprende que el valor más elevado se de en el último curso ya que los resultados corresponden a la totalidad de los alumnos (pertenecen tanto a la rama de ciencias como a la de humanidades) y, por ello, se esperaría un valor más moderado resultado de los valores “opuestos” que otorgarían los alumnos pertenecientes a ambas ramas.

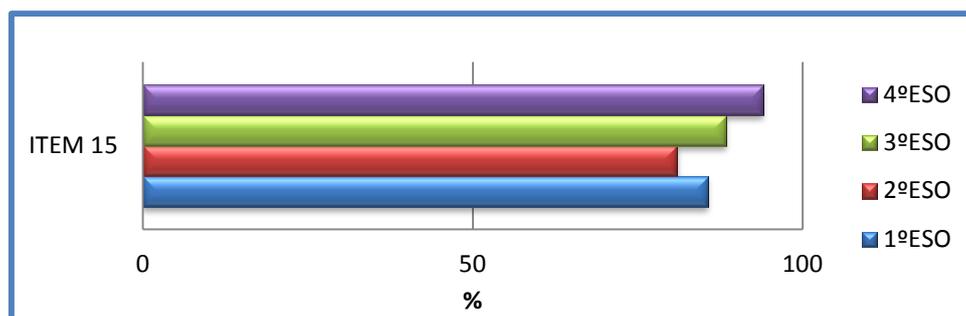


Figura 26. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 15.

En el ITEM 15 se plantea si los alumnos consideran las ciencias importantes para la investigación y desarrollo de nuestro país. A simple vista se puede concluir que este es un ítem con valores muy positivos. Se debe a que en este caso, no influye tanto la percepción de cada alumno, sino el conocimiento global de cómo funcionan las cosas en el mundo en el que vivimos. Todos ellos saben que vivimos en una sociedad industrializada y que el desarrollo tecnológico lleva un ritmo vertiginoso. En la medida en que relacionemos este hecho con la ciencia, ésta será imprescindible.

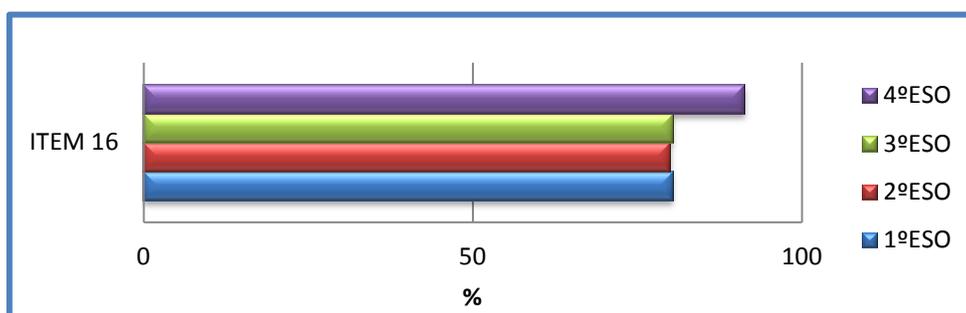


Figura 27. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 16.

El ITEM 16, en el que se analiza si los alumnos consideran que la ciencia ayuda a que nuestro mundo sea mejor, obtiene también resultados elevados por la misma razón que el ítem anterior, sin embargo, llama la atención el valor significativamente más alto que toma este ítem para 4º de ESO. Este resultado, puede ser debido a que en este curso los alumnos comienzan a conocer otros usos de la ciencia y otros temas de vital importancia tales como la investigación en fármacos, los análisis de laboratorio,... y todo ello puede contribuir positivamente en nuestro mundo, pero también de forma negativa, cuestión que se tiene en cuenta en el siguiente ítem.

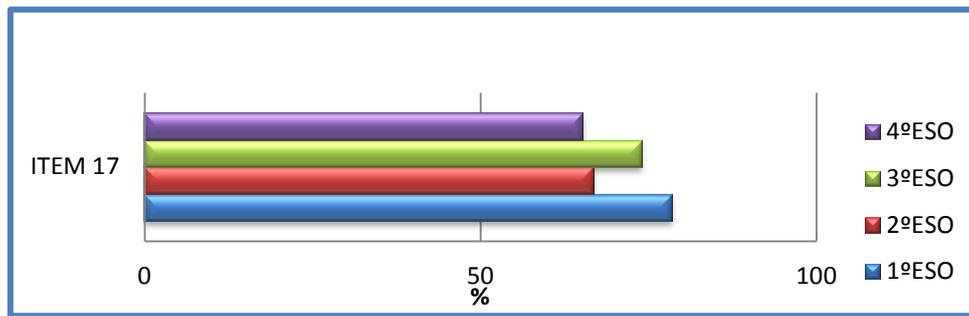


Figura 28. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 17.

Como veníamos anticipando, para el ITEM 17, en el que se trata de conocer si los alumnos consideran que la ciencia puede representar una amenaza para la sociedad o no, los alumnos del último curso de secundaria serán los que tengan criterio suficiente como para evaluar de qué se trata. De hecho, en los primeros cursos muchos de los alumnos tenían dudas a la hora de responder esta cuestión, dado que no entendían por qué podría representar una amenaza. En cursos superiores esas dudas desaparecen como se deduce de los resultados obtenidos.

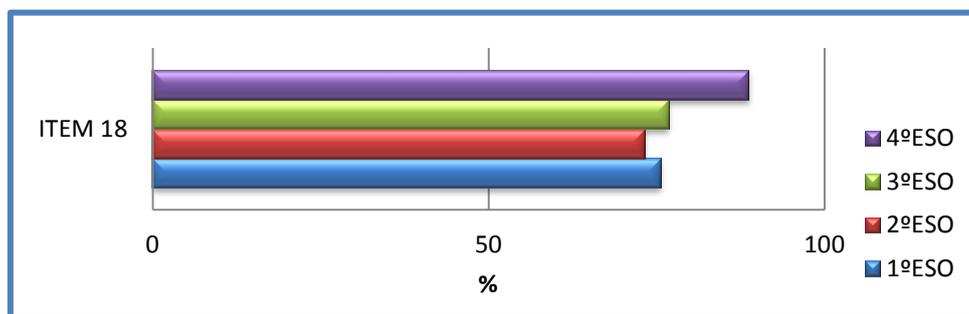


Figura 29. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 18.

Para el ITEM 18, en el que se plantea la cuestión de si todas las personas deberían tener conocimientos de ciencia, nos encontramos con unos valores elevados en su mayoría. No hay lugar a comentar cada curso por separado, simplemente resaltar que, independientemente de la edad del encuestado, se considera que los conocimientos de ciencia deben ser algo con lo que toda persona cuente, al menos mínimamente.

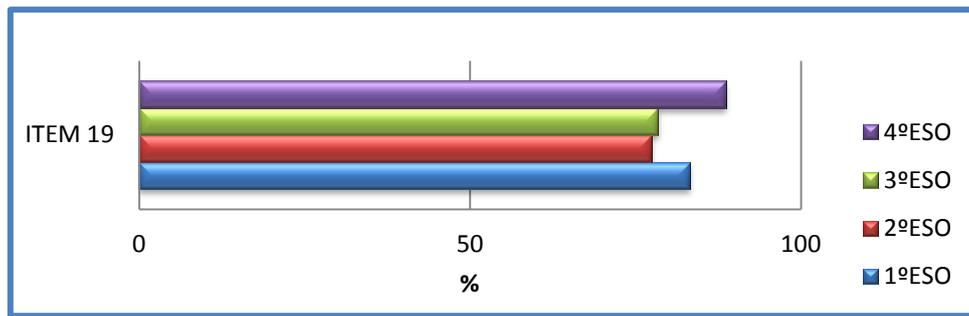


Figura 30. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 19.

Mediante el ITEM 19 se trata de averiguar si los alumnos consideran el aprendizaje de las ciencias útil en el mundo actual y se encuentra relacionado con las preguntas anteriores. De igual manera, se obtienen valores elevados en general y, observamos una distribución similar a la de los ítems previos con los valores más elevados para 1º y 4º cursos. A la vista de estos resultados se puede concluir que, a medida que aumenta el curso y con ello la edad y la madurez del encuestado, son más objetivos a la hora de responder a las preguntas y dejan más de lado sus primeros impulsos, que son los que llevan a los alumnos de 2º de ESO a obtener resultados tan bajos para muchas de las preguntas.

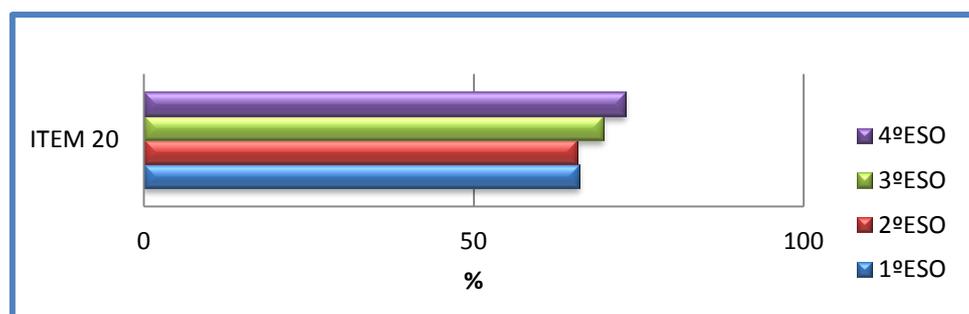


Figura 31. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 20.

El ITEM 20, en el que se valora si los alumnos consideran que el aprendizaje de las ciencias contribuye a facilitar el aprendizaje de otras asignaturas, toma especial importancia para los últimos cursos de secundaria, de hecho en la Figura 31 se observa un crecimiento del porcentaje de alumnos a medida que aumenta el curso que estamos analizando. En los últimos cursos de secundaria, los alumnos empiezan a ser conscientes de la interrelación entre las asignaturas que cursan y por ello consideran que con el aprendizaje de las ciencias

se facilitan otras. Sin embargo, en los primeros cursos aún no son capaces de ver la relación entre las diferentes materias.

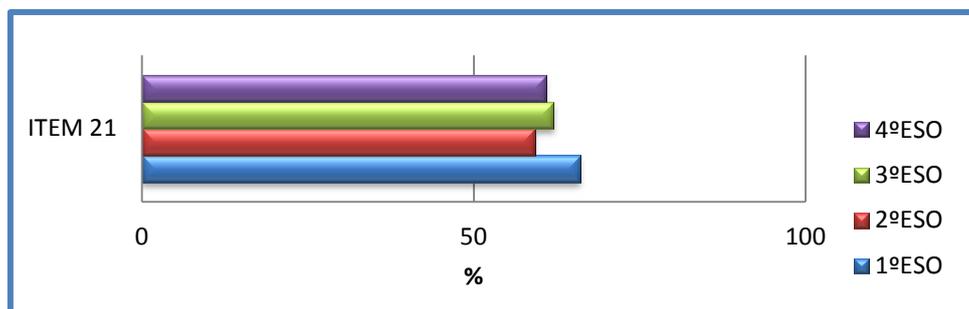


Figura 32. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 21.

En el ITEM 21, referido a la escala de dificultad apreciada por los alumnos con respecto a las asignaturas de ciencias, se observan dos incrementos en la apreciación que tienen los alumnos a lo largo de la educación secundaria. Estos dos picos coinciden con la entrada de los alumnos en los estudios de secundaria (1º de ESO) y en 3º que es el curso en el que los contenidos de ciencias aumentan su complejidad (mayor nº de fórmulas, demostraciones,...) que hacen que el alumno se encuentre ante un desafío nuevo.

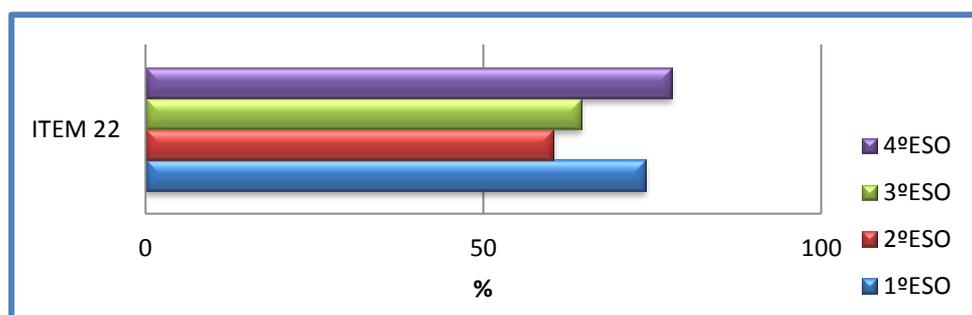


Figura 33. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 22.

En el ITEM 22 tratamos de evaluar cómo comparan los alumnos la importancia de los contenidos de ciencias frente a los de ciencias sociales y humanidades en el contexto del mundo actual. Quizás la gran relevancia que los alumnos de primer curso otorgan a las ciencias puede deberse a que son la generación que más contacto ha tenido con las nuevas tecnologías y son conscientes de que gran parte de su tiempo lo dedican a actividades

relacionadas con las ciencias incluso si es de forma indirecta. En los resultados del segundo curso se observa una caída drástica que puede estar asociada, en muchos casos, a la etapa de desarrollo psicológico en la que se encuentran y, posiblemente, también a la dificultad que empiezan a tener los contenidos. A partir de 3, se observa un incremento progresivo en la concienciación de la importancia de las ciencias en el mundo actual ya que los alumnos no sólo van asimilando los conocimientos teóricos, sino que a lo largo de los cursos son capaces de entender las implicaciones que estos conocimientos tienen en diversas áreas de sus vidas y, por tanto, son capaces de hacerse una idea de la magnitud e importancia que tienen las ciencias en el mundo.

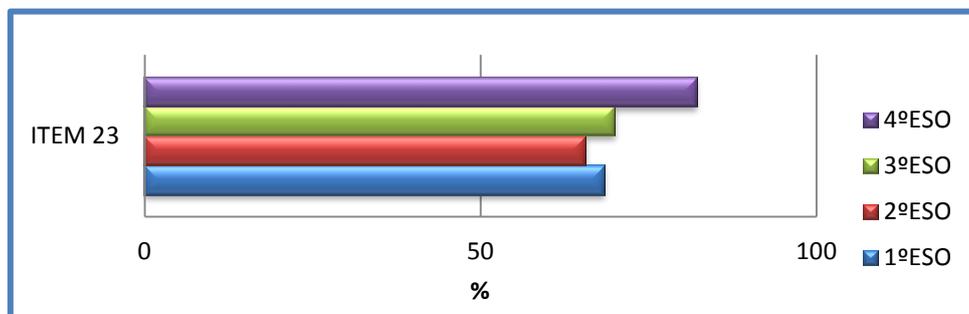


Figura 34. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 23.

El ITEM 23 es completamente referible al anterior, pues mide el grado de utilidad que los alumnos consideran que tienen los descubrimientos científicos para el desarrollo de la sociedad. A pesar de que, en general, la idea de que las ciencias son de gran utilidad para la sociedad tiene una gran aceptación a lo largo de los cursos (con la ligera salvedad de que en 2º, los alumnos sufren cierto rechazo hacia las asignaturas de ciencias y todo lo relacionado con ellas debido a la dificultad que aprecian en ellas), no es hasta el último de los cursos, cuando los alumnos alcanzan el grado de madurez suficiente para realmente ser capaces de apreciar los efectos que se derivan del contenido que están estudiando.

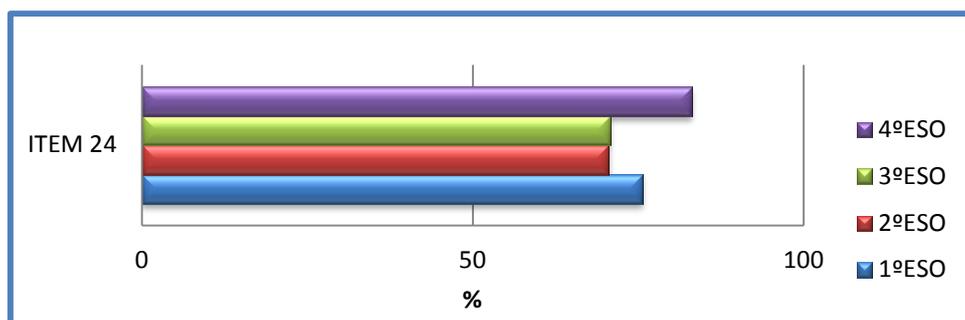


Figura 35. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 24.

En la pregunta 24 se valora si los alumnos perciben que la ciencia tiene mayores efectos perjudiciales que los beneficios que aporta. Se observa que la mayoría de alumnos, independientemente del curso en el que se encuentren, consideran las ciencias más beneficiosas que perjudiciales. De nuevo se observan unos resultados similares a los de cuestiones anteriores con unos valores significativamente altos para el primer y el último curso de ESO. Es posible que el valor que se obtiene para los alumnos de primer curso sea debido al interés por las ciencias que “arrastran” desde primaria y que va disminuyendo a lo largo de los dos siguientes cursos, volviendo a incrementarse en el último donde la mayoría de los alumnos puede comparar los beneficios y los perjuicios que conllevan las ciencias y decidir cuál es más significativo.

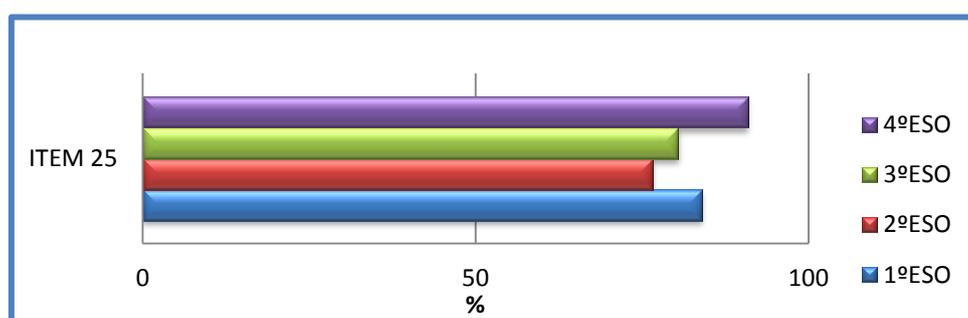


Figura 36. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 25.

Para el ITEM 25, en el que trata de evaluarse el grado de influencia de las ciencias con respecto al progreso humano, se obtienen unos valores elevados en su mayoría. Por todos es sabido que las sociedades más desarrolladas, entre otras muchas cosas, destacan por su conocimiento científico. Por lo tanto, es fácil asociar la ciencia con el progreso de la humanidad.

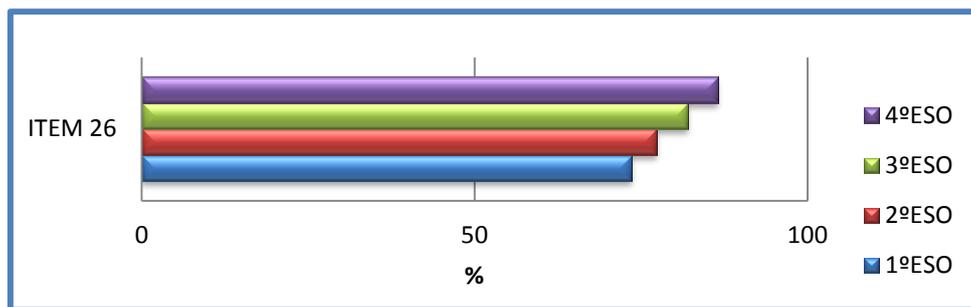


Figura 37. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 26.

En este ITEM se comprueba si los alumnos de diferentes cursos opinan que la ciencia puede contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas. Curiosamente se obtienen unos valores que van aumentando proporcionalmente a medida que aumenta el curso que estamos tratando. Podremos por lo tanto, relacionar los resultados obtenidos con la madurez o la edad de los encuestados. Tanto es así que a medida que los alumnos son mayores, aumenta su capacidad para extrapolar los contenidos del aula a la vida cotidiana y, de esta forma, evaluar si realmente la ciencia o el conocimiento de la misma puede contribuir a la mejora de la calidad de vida. Por otra parte, en cursos superiores, la mayoría de los alumnos son más conscientes de las enfermedades y otros otorgándole un lugar especial a la contribución de las ciencias para sus soluciones.

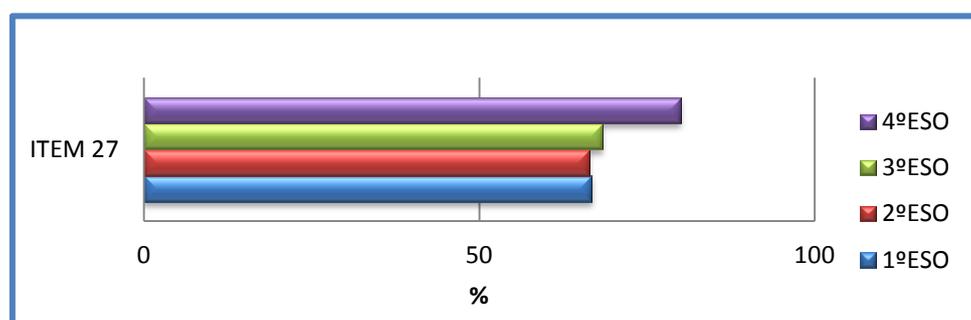


Figura 38. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 27.

Siguiendo la temática de las cuestiones anteriores, en el ITEM 27 se pide al alumno evaluar la utilidad que tienen las ciencias en su día a día. En esta sección, también vemos como la percepción que tienen los alumnos de las ciencias en su vida cotidiana aumenta a lo largo de los cursos pues van asimilando conceptos con los que son capaces de asociar a la ciencia algunas actividades de las que antes desconocían esta dependencia.

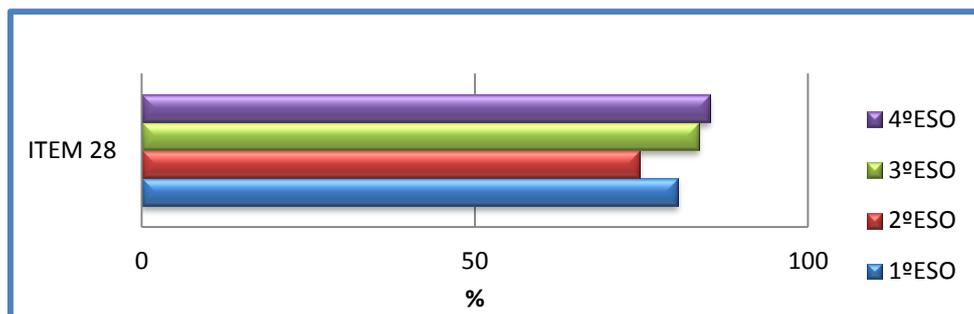


Figura 39. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 28.

En el ITEM 28 se evalúa la implicación personal de los alumnos con respecto a las asignaturas de ciencias en función de la dedicación y esfuerzo que les plantea su estudio. Aquí la opinión es unánime a lo largo de los cursos, los alumnos entienden que las ciencias son una asignatura difícil y a la que es necesario dedicar tiempo y esfuerzo para comprender plenamente.

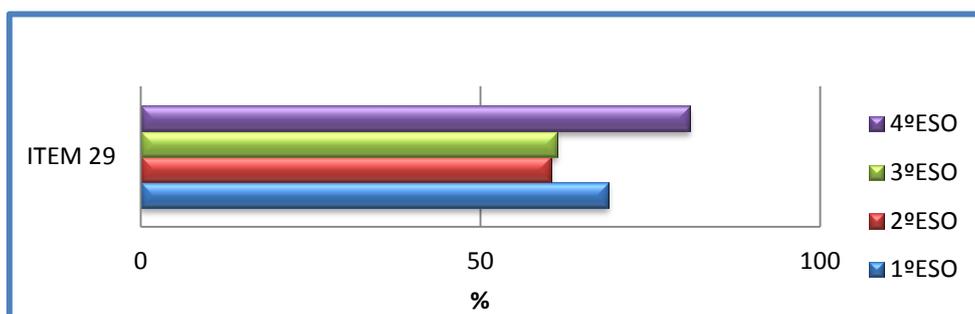


Figura 40. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 29.

En la cuestión 29 se pide a los alumnos que realicen una elección de preferencias entre el estudio de las asignaturas de ciencias y el estudio de las asignaturas de humanidades. En general, se observa una buena aceptación de las asignaturas de ciencias, con dos etapas en las que esta preferencia se muestra de forma más clara. En 1º de ESO esta preferencia puede ser debida a la novedad de la asignatura. En cuanto al último curso de secundaria la preferencia puede deberse a que una vez entendidas las verdaderas implicaciones de las ciencias y habiendo cursado los suficientes años para una comprensión más profunda de las mismas, esta asignatura se abre ante ellos como un temario más amigable, más interesante y de más calado en temas de interés para los que cursan asignaturas de ciencias.

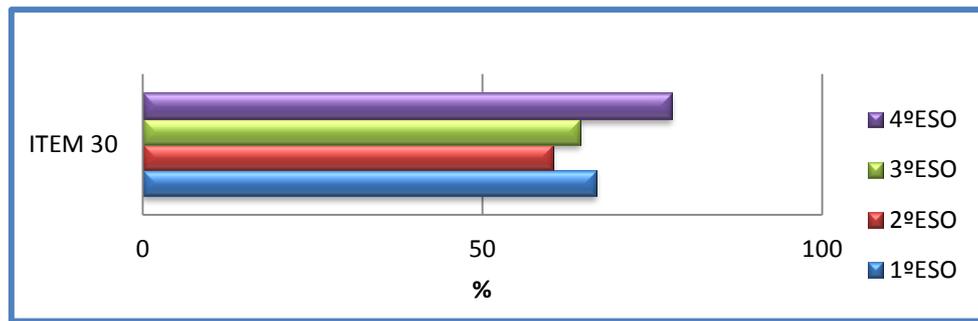


Figura 41. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 30. Gráfico de barras correspondiente a ITEM 30.

El ITEM 30, en el que se valora si el gusto de los alumnos por las ciencias proviene de que las consideren útiles en su vida cotidiana, no es más que una pregunta de evaluación de proveniencia de los gustos, obteniéndose unos valores reveladores ya que en la mayoría de los casos el gusto por las ciencias de los alumnos está relacionado con su aplicabilidad en el día a día.

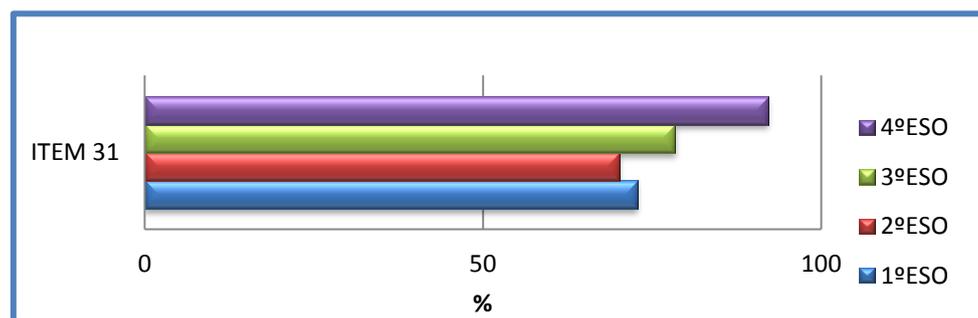


Figura 42. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 31.

La pregunta del ITEM 31 evalúa comparativamente la idea de los alumnos con respecto al contenido práctico que se requiere para asignaturas de ciencias y de humanidades. Es evidente que a lo largo de los cursos los alumnos consideran que las asignaturas de la rama de ciencias necesitan de una mayor carga experimental, aumentando esta creencia a medida que observan que necesitan un apoyo práctico para estas asignaturas.

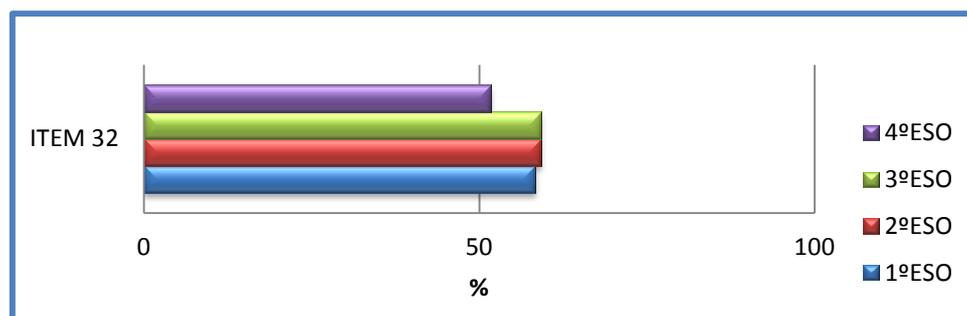


Figura 43. Comparativa de los resultados por cursos para el ITEM 32.

El ITEM 32 evalúa las posibilidades que tienen las asignaturas de ciencias para ser impartidas sin depender de las nuevas tecnologías. Aquí es donde se ve una clara apuesta por parte de los alumnos en una educación apoyada por las nuevas tecnologías pues en su mayoría, apuestan porque las ciencias utilicen estas últimas para facilitar la enseñanza de sus conceptos y la práctica de manera virtual.

## 7.2. Profesores

A continuación se exponen los fragmentos de mayor interés en las entrevistas realizadas a los cuatro docentes de ciencias del centro escolar Compañía de María “La Enseñanza” para poder extraer las conclusiones pertinentes.

### 7.2.1. Entrevistas

Las entrevistas fueron realizadas a cuatro profesoras de ciencias del mismo centro. Las primeras preguntas realizadas en las entrevistas correspondieron a datos sociodemográficos que nos dan una idea de la trayectoria profesional de los docentes entrevistados y del modo en que desempeñan su actividad actual.

Todos los docentes entrevistados llevan más de 10 años en activo, han dado clase en todos los cursos de educación secundaria obligatoria, de jóvenes no pensaban en ser profesores y lo que más les gusta de su trabajo, en general, es el contacto con los alumnos.

El resto de preguntas realizadas en la entrevista pretenden conocer la percepción que los docentes tienen frente a la actitud hacia las ciencias de sus alumnos.

Todos los docentes entrevistados consideran que a sus alumnos les gustan las ciencias:

*"(...) ahora hay una moda mayor por las ciencias que por las letras y ya no sé si es tanto porque les interesan o porque se creen que hay mayor mercado laboral"*

Profesor 4

La mayoría de los docentes consideran que el rechazo hacia las ciencias se debe a la dificultad matemática y de contenidos que entrañan

*"A la dificultad matemática."*

Profesor 1

*"A la dificultad de comprensión."*

Profesor 3

Otros de los profesores entrevistados achacan el rechazo hacia las ciencias a las estructuras mentales del alumno y sus vivencias.

*"(...) todos tenemos nuestra cabeza formada de alguna manera y hay alumnos que ya de por sí tienen su cabeza más predeterminada para las letras (...) a lo mejor no tienen la suerte de tener experiencias positivas las asignaturas de ciencias y el bloqueo es cada vez mayor."*

Profesor 4

Todos los docentes entrevistados consideran muy importante relacionar los contenidos de ciencias con la vida cotidiana, sin embargo, a la hora de llevarlo a cabo algunos alegan que juegan en contra el tiempo y los recursos disponibles.

*"Se lleva a la práctica, visualizando hechos entre la vida diaria y las clases prácticas. Va en conjunto"*

Profesor 2

*"(...) Jugamos en contra del tiempo con contenidos y temario (...)"*

Profesor 4

*"(...) si tuviéramos más horas y más laboratorios (...)"*

Profesor 1

Teniendo en cuenta ahora las diferencias entre los alumnos que escogen ciencias y los que escogen humanidades en el último curso de secundaria, todos los docentes coinciden en que en la mayor parte de los casos el alumno escoge esta rama de estudios bien por preferencias propias o bien por una recomendación de su entorno:

*“(...) eligen ciencias porque sus padres les dicen que hay más salidas”*

Profesor 1

*“(...) hay un grupo grueso que se nota que ya les gusta, tienen otros intereses, preguntan de otra manera, lo trabajan mucho más”*

Profesor 3

*“(...) Hay un porcentaje grande que tiene claro lo que quiere hacer, tanto los de una rama como los de otra (...)”*

Profesor 4

La mitad de los profesores entrevistados opinan que el nivel de conocimientos adquiridos en primaria no es suficiente sin matices. La otra mitad de los entrevistados considera que llegan con conocimientos muy básicos incluso llegando a ser escasos:

*“(...) cada vez peor”*

Profesor 1

*“Una cosa básica, vienen con conceptos básicos.”*

Profesor 3

La mayoría de los docentes entrevistados consideran que en los últimos años se ha detectado una evolución negativa de los alumnos hacia las ciencias. Algunos lo achacan a la falta de rigor y de disciplina:

*“(...) saben menos y les interesa menos”*

Profesor 1

*“(...) nos cuesta cada vez más que los chicos sean rigurosos y eso puede afectar a las ciencias (...)”*

Profesor 3

Todos los docentes entrevistados coinciden en que la ley orgánica de mejora de la calidad educativa (LOMCE) no fomenta la mejora de la actitud a las ciencias, endurece los contenidos y elimina parte práctica:

*“No fomenta la actitud pero sí endurece los contenidos”*

Profesor 1

*“No, yo creo que no, elimina mucha parte práctica y elimina asignaturas importantes”*

Profesor 3

En cuanto a los recursos que utilizan predominan los de tipo digital y el trabajo en grupo y se van adaptando en función del curso:

*“Utilizamos trabajo en equipo muchísimo, prácticas de laboratorio, prácticas fuera del aula, actividades que complementen el currículo (...)”*

Profesor 3

*“A los chicos de hoy sobre todo les hace falta que se cambie, en el tipo de exposición, utilizar medios visuales, es bueno dedicar, creo yo, un tiempo a que hagan ejercicios, un tiempo a que tengan algo visual, ahora tenemos muchas tecnologías modernas (...)”*

Profesor 4

Todos los profesores coinciden en que la actitud hacia las ciencias repercute, en parte, en la actitud que los alumnos tengan con respecto a temas tales como el medioambiente:

*“(...) el nivel de concienciación más o menos le traen de primaria y el objetivo de secundaria es que pasen de la concienciación a la acción”*

Profesor 3

*“(...) aprender a desarrollar en ellos el criterio en temas tanto medioambientales y tecnológicos como en torno a la ética me parece súper interesante y muy necesario. Creo que las ciencias son la base para que eso se desarrolle y se pueda valorar, defender...”*

Profesor 4

La mayoría de los profesores entrevistados consideran que solo una parte de los alumnos consiguen aprender lo que ellos pretenden.

*“Algunos sí y otros no”*

Profesor 3

## **8. REEFLEXIONES Y CONCLUSIONES**

Se ha llevado a cabo un análisis sobre la actitud hacia las Ciencias de los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria. Para realizar este estudio, se han propuesto dos cuestionarios a una serie de alumnos representativos de los diversos cursos de ESO en los que se pretendía evaluar su actitud hacia la ciencia a través de temáticas tales como: la apreciación de la importancia de los alumnos con respecto a las ciencias en el mundo contemporáneo, los enlaces que puede crear el alumno interrelacionando las materias con vivencias propias y hechos observables en su vida cotidiana, etc. El estudio se ha completado mediante la realización de entrevistas a un grupo de profesores con la finalidad de medir cuál es su percepción con respecto a la actitud o atracción que sus alumnos muestran hacia estas asignaturas.

Las edades que comprende la Educación Secundaria Obligatoria son momentos de cambio para las personas. La adolescencia afecta tanto de forma física como de forma psicológica y este hecho se ve reflejado en los resultados obtenidos del análisis de los cuestionarios y las encuestas realizadas.

En algunos tramos de secundaria, donde los efectos de la adolescencia están en su etapa álgida, llegan a observarse resultados inesperados o incluso incoherentes debido a la pérdida de interés de muchos alumnos con todo lo relacionado con las asignaturas o la educación en general.

Como bien es sabido, uno de los pilares básicos de la educación son los docentes y por tanto, es de extrema importancia analizar la percepción que tienen ellos con respecto a las opiniones e intereses de sus alumnos, pues son personas muy cercanas a lo largo del curso y las únicas capaces de realizar un juicio completo y verídico con respecto a estos temas ya que han seguido de primera mano, y a veces incluso han sufrido, esa evolución psicológica de los alumnos mencionada anteriormente en esta etapa.

En general se observa que, a medida que avanzan los cursos, los alumnos muestran un mayor grado de madurez, una mejoría en la asimilación de conceptos y un mayor grado de implicación en los estudios, lo que se traduce en una mejoría en su capacidad de extrapolar los conocimientos que adquieren en clase hacia áreas de su vida cotidiana.

También se observa una clara preferencia de los alumnos por las metodologías de enseñanza de este tipo de asignaturas que utilizan las nuevas tecnologías y la práctica experimental. Esto se debe a que nos encontramos antes una generación influenciada de una manera más destacable que nunca por todo tipo de medios tecnológicos con los que convive.

Los resultados obtenidos en los cursos de Educación Secundaria Obligatoria reflejan unos valores comunes para algunas de las cuestiones estudiadas. Todos los estudiantes dotan a las ciencias de una enorme relevancia en prácticamente la totalidad de los planos de sus vidas y entienden que es necesaria una enorme implicación estudiantil para obtener resultados satisfactorios en este tipo de asignaturas.

En lo referente a la información que podemos extraer de las entrevistas realizadas al grupo de docentes, existe una opinión común de que el interés de los alumnos con respecto a las asignaturas de ciencias, no sólo no ha decaído en los últimos años, sino que se mantiene con fuerza.

Ahora bien, el tono cambia completamente cuando se les pide evaluar la preparación con la que sus alumnos alcanzan los estudios de secundaria pues, a pesar de que no existe una total unanimidad en las opiniones, se observa una apreciación clara general de que la calidad de la preparación de los alumnos ha disminuido a lo largo de sus años de docencia.

También podemos observar que, a pesar de no existir un consenso sobre las metodologías más adecuadas para conseguir captar el interés de los alumnos por las asignaturas de ciencias, existe una opinión generalizada de que el objetivo se ha cumplido. Es aquí donde posiblemente entra en juego la edad y el tipo de formación del profesorado viéndose una clara tendencia de cambio en las metodologías de enseñanza hacia un uso creciente de la tecnología en las aulas como apoyo para el alumno con el objetivo de adquirir conocimientos en la rama de ciencias.

Sin embargo en lo que se refiere a explicar de dónde proviene el gusto de los alumnos por las ciencias y entender su elección de este tipo de materias por delante de otras optativas, el consenso se rompe. Aquí, unos achacan la elección a una serie de factores sociales tales como la familia, los amigos o el futuro laboral mientras que otros consideran la

elección del alumno basada simplemente en sus gustos personales o preferencias de estudio, como una mayor afinidad por este tipo de asignaturas o un rechazo hacia otras ramas. En general, no aprecian una distinción clara entre alumnos que se decantan por una u otra rama de estudios.

Como algo a destacar, se observa que la igualdad de sexos no ha calado en la mente de todos los alumnos, pues algunos siguen asociando este factor como uno de los condicionantes para cursar el estudio de ciencias.

Como se observa a través de los resultados obtenidos a través del análisis de los cuestionarios, la actitud hacia las ciencias se ve afectada por multitud de factores siendo los más importantes la edad del encuestado junto con su estado de desarrollo psicológico.

Por último, se ha realizado una entrevista de evaluación a un grupo de profesores de ciencias en Enseñanza Secundaria Obligatoria con la finalidad de medir cuál es su percepción con respecto a la actitud o atracción que sus alumnos muestran hacia estas asignaturas. A través de su punto de vista, se observan conclusiones tales como que el interés hacia las ciencias se mantiene intacto a través de las nuevas generaciones mientras que su preparación previa ha ido en decremento.

Por último, y para intentar explicar por qué en la mayoría de las cuestiones las respuestas tienden a valores centralizados, se introduce el concepto de *central tendency bias*, que sostiene que en las escalas tipo Likert (generalmente de 5 opciones) los encuestados tienden a evitar los valores extremos disminuyendo la variación de los resultados.

Se puede concluir que los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria mantienen un claro interés hacia las asignaturas de ciencias, a pesar de que su preparación ha ido en decremento en los últimos años y que en muchas ocasiones su elección por estas asignaturas no es exclusivamente personal.

Este estudio, en su conjunto, sienta las bases para una futura propuesta de intervención que incida en mejorar la actitud hacia las ciencias de los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo-Díaz, J., Vázquez-Alonso, Á., Manassero-Mas, M. y Acevedo-Romero, P. (2007). Consensos sobre la Naturaleza de la Ciencia: Fundamentos de una Investigación Empírica. *Eureka, enseñanza y divulgación científica*, 4(1), 42-66.
- Alters, B. J. (1997). Whose nature of science? *Journal of Research in Science Teaching*, 34(1), 39-55.
- Ashman, A. (1985). Chemistry in schools-past, present and future. Part 2. *School Science Review*, 67, pp. 277-284
- Cannon, R.K., Jr. y Simpson, R.D. (1985). Relationships among Attitude, Motivation, and Achievement of Ability Grouped, Seventh-Grade, Life Science Students. *Science Education*, 69(2), pp. 121-138.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J.R. y Donado Campos, J. (2002). La Encuesta como Técnica de Investigación. Elaboración de Cuestionarios y Tratamiento Estadístico de los Datos (I). *Atención Primaria*, Vol.31. Núm.08
- Cortázar, A., Caamaño, A., de Prada, F. I. Física y Química 3ºESO. Savia. Editorial SM
- Erickson, G.L. y Erickson, L.J. (1984). Females and science achievement: Evidence, explanations and implications. *Science Education*, 68(2), pp. 63-89.
- Fowler, Floyd J. and Thomas W. Mangione. 1990. Standardized Survey Interviewing: Minimizing Interviewer-Related Error. Newbury Park, CA: SAGE Publications, Inc.
- Friend, H. (1985). The effect of Science and Mathematics Integration On Selected Seventh Grade Students' Attitudes. *School Science and Mathematics*, 85(6), pp. 453-461.

- Furió, C. y Vilches, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad, en Luis del Carmen (coord.). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori.
- Gallardo, P. Física y Química 4ºESO. Adarve. Editorial Oxford
- García Ferrando M. La encuesta. En: Garcia M, Ibáñez J, Alvira F. El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de Investigación. Madrid: Alianza Universidad Textos, 1993;p. 141-70.
- Gogolin, L. y Swartz, F. (1992). A quantitative and qualitative inquiry into the attitudes toward science of nonscience college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, pp. 487-504.
- Grandy, R., Duschl, R. (2007). Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference. *Science & Education*, 16(2), 141-166, doi 10.1007/s11191-005-2865-z
- Haladyna, T. y Shaughnessy, J. (1982). Attitudes towards science: A quantitative synthesis. *Science Education*, 66, pp. 547-563.
- Handley, H.M. y Morse, L.W. (1984). Two-year study relating adolescents' self-concept and gender role perceptions to achievement and attitudes toward science. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(6), pp. 559-607.
- Harty, H., Anderson, H.O. y Enochs, L.G. (1984). Exploring Relationship among Elementary School Students Interest in Science, Attitudes toward Science and Reactive Curiosity. *School Science and Mathematics*, pp. 84(4), 308-315
- Harty, H., Beall, D., y Scharmann, E. (1985). Relationship between Elementary School Students' Science Achievement and Their Attitudes Toward Science. *School Science and Mathematics*, 85(6), pp. 472-479.

- Hassan, O.E. (1985). An Investigation into Factors Affecting Attitudes toward Science of Secondary School Students in Jordan. *Science Education*, 69(1), pp. 3-18.
- Johnson, R. y Brooker, C. (1985). The effects of controversy, concurrence seeking, and individualistic learning on achievement and attitude change. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(3), pp. 197-205.
- Lawrenz, F. (1985). Impact on a Five Week Energy Education Program on Teacher Beliefs and Attitudes. *School Science and Mathematics*, 85(1), pp. 27-36.
- Lawrenz, F. y Cohen, H. (1985). The effects of Methods Classes and Practice Teaching on Student Attitudes toward Science and Knowledge of Science Processes. *Science Education*, 69(1), pp. 105-113.
- Marjan Laal, MD. and Peyman Salamati, MD. (2011). Lifelong learning; why do we need it?. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, 31(2013), 399-403
- Murphy, C. y Beggs, J. (2006). Children perceptions of school science. *School Science Review*, 84(308), 109-116
- Pedrinaci, E. y col. Ciencias de la naturaleza 2ºESO. Conecta 2.0. Editorial SM
- Pedrinaci, E., Gil, C. Biología y Geología 4ºESO. Editorial SM
- Pedrinaci, E., Gil, C., Carrión, F. Biología y Geología 3ºESO. Entorno. Editorial SM
- Pedrinaci, E., Gil, C., Pascual, J.A. Biología y Geología 1ºESO. Savia. Editorial SM
- Silva, V. y Orihuela, P. (2012). Análisis de las Ideas del Profesorado de Ciencias Experimentales acerca de la Metodología Científica. *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 937-944

- Smail, B. y Kelly, A. (1984). Sex differences in Science and Technology among eleven year old schoolchildren 11: attitudes. *Research in Science Technology Education*, 2, pp. 87-106.
- Speering, W. y Rennie, L. (1996). Students' perceptions about science: The impact of transition from primary to secondary school. *Research in Science Education*, 26(3), 283-298
- Toledo, L. C. y col. Tecnologías I 1ºESO. Conecta 2.0. Editorial SM
- Vázquez Alonso, A. y Manassero MAS, M.A. (1995). Actitudes Relacionadas con la Ciencia: Una Revisión Conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), 337-346
- Vázquez Alonso, A. y Manassero MAS, M.A. (2008). El Declive de las Actitudes Hacia la Ciencia de los Estudiantes: Un Indicador Inquietante para la Educación Científica. *Rev. Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292
- Yerrick, R., Parke, H., y Nugent, J. (1997). Struggling to promote deeply rooted change: The "filtering effect" of teachers' belief on understanding transformational views of teaching science. *Science Education*, 81, 137-159

### Normativas

- BOCYL nº230/2015, de 27 de noviembre de 2015 (Resolución del 16 de enero)
- BOCYL del 13 de junio de 2007 (ORDEN EDU/1047/2007, de 12 de junio por la que se regula la impartición de materias optativas en Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León).
- BOCYL del 8 de mayo de 2015 (ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León).
- BOE del 10 de diciembre de 2013 (Ley orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa).