



Emoções experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de ESO en el aprendizaje de contenidos de Física y Química

Emotions experienced by students of the 2nd year of Compulsory Secondary Education in learning contents of Physics and Chemistry

M.A. Dávila Acedo

Dpto. De Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas: Facultad de Educación.
Universidad de Extremadura
Badajoz, España
mdavilaacedo@unex.es

A.B. Borrachero Cortés

Facultad de Educación.
Universidad Internacional de La Rioja
Logroño, España
ana.belen.borrachero@unir.net

F. Cañada Cañada

Dpto. De Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas: Facultad de Educación.
Universidad de Extremadura
Badajoz, España
flori@unex.es

J. Sánchez Martín

Dpto. De Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas: Facultad de Educación.
Universidad de Extremadura
Badajoz, España
jsanmar@unex.es

Resumo:

Dada a reconhecida importância do mundo emocional na educação, consideramos interessante saber as emoções vividas por alunos do ensino secundário em aprender física e química, e mais ainda quando vemos que nos últimos anos existe um declínio nas vocações para carreiras relacionadas com a ciência. Este trabalho tem por objetivo analisar as emoções experimentadas por alunos dos 2º e 3º anos do Ensino Secundário Obrigatório (ESO) na aprendizagem de conteúdos de física e química, especificamente em blocos de conteúdos sobre a Matéria (Bloco I) e sobre Energia e Eletricidade (Bloco II), a fim de encontrar possíveis dificuldades. A amostra é constituída por 149 alunos do 2º e 152 alunos do 3º ano de diferentes escolas de ESO de Badajoz (Espanha) durante o ano escolar 2014-2015. Os resultados indicam que os alunos experimentam emoções maioritariamente positivas aos conteúdos de física e química, embora haja também emoções negativas.

Palavras-chave: Emoções; conteúdos; estudantes; ensino secundário; física e química.

Resumen:

Dada la reconocida importancia del mundo afectivo en educación, consideramos interesante conocer las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria en el aprendizaje



de Física y Química, y más aun cuando vemos que en los últimos años se está produciendo una disminución de vocaciones hacia carreras relacionadas con las ciencias. En este trabajo se pretende analizar las emociones que experimentan los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en el aprendizaje de contenidos de Física y Química, en concreto hacia el Bloque de contenidos de Materia (Bloque I) y Energía y Electricidad (Bloque II), con el fin de encontrar posibles dificultades. La muestra está constituida por 149 alumnos de 2º de ESO y 152 alumnos de 3º de ESO de distintos centros de Badajoz (España) durante el curso escolar 2014-2015. Los resultados indican que los alumnos experimentan mayoritariamente emociones positivas hacia los contenidos de Física y Química, aunque también aparecen emociones negativas.

Palabras Claves: Emociones; contenidos; alumnos; Educación Secundaria; Física y Química.

Abstract:

Given the recognized importance of the affective world in education, we consider interesting to improve our understanding on the emotions experienced by Secondary Education students, in the learning of Physics and Chemistry, particularly since in recent years there has been a vocational decrease towards careers related to science. This research aims to analyse the emotions experienced by 2nd and 3rd year students of the Compulsory Secondary Education while learning contents of Physics and Chemistry, specially two syllabus' units: the unit of Matter (Block I) and the unit of energy and electricity (Block II), in order to find possible difficulties. The sample comprises 149 2nd year students and 152 3rd year ones, from different centers of Badajoz (Spain), during the 2014-2015 school year. The results show that students experience mainly positive emotions towards the contents of Physics and Chemistry, even though negative emotions are also felt.

Keywords: Emotions; contents; students; Secondary Education; Physics and Chemistry.

Introducción

Hoy en día, gracias a multitud de estudios (Hargreaves, 2003; Sutton y Wheatley, 2003), podemos afirmar que tanto los aspectos cognitivos como los afectivos influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que el mundo subjetivo y emocional que cada persona desarrolla sobre la realidad exterior da sentido a las relaciones y hace comprender el lugar propio que se ocupa en el mundo. Trabajos recientes se han centrado en la importancia de las emociones en la enseñanza en ciencias en particular (Hong, Lin, & Lawrenz, 2012; Hugo, 2008; Marbá & Márquez, 2010; Mellado, Blanco, Borrachero, & Cárdenas, 2013; Vázquez & Manassero, 2007a, 2007b; Zembylas, 2005).

El alumno, a lo largo de su recorrido académico va a generar actitudes y emociones hacia las ciencias, las cuales serán positivas o negativas según perciba éxitos o fracasos. Según la teoría de atribución de Weiner (1986), las motivaciones de las personas pueden influir en las conductas, estrategias y relaciones dentro del contexto escolar y de aprendizaje. Así, las atribuciones negativas influyen de forma desfavorable en las conductas que realizan los alumnos y en las que no se realizan por temor a fracasar, mientras que las atribuciones positivas afectan de manera eficaz en las conductas de éxito y en sus consecuencias positivas. Por tanto, nuestra labor como docente debe favorecer y promover atribuciones positivas para impulsar y estimular el aprendizaje, para motivar al alumno a aprender y a controlar tanto sus éxitos como sus fracasos.



Por tanto, parece necesario conocer los aspectos emocionales que experimentan los alumnos de secundaria, a través de distintas actividades y estrategias de enseñanza, pues las emociones positivas favorecen el aprendizaje, mientras que las emociones negativas limitan la capacidad de aprender.

Además, Bisquerra (2005) afirma que el profesorado debe estar concienciado y capacitado de competencias emocionales para afrontar mejor la tarea educativa desde una perspectiva no solo cognitiva, sino también emocional.

Por todo ello, con esta investigación se pretende analizar y conocer las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria ante el aprendizaje de contenidos de dos bloques concretos de Física y Química, y si existen diferencias significativas según el curso. La muestra está constituida por alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria durante el curso escolar 2014-2015.

Contextualización teórica

La emoción ha sido explicada de forma diferente por las distintas líneas de investigación, pero todas tienen un punto en común, coincidiendo en que se trata de un estado complejo del organismo, del yo caracterizado por una excitación o perturbación de nuestro estado fisiológico y del ánimo que predispone a una respuesta organizada (Casacuberta, 2000). Las emociones, generalmente, son respuestas a hechos externos o internos.

Reduciendo la complejidad conceptual y atendiendo a las investigaciones sobre los efectos de las emociones, observamos que se han focalizado en dos tipos de emociones: positivas y negativas. Las emociones positivas proveen la activación y la motivación, psicológica y fisiológica, focalizando la atención, modulando el pensamiento y desatando la acción deseada o inhibiéndola en el caso de las emociones negativas. Sirven como sistema de lectura para indicar lo bien o mal que están ocurriendo las cosas mientras se está aprendiendo y dirigiendo la conducta (Reeve, 2003). Ayudan a ser, a pensar y a hacer, facilitando la acción hacia las consecuencias deseadas o no deseadas (Ford, 1992). Por este motivo, es un aspecto relevante y de vital importancia para el aprendizaje de las materias.

Actualmente el estudio de las emociones ha adquirido gran importancia en nuestra sociedad (Gardner, 2005; Punset, 2010), en la investigación educativa y en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Mellado, Blanco, Borrachero, & Cárdenas, 2013). Por ello, la idea de enseñanza como una práctica emocional en la que intervienen procesos cognitivos y afectivos es aceptada por muchos investigadores y educadores (Hargreaves, 1998; LeDoux, 1999; Shapiro, 2010).

En este sentido, entendemos que el aprendizaje y la enseñanza de conceptos científicos es mucho más que un proceso cognitivo. La enseñanza está fuertemente cargada con creencias, actitudes y emociones, estimulados y dirigidos hacia no solamente personas, sino también valores e ideales. Garriz (2010) señala que en escuelas, institutos y universidades, en su mayor parte, la ciencia está representada como un área del currículum racional, analítica y no emotiva. Además, los docentes de materias científicas y los documentos curriculares normalmente presentan imágenes de la ciencia y de los científicos que plasman bastante distancia de lo emocional.

Conocer las emociones de los estudiantes hacia las ciencias, en concreto hacia la materia de Física



y Química, contribuirá a que los profesores puedan reflexionar y planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje de forma que resulte más eficaz para su alumnos (Cheung, 2011). Sin duda, el dominio afectivo condiciona el aprendizaje hacia las ciencias.

Centrándonos en la línea que nos ocupa, diferentes investigaciones señalan que los alumnos de Educación Primaria suelen tener emociones y actitudes positivas hacia las ciencias (Brígido, Caballero, Conde, Mellado, & Bermejo, 2009), pero que éstas van disminuyendo con la edad, especialmente durante los últimos cursos de Secundaria (Beauchamp & Parkinson, 2008; Murphy & Beggs, 2003; Osborne, Simon, & Collins, 2003; Pérez & de Pro, 2013; Vázquez & Manassero, 2008), etapa en la que las emociones se hacen más selectivas dependiendo del contenido a aprender (Costillo, Borrachero, Brígido, & Mellado, 2013). Otros trabajos apuntan a que los estudiantes de Educación Secundaria tienen actitudes y emociones positivas hacia las Ciencias Naturales (Biología y Geología) y negativas hacia la Física y la Química (Brígido, Couso, Gutiérrez, & Mellado, 2013; Marbá & Márquez, 2010; Vázquez & Manassero, 2008).

Para Tobin (2012), las emociones son una parte central de la acción en el aprendizaje de las ciencias, que funcionan como un pegamento social que interconecta los intereses y las acciones individuales y colectivas. Para los alumnos, la toma de decisiones se vuelve especialmente importante cuando, al final de la educación obligatoria, tienen que decidir sobre la dirección de sus futuros estudios. Conociendo lo que ocurre día a día en las aulas de Secundaria se puede ayudar a eliminar esa visión negativa que existe hacia las ciencias e intervenir en un futuro para mejorar el aprendizaje. Además, para algunos alumnos puede ser la última vez que estén en contacto con esta materia, ya que el próximo curso deben elegir itinerario científico al ser una materia optativa.

En línea con estos antecedentes, en esta investigación se pretende conocer las emociones que experimentan un grupo de alumnos españoles de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de la materia de Física y Química hacia los contenidos de dos bloques seleccionados del currículum del Educación Secundaria Obligatoria, con el fin de encontrar dificultades en el aula para poder intervenir con posterioridad en ellas.

Metodología

Muestra

El proceso de muestreo que se ha llevado a cabo para seleccionar a los alumnos encuestados ha sido un muestreo no probabilístico de conveniencia o incidental. Las razones de esta decisión se deben a la disponibilidad de tiempo y de casos.

La muestra está constituida por un total de 301 alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de distintos centros de la ciudad de Badajoz (España) durante el curso escolar 2014-2015, distribuidos en dos cursos: 2º y 3º de ESO. En la Tabla 1 se muestra la distribución del alumnado por cursos.



Tabla 1. Distribución del alumnado por cursos.

Curso	Nº Alumnos	Porcentaje
2º E.S.O	149	49.5%
3º E.S.O	152	50.5%

El 46.9% de la muestra son mujeres y el 53.1% son hombres. Las edades de los alumnos oscilan entre los 13 y 15 años, situándose la media en torno a los 14-15 años.

Instrumento

Para realizar esta investigación se ha utilizado una metodología descriptiva por encuesta, también denominada no experimental. El instrumento de recogida de datos ha sido un cuestionario de elaboración propia teniendo en cuenta algunas ideas del cuestionario de Borrachero (2015), en el que se recogen opiniones manifestadas por los futuros profesores de Secundaria sobre el recuerdo de las emociones hacia la Física y Química durante su período de aprendizaje.

Con el fin de clasificar las emociones que darán respuesta a nuestros objetivos de investigación, se ha tenido en cuenta las categorizaciones realizadas por diversos autores (Bisquerra, 2009; Casacuberta, 2000; Damasio, 2010; Francisco, Gervás, & Hervás, 2005); también de trabajos recientes como Borrachero (2015) y nuestra propia experiencia en investigaciones anteriores; se realiza una clasificación de las emociones en positivas y negativas. En la Tabla 2, se recogen las siete emociones positivas y siete negativas seleccionadas para esta investigación, medidas a través de una escala tipo Likert de puntuación donde "0 = mínima puntuación" y "10 = máxima puntuación".

Tabla 2. Clasificación de las emociones.

Clasificación de emociones			
	Admiración		Aburrimiento
	Alegría		Ansiedad
	Confianza		Asco
Positivas	Diversión	Negativas	Enfado
	Entusiasmo		Miedo
	Felicidad		Nerviosismo
	Satisfacción		Preocupación

Además, para conocer las emociones que experimentan los alumnos hacia los contenidos, se han seleccionado de acuerdo al Real Decreto 83/2007, por el que se establece el Currículo de Educación Secundaria Obligatoria para la Comunidad Autónoma de Extremadura (España). Cada bloque se encuentra dividido a su vez en cinco contenidos. En esta parte se les pedía a los alumnos que valoraran las emociones, tanto positivas como negativas, que experimentaban hacia cada uno de los contenidos, medidos a través de una escala Likert de puntuación donde "0 = mínima puntuación" y "10 = máxima puntuación".

En las Tablas 3 y 4 se muestran los contenidos del Bloque I y Bloque II para este estudio.



Tabla 3. Bloque de contenidos I: Materia.

Bloque I: Materia	
1.1	Los átomos y las moléculas
1.2	Cálculo de densidades de líquidos y sólidos
1.3	Separación de los elementos de una mezcla
1.4	Los estados de la materia
1.5	Sustancias puras y mezclas

Tabla 4. Bloque de contenidos II: Energía y electricidad.

Bloque II: Energía y Electricidad	
2.1	La energía y las formas de la energía
2.2	El calor y la variación de temperatura
2.3	Los cambios de estado de la materia
2.4	La electricidad. Circuitos eléctricos
2.5	Luz y sonido

Los datos fueron procesados en el sistema informático mediante el paquete estadístico SPSS 17.0 para Windows. Se trabaja con un nivel de confianza del 95%.

Resultados

En este apartado, se recogen los resultados obtenidos tras realizar tanto el análisis descriptivo como el análisis inferencial de las emociones experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria hacia el aprendizaje de Física y Química y hacia los contenidos de dos bloques concretos de la materia.

o *Análisis Descriptivo*

- Emociones experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria hacia el aprendizaje de Física y Química.

En las Tablas 5 y 6 se muestran los estadísticos descriptivos de las emociones, tanto positivas como negativas, experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química. Para determinar su frecuencia media se utiliza una escala Likert de puntuación donde "0 = mínima puntuación" y "10 = máxima puntuación".



Tabla 5. Estadísticos descriptivos en función de las emociones experimentadas por los alumnos de 2º de ESO en el aprendizaje de Física y Química.

	Emociones	n	\bar{x}		Emociones	n	\bar{x}
POSITIVAS	Alegría	149	6.78	NEGATIVAS	Aburrimiento	149	4.63
	Confianza	149	6.41		Ansiedad	149	2.91
	Diversión	149	6.17		Asco	149	2.55
	Entusiasmo	149	5.93		Miedo	149	2.65
	Satisfacción	149	6.42		Nerviosismo	149	4.88
	Sorpresa	149	5.91		Preocupación	149	5.24
	Tranquilidad	149	6.26		Tristeza	149	2.49

Tabla 6. Estadísticos descriptivos en función de las emociones experimentadas por los alumnos de 3º de ESO en el aprendizaje de Física y Química.

	Emociones	n	\bar{x}		Emociones	n	\bar{x}
POSITIVAS	Alegría	152	6.29	NEGATIVAS	Aburrimiento	152	5.08
	Confianza	152	6.14		Ansiedad	152	3.56
	Diversión	152	5.18		Asco	152	2.64
	Entusiasmo	152	5.46		Miedo	152	3.46
	Satisfacción	152	6.36		Nerviosismo	152	5.69
	Sorpresa	152	5.14		Preocupación	152	6.35
	Tranquilidad	152	5.09		Tristeza	152	2.88



Teniendo en cuenta la puntuación media para los dos cursos, puede observarse que existen diferencias en las emociones experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) según el curso. Se produce una disminución en la frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos al pasar de 2º a 3º de ESO. En cambio, en las emociones negativas se produce un aumento en la frecuencia media de dichas emociones al pasar al 3º curso de Educación Secundaria Obligatoria. Esto puede ser debido a que en 2º de ESO se imparten más contenidos relacionados con la Biología y Geología, mientras que en 3º de ESO son de Física y Química.

- Emociones experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria hacia los contenidos del Bloque I.

En la Figura 1 se muestra la frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria hacia los contenidos del Bloque I de materia. Para determinar la frecuencia media con que experimentaban estas emociones, se utiliza una escala Likert de puntuación donde “0 = mínima puntuación” y “10 = máxima puntuación”.

Como puede observarse los alumnos de 3º de Educación Secundaria obligatoria experimentan con mayor frecuencia emociones positivas hacia los contenidos del Bloque I, siendo esta frecuencia más elevada en los contenidos tales como separación de los elementos de una mezcla (6.32) y los estados de la materia (6.56).

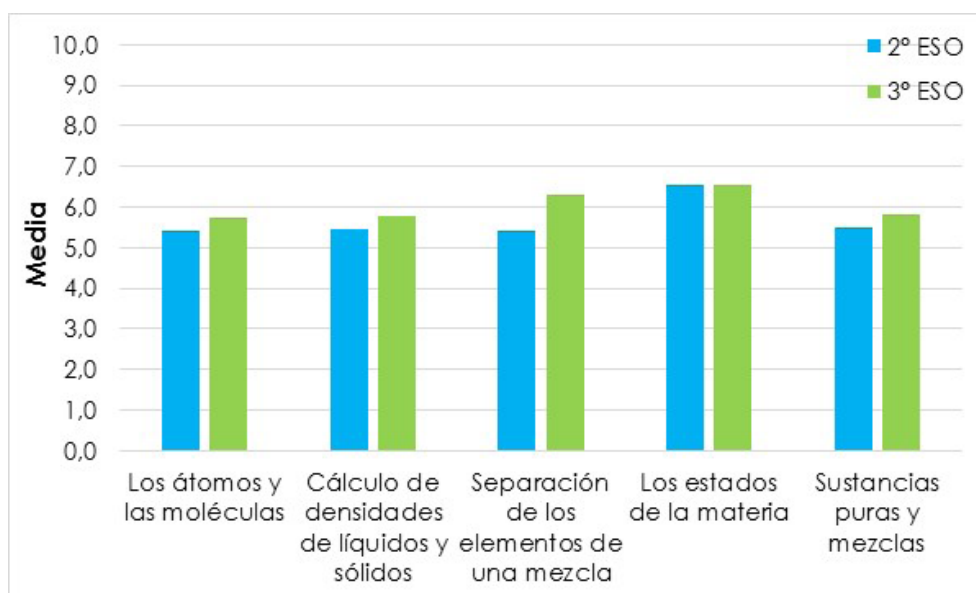


Figura 1. Frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos hacia los contenidos del Bloque I: Materia.

En la Figura 2 se muestra la frecuencia media de las emociones negativas experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química. Para determinar la frecuencia media con que experimentaban los alumnos las emociones, se utiliza una



escala Likert de puntuación donde "0 = mínima puntuación" y "10 = máxima puntuación".

Como puede observarse la frecuencia media de emociones negativas es baja hacia los contenidos del Bloque I, se encuentra entre 3-3.5, siendo mayores para los alumnos de 2º de Educación Secundaria Obligatoria.

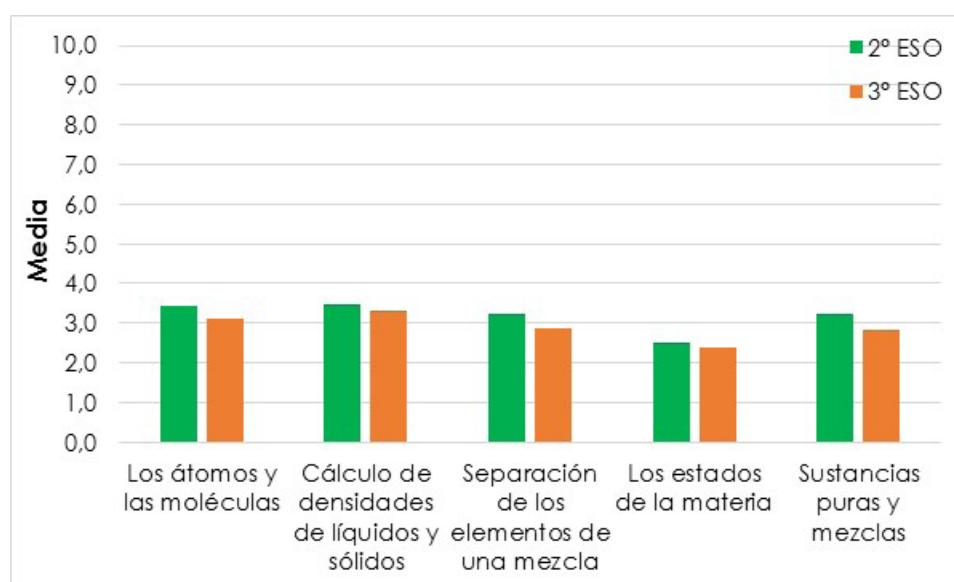


Figura 2. Frecuencia media de las emociones negativas experimentadas por los alumnos hacia los contenidos del Bloque I: Materia.

- Emociones experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria hacia los contenidos del Bloque II.

En la Figura 3 se muestra la frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química. Para determinar la frecuencia media con que experimentaban los alumnos las emociones, se utiliza una escala Likert de puntuación donde "0 = mínima puntuación" y "10 = máxima puntuación".

Como puede observarse los alumnos de 2º de Educación Secundaria Obligatoria experimentan con mayor frecuencia emociones positivas hacia los contenidos del Bloque II, siendo mayores hacia contenidos tales como energía y las formas de energía (6.37), los cambios de estado de la materia (6.81), y luz y sonido (6.75).

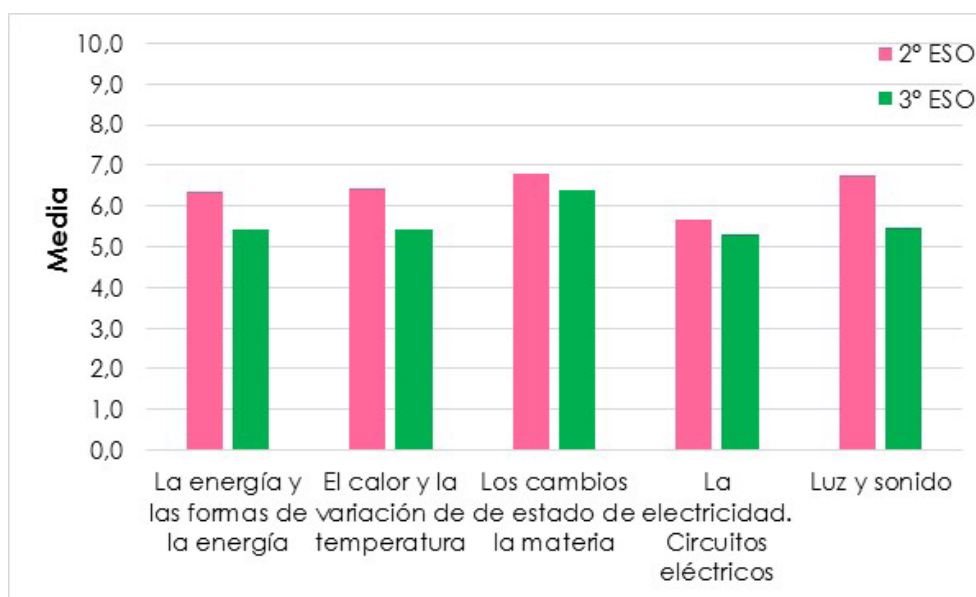


Figura 3. Frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos hacia los contenidos del Bloque II: Energía y Electricidad.

En la Figura 4 se muestra la frecuencia media de las emociones negativas experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química. Para determinar la frecuencia media con que experimentaban los alumnos las emociones, se utiliza una escala Likert donde “0 = mínima puntuación” y “10 = máxima puntuación”.

Como puede observarse la frecuencia media de emociones negativas es baja hacia los contenidos del Bloque I, se encuentra entre 3-3.5, siendo mayores para los alumnos de 3º de Educación Secundaria Obligatoria.

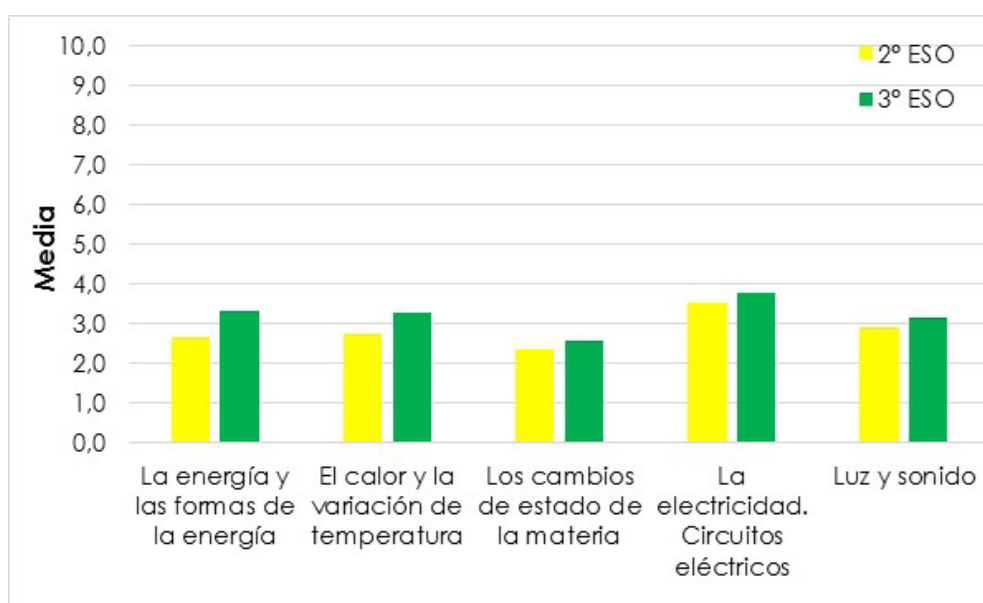


Figura 4. Frecuencia media de las emociones negativas experimentadas por los alumnos hacia los contenidos del Bloque II: Energía y Electricidad.

o *Análisis Inferencial*

- Emociones positivas experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria ante el aprendizaje de Física y Química.

En la Figura 5 se muestra la frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química según el curso. Para determinar la frecuencia media con que experimentaban los alumnos las emociones, se utiliza una escala Likert de puntuación donde “0 = mínima puntuación” y “10 = máxima puntuación”.

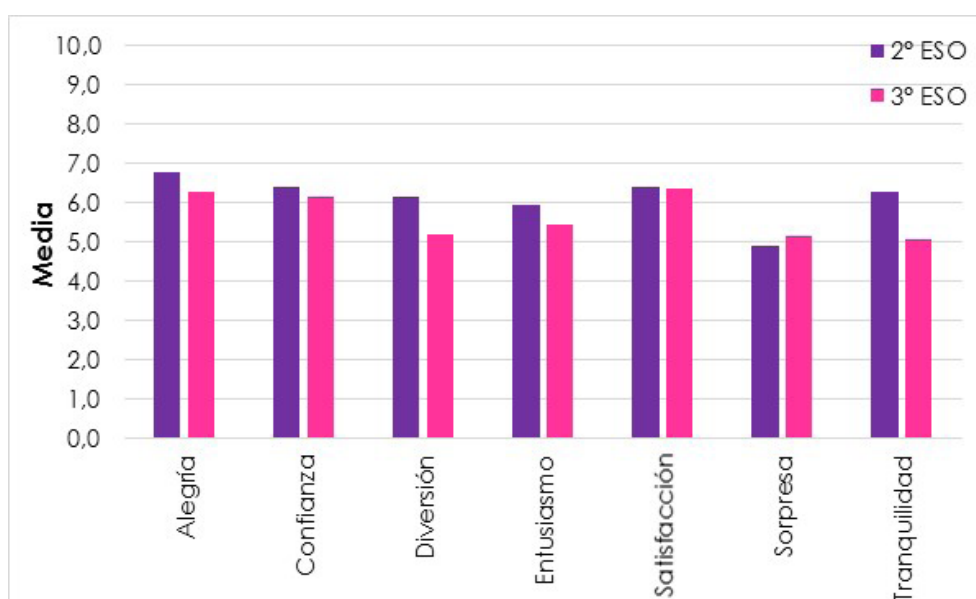


Figura 5. Frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos en el aprendizaje de Física y Química según el curso.

Como puede observarse la frecuencia media de emociones positivas se encuentra entre 6-7, siendo la frecuencia media de emociones positivas más elevadas para *alegría* (6.78), *confianza*(6.41) *diversión*(6.17), *satisfacción*(6.42) y *tranquilidad*(6.26) en el 2º curso de Educación Secundaria Obligatoria.

Seguidamente, se ha realizado la Prueba T de Student para comprobar si existen diferencias significativas en la frecuencia de las emociones positivas experimentadas hacia el aprendizaje de Física y Química, según el curso donde se encuentra el alumno.

En la Tabla 7 se muestra el valor de la prueba T de Studente (t) y el valor de significación (Sig) para un nivel de confianza del 95%. Así pues, se encuentran diferencias significativas en las emociones positivas *Diversión* (p=.012) y *Tranquilidad* (p=.003).



Tabla 7. Prueba T de Student para dos muestras independientes Emociones positivas -Curso muestra.

Emociones	t	Sig
Alegría	1.502	.134
Confianza	.798	.426
Diversión	2.516	.012*
Entusiasmo	1.252	.211
Satisfacción	.187	.852
Sorpresa	-.589	.556
Tranquilidad	3.027	.003**

**p≤.010; *p≤.050

- Emociones negativas experimentadas por los alumnos de 2º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria ante el aprendizaje de Física y Química.

En la Figura 6 se muestra la frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química según el curso. Para determinar la frecuencia media con que experimentaban los alumnos las emociones, se utiliza una escala Likert de puntuación donde "0 = mínima puntuación" y "10 = máxima puntuación".

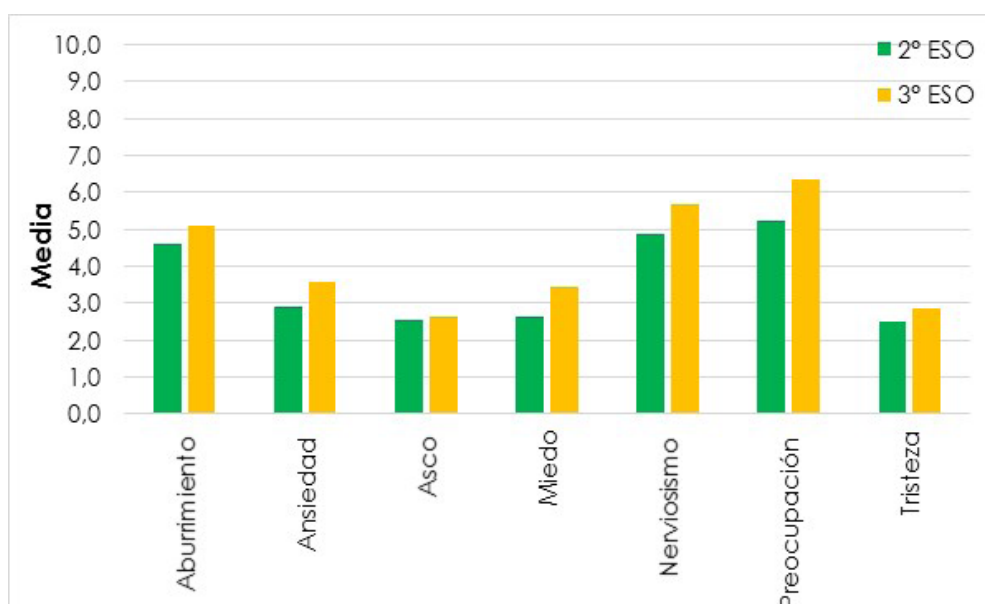


Figura 6. Frecuencia media de las emociones negativas experimentadas por los alumnos en el aprendizaje de Física y Química.



Como puede observarse la frecuencia media de emociones negativas se encuentra entre 5-6, siendo la frecuencia media de emociones negativas más elevadas para aburrimiento(5.08), nerviosismo(5.69) y preocupación(6.35) en el 3º curso de Educación Secundaria Obligatoria. Seguidamente, se ha realizado la Prueba T de Student para comprobar si existen diferencias significativas en la frecuencia de las emociones negativas experimentadas hacia el aprendizaje de Física y Química, según el curso donde se encuentra el alumno.

En la Tabla 8 se muestra el valor de la prueba T de Studente (t) y el valor de significación (Sig) para un nivel de confianza del 95%. Así pues, se encuentran diferencias significativas en las emociones negativas Miedo ($p=.040$), Nerviosismo ($p=.046$) y Preocupación ($p=.002$).

Tabla 8. Prueba T de Student para dos muestras independientes Emociones negativas -Curso muestra.

Emociones	t	Sig
Aburrimiento	-1.113	.267
Ansiedad	-1.616	.107
Asco	-.236	.813
Miedo	-2.056	.040*
Nerviosismo	-2.002	.046*
Preocupación	-3.083	.002**
Tristeza	-.880	.379

** $p \leq .010$; * $p \leq .050$

Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Borrachero, Costillo y Melo (2013), donde analiza el recuerdo de las emociones experimentadas por los futuros profesores de Secundaria como estudiantes de ciencias en la misma etapa educativa, siendo estas emociones más negativas hacia el aprendizaje de contenidos científicos de la Física.

Además, en este sentido Brígido, Caballero, Bermejo, Conde y Mellado (2009), en sus estudios realizados con futuros Maestros de Educación Primaria muestran que las emociones positivas hacia Ciencias de Naturales van disminuyendo desde la etapa de Primaria a Secundaria. En nuestro caso, las emociones positivas disminuyen a medida que avanzamos en el curso escolar, sin embargo, las negativas aumentan.

Conclusiones

La investigación realizada sobre las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, indica que el plano emocional de los alumnos ante el aprendizaje de contenidos científicos en la asignatura de Física y Química influye en el curso de la muestra.

Por tanto, en el aprendizaje de Física y Química se ha producido un descenso en la frecuencia media de emociones positivas al pasar de 2º a 3º de ESO, encontrándose mayores diferencias significativas en las emociones *diversión* y *tranquilidad*.



En cambio, se ha observado un aumento en las emociones negativas experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria hacia el aprendizaje de Física y Química al pasar de 2º a 3º de ESO, encontrándose mayores diferencias significativas en las emociones miedo, nerviosismo y preocupación.

Además, en el aprendizaje de contenidos del Bloque de Materia se ha observado un descenso en la frecuencia media de emociones positivas experimentadas por los alumnos hacia los contenidos de este bloque al pasar de 2º a 3º de Educación Secundaria Obligatoria.

Por otro lado, se ha producido un aumento en la frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos hacia los contenidos del Bloque de Energía y Electricidad al pasar de 2º a 3º de Educación Secundaria Obligatoria.

Asimismo, conocer las emociones que generan los diferentes contenidos de Física y Química resulta muy importante, con el fin de poder trabajar sobre ellos e intentar generar emociones positivas hacia su aprendizaje. Diversos autores confirman la necesidad de analizar las emociones hacia contenidos concretos (Garritz, 2010b; Zembylas, 2005). Además, es necesario generar emociones positivas hacia la enseñanza y el aprendizaje de la Física y la Química, que modifiquen las emociones negativas que se generan durante la etapa de escolar (Mellado et al., 2014).

Por todo ello, es necesario que los profesores sean capaces de detectar estas emociones en las clases en su práctica diaria y utilizar diferentes estrategias de enseñanza para que los alumnos participen de forma activa e interactúen en su aprendizaje.

Tras realizar el análisis de este estudio, puede determinarse que el conocimiento de las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria ante el aprendizaje de contenidos científicos en la asignatura de Física y Química, resulta importante para el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de investigación EDU2012-34140 y beca predoctoral del Ministerio de Economía y Competitividad (España). Se agradece la ayuda a grupos GR15009 por el Gobierno de Extremadura y al Fondo Europeo de desarrollo regional (España).

Referencias

- Beauchamp, G., & Parkinson, J. (2008). Pupils' attitudes towards school science as they transfer from an ICT-rich primary school to a secondary school with fewer ICT resources: Does ICT matter? *Education and Information Technologies*, 13 (2), 103-118.
- Bisquerra, R. (2005). La educación emocional en la formación del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(3), 95-114.
- Borrachero, A.B. (2015). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en educación secundaria*. Tesis Doctoral. Badajoz: Universidad de Extremadura, Facultad de Educación.



- Borrachero, A.B., Costillo, E., & Melo, L.V. (2013). Diferencias en las emociones como estudiante y docente de asignaturas de ciencias de secundaria. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero, & J.A. Cárdenas (Eds.), *Las emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas* (pp. 373-393). Badajoz, España: DEPROFE.
- Brígido, M., Caballero, A., Conde, M.C., Mellado, V., & Bermejo, M.L. (2009a). Las emociones en ciencias de Maestros de Educación Primaria en Prácticas. *Revista de Educación Campo Abierto*, 28(2), 153-177.
- Brígido, M., Couso, D., Gutiérrez, C., & Mellado, V. (2013). The Emotions about Teaching and Learning Science: A Study of Prospective Primary Teachers in Three Spanish Universities. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 299-311.
- Casacuberta, D. (2000). *Qué es una emoción*. Barcelona: Crítica.
- Cheung, D. (2011). Evaluating Student Attitude toward Chemistry Lessons to Enhance Teaching in Secondary School. *Educación Química*, 22(2), 117-122.
- Costillo, E., Borrachero, A.B., Brígido, M., & Mellado, V. (2013). Las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista EUREKA de Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 10(Noviembre), 514-532.
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Barcelona: Editorial Destino.
- Francisco, V., Gervás, P., & Hervás, R. (2005). Análisis y síntesis de expresión emocional en cuentos leídos en voz alta. *Procesamiento del Lenguaje Natural*, 35, 293-300.
- Ford, M.E. (1992). *Motivating humans: Goals, emotions and personal agency beliefs*. Newbury Park, CA: Sage.
- Gardner, H. (1995). Reflections on multiple intelligences. *Phi Delta Kappan*, 77(3), 200-208.
- Garriz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326.
- Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the knowledge society*. Maidenhead: Open University Press.
- Hargreaves, A. (1998). The emotional practice of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 14(8), 835-854.
- Hong, Z.R., Lin, H.S., & Lawrenz, F.P. (2012). Effects of an Integrated Science and Societal Implication Intervention on Promoting Adolescents' Positive Thinking and Emotional Perceptions in Learning Science. *International Journal of Science Education*, 34(3), 329-252.
- Hugo, D.V. (2008). *Análisis del proceso de autorregulación de las Prácticas Docentes de futuras profesoras de ciencia focalizado en sus emociones*. Tesis Doctoral inédita. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- LeDoux, J.E. (1999). *El cerebro emocional*. Barcelona: Ariel-Planeta.
- Marbá, A., & Márquez, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 19-30.



- Mellado, V., Blanco, L.J., Borrachero, A.B., & Cárdenas, J.A. (2013). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (Vol. I y II). Badajoz: Grupo DEPROFE.
- Mellado, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L. V., Dávila, M. A., Cañada, F., Conde, M. C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garriz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R., & Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
- Murphy, C., & Beggs, J. (2003). Children perceptions of school science. *School Science Review*, 84(308), 109-116.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*. 25(9), 1049-1079.
- Pérez, A., & de Pro, A. (2013). Estudio demoscópico de lo que sienten y piensan los niños y adolescentes sobre la enseñanza formal de las ciencias. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero, & J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas* Vol.I (pp.495-520). Badajoz, España: DEPROFE.
- Punset, E. (2010). *Viaje a las emociones*. Barcelona: Editorial Destino.
- Reeve, J. (2003). *Motivación y emoción*. México: Mc Graw Hill.
- Shapiro, S. (2010). Revisiting the teachers' lounge: Reflections on emotional experience and teacher identity. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 616-621.
- Sutton, R., & Wheatley, K. (2003). Teachers' emotions and teaching: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 15, 327-358.
- Tobin, K. (2012). Sociocultural perspectives on science education. En B.J. Fraser, K.G. Tobin, & C.J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp.3-18). Dordrecht: Springer.
- Vázquez, A., & Manassero, M.A. (2007a). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): evidencias y argumentos generales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(2), 247-271.
- Vázquez, A., & Manassero, M.A. (2007b). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (II): evidencias empíricas derivadas de la investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3), 417-441.
- Vázquez, A., & Manassero, M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotions*. Nueva York: Springer.
- Zembylas M. (2005). Discursive practices, genealogies, and emotional rules: A poststructuralist view on emotion and identity in teaching. *Teaching and Teacher Education*, 21(8), 355-367.