

¿QUÉ EMOCIONES DESPIERTAN LOS CONTENIDOS DE FÍSICA Y QUÍMICA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA?

M^a Antonia Dávila Acedo

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

Irene del Rosal Sánchez

M^a Luisa Bermejo García

Departamento de Psicología y Antropología

Facultad de Educación

Universidad de Extremadura

<http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2016.n1.v2.195>

Fecha de Recepción: 21 Enero 2016

Fecha de Admisión: 15 Febrero 2016

RESUMEN:

En el presente trabajo se analiza y compara la evolución de las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria hacia el aprendizaje de contenidos concretos de Física y Química en función del curso. En concreto, el Bloque de contenidos es Energía y Electricidad donde se tratan los siguientes contenidos: la energía y las formas de energía; el calor y la variación de temperatura; los cambios de estado de la materia; la electricidad y los circuitos eléctricos; luz y sonido. Para realizar esta investigación, se elaboró un cuestionario donde el alumno señalaba con qué frecuencia experimentaba emociones tanto positivas como negativas hacia los contenidos anteriores. La muestra estaba constituida por 431 alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de distintos centros de Badajoz durante el curso escolar 2014/2015. Los resultados muestran que existe un descenso de emociones positivas hacia los contenidos del Bloque de Energía y Electricidad a medida que avanzamos en el curso escolar en concreto al pasar de 3^o a 4^o de ESO. En cambio, se produce un aumento en las emociones negativas al pasar de 2^o a 4^o de ESO.

Palabras Claves: Emociones, Contenidos, Física y Química, Aprendizaje, Secundaria.

ABSTRACT:

What emotions awaken the syllabus of physic and chemistry in the learning of the students in secondary education?

In this paper analyzed and compared the evolution of emotions experienced by the students of Compulsory of Secondary Education towards the learning of specific syllabus units in Physic and

¿QUÉ EMOCIONES DESPIERTAN LOS CONTENIDOS DE FÍSICA Y QUÍMICA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA?

Chemistry according to the course. In particular, the syllabus units is Energy and Electricity: energy and the energy forms; the heat and the temperature variation; the change of the matter state; electricity and electrical circuits; light and sound. To carry out this research, a questionnaire was developed where student pointed out often experienced both positive and negative emotions towards syllabus contents. The sample consisted of 431 students of Compulsory Secondary Education (ESO) from different schools in Badajoz during the 2014/2015 school year. The results showed that the students of Compulsory Secondary Education (ESO) experienced a decrease in the average frequency of positive emotions towards contents to Energy and Electricity from 3rd to 4th ESO level. On the other hand, negative emotions increased from 2nd to 4th ESO level.

Key Words: Emotions, Contents, Physics and Chemistry; Learning; Secondary.

ANTECEDENTES

Recientemente el estudio de las emociones ha logrado gran importancia en nuestra sociedad (Gardner, 2005; Punset, 2010), en la investigación educativa y en el proceso de enseñanza/aprendizaje (Mellado, Blanco, Borrachero y 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; Shapiro, 2010).

Es 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.

Según la teoría de atribución de Weiner (1989) los alumnos generan a lo largo de su etapa académica actitudes y emociones hacia las ciencias, en función de sus éxitos o fracasos. De este modo, las motivaciones de las personas pueden influir en las conductas, estrategias y relaciones dentro del contexto escolar y de aprendizaje.

Asimismo, conociendo las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias, en concreto hacia la Física y Química, los profesores pueden reflexionar y planificar el proceso de enseñanza/aprendizaje de forma que resulte más eficaz (Cheung, 2011).

Por todo ello, puede decirse que las emociones condicionan el aprendizaje hacia las ciencias. En Educación Secundaria, estas emociones dependen del contenido a tratar, siendo más positivas hacia las ciencias naturales y más negativas hacia Física y Química (Brígido, Couso, Gutiérrez y Mellado, 2013). Además, se desprende la idea de que las emociones hacia las ciencias van cambiando a la vez que aumenta la edad de los alumnos, pues las emociones negativas son más notables en la etapa de Educación Secundaria que en los ciclos de Educación Primaria (Beauchamp y Parkinson, 2008).

Además, la etapa de Educación Secundaria Obligatoria es una etapa importante porque en ella se deciden los itinerarios posteriores e incluso las futuras carreras universitarias. En línea de estos antecedentes, en esta investigación se pretende conocer las emociones tanto positivas como negativas que experimentan los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje contenidos concretos de Física y Química en función del curso. Así, conociendo lo que ocurre día a día en las aulas de Secundaria se puede ayudar a eliminar esa visión negativa que tienen hacia esta materia e intervenir en un futuro para mejorar el aprendizaje hacia las ciencias.

OBJETIVOS

En el presente trabajo se pretenden lograr los siguientes objetivos:

Conocer las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria hacia el aprendizaje del Bloque contenidos de Energía y Electricidad de Física y Química.

Encontrar diferencias en las emociones tanto positivas como negativas experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria hacia los contenidos según el curso.

PARTICIPANTES

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 431 alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de distintos centros de la ciudad de Badajoz durante el curso escolar 2014-2015, distribuidos en tres cursos: 2º, 3º y 4º 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	34.6%
3º E.S.O	152	35.3%
4º E.S.O	130	30.2%

El 47.1% de la muestra son mujeres y 48.6% son hombres. Las edades de los alumnos oscilan entre los 13 y 17 años, situándose la media en torno a los 14-15 años.

MÉTODO

Esta investigación se ha llevado a cabo mediante una metodología descriptiva por encuesta, también denominada no experimental. El instrumento de recogida de datos fue 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.

Los participantes cumplimentaron un cuestionario totalmente anónimo sobre las emociones experimentadas en el aprendizaje de contenidos de un bloque concreto en la materia de Física y Química, a lo largo del curso académico.

Con el fin de alcanzar nuestros objetivos de investigación, se organizan las preguntas planteadas en torno a una tabla para medir las emociones tanto positivas como negativas, que experimentan los alumnos ante el aprendizaje de contenidos del Bloque de Energía y Electricidad en los tres cursos de Educación Secundaria.

Estos 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.

En la Tabla 2 se muestran los contenidos del bloque de Energía y Electricidad analizados para esta muestra. Este bloque está constituido por cinco contenidos en los cuales los alumnos señalaban la frecuencia con que experimentaban emociones por cada uno de estos contenidos en cada uno de los tres cursos analizados.

¿QUÉ EMOCIONES DESPIERTAN LOS CONTENIDOS DE FÍSICA Y QUÍMICA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA?

Tabla 2. Bloque de Contenidos Energía y Electricidad.

Bloque: 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%.

Se ha realizado la Prueba ANOVA de un factor para comparar la varianza y pruebas Post-Hoc para determinar entre qué cursos se dan más diferencias significativas en las emociones experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria hacia el aprendizaje de los contenidos de Energía y Electricidad, comparando las puntuaciones medias de las variables cuantitativas de los tres grupos establecidos.

RESULTADOS

En este apartado, se muestran los resultados obtenidos tras realizar tanto el análisis descriptivo de la muestra como el análisis inferencial de las emociones que experimentan los alumnos de ESO en el aprendizaje de contenidos del Energía y Electricidad, en función del curso.

Análisis Descriptivo

En las Tablas 3 y 4 se muestran los estadísticos descriptivos de las emociones tanto positivas como negativas, experimentadas por los alumnos hacia cada uno de los contenidos del bloque de Energía y Electricidad. La frecuencia de estas emociones están medidas a través de una escala tipo Likert de puntuación, donde 0 es “Mínima Frecuencia” y 10 “Máxima Frecuencia”.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las emociones positivas experimentadas por los alumnos de ESO hacia el aprendizaje de contenidos de Energía y Electricidad de Física y Química.

Bloque: Energía y electricidad	2º ESO		3º ESO		4º ESO	
	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n
2.1 La energía y las formas de la energía	6.37	149	5.43	152	5.63	130
2.2 El calor y la variación de temperatura	6.42	149	5.43	152	5.53	130
2.3 Los cambios de estado de la materia	6.81	149	6.41	152	6.32	130
2.4 La electricidad. Circuitos eléctricos	5.68	149	5.31	152	5.20	130
2.5 Luz y sonido	6.75	149	5.48	152	5.35	130

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de las emociones negativas experimentadas por los alumnos de ESO hacia el aprendizaje de contenidos de Energía y Electricidad de Física y Química.

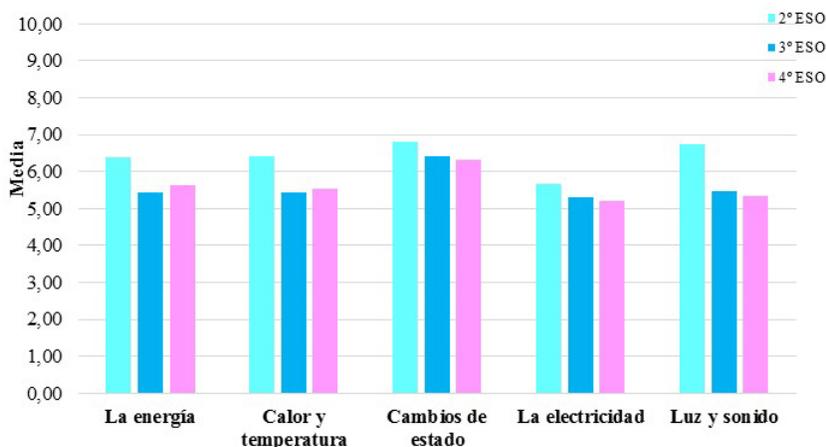
Bloque: Energía y electricidad		2º ESO		3º ESO		4º ESO	
		\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n
2.1	La energía y las formas de la energía	2.65	149	3.32	152	3.87	130
2.2	El calor y la variación de temperatura	2.75	149	3.29	152	3.81	130
2.3	Los cambios de estado de la materia	2.36	149	2.59	152	3.23	130
2.4	La electricidad. Circuitos eléctricos	3.53	149	3.77	152	4.00	130
2.5	Luz y sonido	2.93	149	3.18	152	3.05	130

Como puede observarse la frecuencia media de emociones positivas se encuentra entre 5 y 7, siendo la frecuencia media más alta en 2º de ESO, mientras que en 3º y 4º se produce un descenso de esas emociones hacia los contenidos de Energía y Electricidad. En cambio, para las emociones negativas se produce un ligero incremento al pasar de 2º a 4º de ESO.

Análisis Descriptivo

En la Figura 1 se representa la frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) hacia el aprendizaje de contenidos de Energía y Electricidad en función del curso. Para medir estas emociones se ha utilizado la media de las emociones por cada uno de los contenidos dentro de una escala de 0 (Mínima puntuación) a 10 (Máxima puntuación).

Figura 1. Frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos de Secundaria hacia los contenidos del Bloque Energía y Electricidad de Física y Química según el curso.



Se ha realizado la Prueba ANOVA de un factor para comprobar si existen diferencias significativas entre las emociones positivas experimentadas por los alumnos hacia el aprendizaje de contenidos del Bloque de Energía y Electricidad de Física y Química, y el curso en el que se encuentra.

¿QUÉ EMOCIONES DESPIERTAN LOS CONTENIDOS DE FÍSICA Y QUÍMICA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA?

En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos tras realizar la Prueba, puede observarse que existen diferencias en las emociones experimentadas hacia el aprendizaje de contenidos de Física y Química, y el curso donde se encuentra, en la frecuencia media de las emociones positivas hacia los contenidos tales como: *la energía y las formas de energía* ($p = .010$); *el calor y la variación de temperatura* ($p = .004$); y *luz y sonido* ($p = .001$).

Tabla 5. Prueba ANOVA de un factor entre el curso y emociones positivas experimentadas hacia el aprendizaje de contenidos de Energía y Electricidad de Física y Química.

Bloque: Energía y Electricidad		F	Sig
2.1	La energía y las formas de la energía	4.653	.010*
2.2	El calor y la variación de temperatura	5.528	.004**
2.3	Los cambios de estado de la materia	1.376	.254
2.4	La electricidad. Circuitos eléctricos	.784	.457
2.5	Luz y sonido	7.648	.001**

** $p \leq .010$. * $p \leq .050$. F= estadístico de contraste. Sig. =significación estadística.

Seguidamente, se ha realizado las Pruebas Post-Hoc de Tukey (HDS de Tukey) con el fin de establecer entre qué grupo existen más diferencias significativas, en este caso entre qué cursos se producen mayores diferencias. En el caso de 2º a 3º Educación Secundaria Obligatoria se produce una disminución de la frecuencia media de las emociones positivas hacia el aprendizaje de los contenidos de Energía y Electricidad anteriormente mencionados.

En la Figura 2 se representa la frecuencia media de las emociones positivas experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) hacia el aprendizaje de contenidos de Energía y Electricidad en función del curso. Para medir estas emociones se ha utilizado la media de las emociones por cada uno de los contenidos dentro de una escala de 0 (Mínima puntuación) a 10 (Máxima puntuación).

Además, se ha realizado otra Prueba ANOVA factor para comprobar si existen diferencias significativas entre las emociones negativas experimentadas por los alumnos hacia el aprendizaje de contenidos del Bloque de Energía y Electricidad de Física y Química, y el curso en el que se encuentra.

En la Tabla 6 se muestran los resultados obtenidos tras realizar la Prueba, puede observarse que existen diferencias en las emociones experimentadas hacia el aprendizaje de contenidos de Física y Química, y el curso donde se encuentra, en la frecuencia media de las emociones negativas hacia los contenidos tales como: *la energía y las formas de energía* ($p = .001$); *el calor y la variación de temperatura* ($p = .009$); y *los cambios de estado de la materia* ($p = .026$).

Figura 2. Frecuencia media de las emociones negativas experimentadas por los alumnos de Secundaria hacia los contenidos del Bloque Energía y Electricidad de Física y Química según el curso.

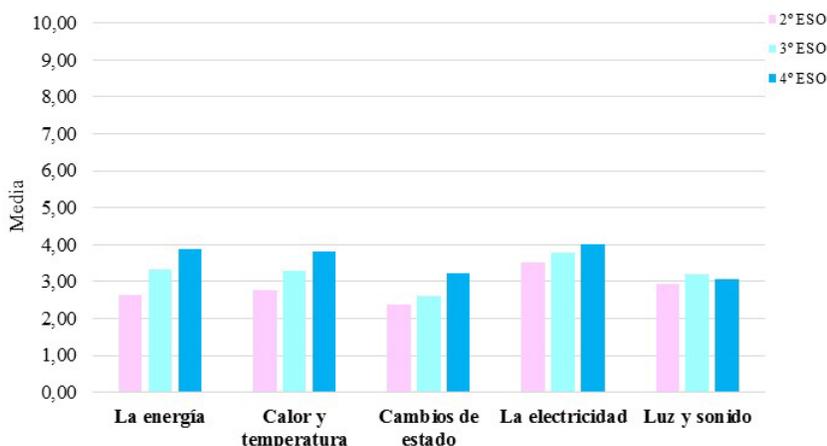


Tabla 6. Prueba ANOVA de un factor entre el curso y emociones positivas experimentadas en el aprendizaje de contenidos de Energía y Electricidad de Física y Química.

Bloque II. Energía y Electricidad		F	Sig.
2.1	La energía y las formas de la energía	6.911	.001**
2.2	El calor y la variación de temperatura	4.783	.009**
2.3	Los cambios de estado de la materia	3.699	.026*
2.4	La electricidad. Circuitos eléctricos	.629	.534
2.5	Luz y sonido	.223	.800

**p≤.010. *p≤.050. F= estadístico de contraste. Sig.=significación estadística.

Seguidamente, se ha realizado las Pruebas Post-Hoc de Tukey (HDS de Tukey) con el fin de establecer entre qué grupo existen más diferencias significativas, en este caso entre qué cursos se producen mayores diferencias. En el caso de 2º a 4º Educación Secundaria Obligatoria se produce un aumento de la frecuencia media de las emociones negativas hacia el aprendizaje de los contenidos de Energía y Electricidad anteriormente mencionados.

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 género de la muestra.

Por tanto, en el aprendizaje de contenidos de Energía y Electricidad se ha observado un descenso de 3º a 4º de ESO en la frecuencia media de emociones positivas experimentadas por los alumnos hacia el aprendizaje de contenidos de este bloque.

¿QUÉ EMOCIONES DESPIERTAN LOS CONTENIDOS DE FÍSICA Y QUÍMICA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA?

Además, en el caso de las emociones negativas se produce un aumento al pasar de 2º a 4º de ESO en la frecuencia media de estas emociones hacia el aprendizaje de los contenidos del mismo bloque.

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).

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 de España. Se agradece la ayuda al grupo GR15009 del Gobierno de Extremadura (España) y al Fondo Europeo de desarrollo regional.

BIBLIOGRAFÍA

- Beauchamp, G. y 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.
- Borrachero, A.B. (2015). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en educación secundaria*. Tesis doctoral. Facultad de Educación. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Brígido, M., Couso, D., Gutiérrez, C. y Mellado, V. (2013). The Emotions about Teaching and Learning Science: A Study of Prospective Primary Teachers in Three Spanish Universities. *Journal of BalticScienceEducation*, 12(3), 299-311.
- Cheung, D. (2011). Evaluating Student Attitude toward Chemistry Lessons to Enhance Teaching in Secondary School. *Educación Química*, 22 (2), 117-122.
- Gardner, H. (1995). Reflections on multiple intelligences. *Phi Delta Kappan*, 77(3), 200-208.
- Garritz, A. (2010b). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326.
- Hargreaves, A. (1998). The emotional practice of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 14(8), 835- 854.
- Mellado, V., Blanco, L.J., Borrachero, A.B. y 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.
- Punset, E. (2010). *Viaje a las emociones*. Barcelona: Editorial Destino.
- Shapiro, S. (2010). Revisiting the teachers' lounge: Reflections on emotional experience and teacher identity. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 616-621.
- SPSS (2005). *SPSS 17.0 Developer's guide*. IBM, Chicago, Illinois.
- 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.