



Revista Eureka sobre Enseñanza y
Divulgación de las Ciencias

E-ISSN: 1697-011X

revista@apac-eureka.org

Asociación de Profesores Amigos de la
Ciencia: EUREKA
España

Dávila-Acedo, M^a Antonia

Las emociones y sus causas en el aprendizaje de Física y Química, en el alumnado de
Educación Secundaria

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 14, núm. 3, 2017, pp.
570-586

Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA
Cádiz, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92052652005>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

Las emociones y sus causas en el aprendizaje de Física y Química, en el alumnado de Educación Secundaria

M^a Antonia Dávila-Acedo

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

[Recibido en marzo de 2013, aceptado en enero de 2014]

En el desarrollo personal del individuo intervienen factores tanto cognitivos como afectivos. De ahí la importancia del estudio del dominio afectivo en la enseñanza de las ciencias, ya que las emociones condicionan nuestro proceso de aprendizaje. En este trabajo se pretende conocer y analizar las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en el aprendizaje de Física y Química, y sus posibles causas relacionadas con los contenidos y aspectos relacionados con el profesor, tales como la metodología, la evaluación y su actitud. Los contenidos analizados en este estudio son los átomos y las moléculas, determinación de densidades, separación de los elementos de una mezcla, los estados de la materia, sustancias puras y mezclas, y elementos y compuestos. Para llevar a cabo esta investigación se ha utilizado una metodología descriptiva por encuesta. La muestra está constituida por 202 alumnos de ESO, distribuidos en tres cursos: 2º, 3º y 4º de ESO, de dos centros de la provincia de Badajoz, durante el curso escolar 2013-2014. Los resultados de este estudio muestran que los alumnos experimentan mayoritariamente emociones positivas en aspectos relacionados con el profesor tales como la metodología y su actitud. En relación a los contenidos, los alumnos experimentan mayoritariamente emociones negativas como aburrimiento.

Palabras clave: Emociones; Educación Secundaria; alumnos, contenidos; causas; Física y Química.

The emotions and their causes in the learning of Physics and Chemistry, in the students of Secondary Education

The aim of this research is to know and analyze the emotions experienced by students of Compulsory Secondary Education (ESO) in the learning of scientific contents about Physics and Chemistry, and their possible causes related about the contents and aspects related with the teacher such as the methodology, evaluation and attitude. All the contents analysed in this research are atoms and molecules, calculation of density, separation of elements of a mixture, the states of matter, pure substances and mixtures, elements and compounds. A descriptive methodology by survey was used for performing this research. The simple consisted of 202 students of Second, Third and Fourth level of ESO in a public schools at Badajoz, during the scholar year 2013-2014. The results showed that the students of Compulsory Secondary Education experienced mainly positives emotions on aspects related with the teacher such as the methodology and its attitude. As regards the contents, the students experienced mainly negative emotions as boredom.

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

Para citar este artículo: Dávila-Acedo, M.A. (2017) Las emociones y sus causas en el aprendizaje de Física y Química, en el alumnado de Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14 (3), 570-586. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/19508>

Introducción

Estudios recientes han señalado que tanto los aspectos cognitivos como los afectivos influyen en el proceso de enseñanza/aprendizaje (Hargreaves, 2003; Gardner, 1995; Punset, 2010; Ritchie *et al.*, 2011), pues el mundo subjetivo y emocional que desarrolla cada persona sobre la realidad exterior da sentido a las relaciones y permite comprender el lugar propio que se ocupa en el mundo. Además, el estudio de las emociones en la enseñanza de las ciencias está adquiriendo gran importancia y es objeto de estudio de numeroso investigadores (Mellado *et al.*, 2014; Bellochi *et al.*, 2013).

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. Las emociones también están ligadas a la toma de decisiones (Damasio, 1996), algo que para los alumnos, se vuelve especialmente importante cuando, al final de la educación obligatoria, tienen que decidir sobre la dirección de sus futuros estudios. Por tanto, no hay una acción humana sin una emoción que la establezca (Maturana, 1990).

En relación al concepto de emoción, éste ha sido estudiado por diferentes líneas de investigación desde distintas perspectivas, pero todas manifiestan que se trata de un proceso complejo que analiza las reacciones subjetivas ante una situación o evento personal que conlleva cambios fisiológicos y en la conducta (Bisquerra, 2003; Mellado *et al.*, 2014), condicionando nuestro estado de ánimo (Casacuberta, 2000).

Además, existen numerosas taxonomías para clasificar las emociones, pero si nos centramos en su efecto en el comportamiento (Bisquerra, 2000; Goleman, 1996), pueden clasificarse en dos tipos de emociones: positivas y negativas. Las emociones positivas producen sentimientos agradables, con duración temporal corta, y las negativas sentimientos desagradables y la movilización de muchos recursos para afrontarlas (Fernández-Abascal, Martín y Domínguez, 2001).

Por otro lado, según la teoría de atribución de Weiner (1986) los alumnos generan a lo largo de su etapa escolar actitudes y emociones hacia las ciencias, en función de sus éxitos o fracasos. Así, las motivaciones de las personas pueden influir en sus conductas, estrategias y relaciones dentro del contexto escolar y de aprendizaje.

Además, los alumnos de secundaria muestran una falta de interés hacia la Física y Química, pues la consideran una materia difícil, aburrida y poco útil (Solbes, 2011). Los trabajos de Pérez y de Pro (2013) y Vázquez y Manassero (2008) señalan que las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias decrecen de primaria a secundaria. Además de estos aspectos, influyen otros factores como la metodología del profesor apreciada de aburrida, poco participativa y con escasas actividades prácticas.

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 la 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).

Por tanto, si se conoce lo que ocurre día a días en las aulas de Secundaria se puede ayudar a eliminar esa visión tan negativa que existe hacia esta materia e intervenir en un futuro para mejorar y fomentar emociones más positivas. Asimismo, esta etapa es muy importante porque los alumnos tienen que decidir los itinerarios futuros. En línea con estos antecedentes, en esta investigación se pretende conocer las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química, y las posibles causas que desencadenan esas emociones, pues a menudo son más negativas que positivas.

Objetivos

Con esta investigación se pretenden conseguir los siguientes objetivos:

- Conocer las emociones que experimentan los alumnos de 2º, 3º y 4º de Educación Secundaria Obligatoria hacia el aprendizaje de Física y Química.

- Conocer las posibles causas de las emociones experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química, atendiendo a los contenidos y a aspectos relacionados con el profesor.

Metodología

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 202 alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de dos centros de la provincia de Badajoz durante el curso escolar 2013-2014, 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	70	34.7%
3º E.S.O	84	41.6%
4º E.S.O	48	23.8%

El 49.5% de los alumnos son de género femenino y el 50.5 % restantes de género masculino. Las edades de los alumnos oscilan entre los 13 y 19 años.

Instrumento

Para realizar esta investigación se ha utilizado una metodología descriptiva por encuesta, pues permite recoger información sobre opiniones, actitudes y creencias de los encuestados, 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.

El cuestionario presenta la siguiente estructura ([Anexo](#)):

- Título donde se especifica a quien va dirigido.
- Introducción donde se recoge el objetivo del cuestionario, resaltando el carácter anónimo del mismo.
- Listado de variables personales con el fin de obtener información sobre la muestra.
- Tabla con 18 emociones, de las cuales 9 son positivas y las otras 9 restantes, son negativas medidas a través de una escala de puntuación de tipo Likert de 6 puntos.
- Cuestiones sobre los contenidos científicos impartidos en Física y Química.
- Diferentes cuestiones sobre la evaluación, la actitud y metodología del profesor en las clases de Física y Química.

Con el fin de clasificar las emociones de la presente investigación, se ha tenido en cuenta las categorizaciones realizadas por diversos autores (Bisquerra, 2009; Casacuberta, 2000; Damasio, 2010; Francisco, Gervás y Hervás, 2005) y trabajos recientes como el de Borrachero (2015) y nuestra propia experiencia, lo que nos lleva a emplear una clasificación de las emociones en positivas y negativas. Dichas emociones, tanto positivas como negativas, han sido medidas a través de una escala tipo Likert de 6 puntos donde 0 es “Mínima frecuencia” y 5 es “Máxima

frecuencia". En la Tabla 2, se recogen las nueve emociones positivas y las nueve negativas que se han seleccionado para esta investigación.

Tabla 2. Clasificación de las emociones.

Clasificación de las emociones			
POSITIVAS	Admiración Alegria Confianza Diversión Entusiasmo Felicidad Satisfacción Sorpresa Tranquilidad	NEGATIVAS	Aburrimiento Ansiedad Asco Enfado Miedo Nerviosismo Preocupación Tristeza Vergüenza

Para conocer las emociones que experimentaban los alumnos de ESO hacia los contenidos de Física y Química, se revisó y analizó el currículum de Educación Secundaria atendiendo al Real Decreto 83/2007. En la Tabla 3 se muestran los contenidos correspondientes al primer bloque.

Tabla 3. Bloque de contenidos I y sub-contenidos para 2º, 3º y 4º de Educación Secundaria Obligatoria.

1. MATERIA	
1.1	Los átomos y las moléculas
1.2	Cálculo de densidades de líquidos y sólidos
1.3	Separación de los componentes de una mezcla
1.4	Los estados de la materia
1.5	Sustancias puras y mezclas
1.6	Los elementos y los compuestos

En la Tabla 4 se muestra la categorización de los aspectos relacionados con el profesor como posibles causas de las emociones experimentadas por los alumnos de ESO en el aprendizaje de Física y Química.

Tabla 4. Categorización de los aspectos relacionados con el profesor como posibles causas de las emociones experimentadas en el aprendizaje de Física y Química.

PROFESOR		
Resolución de problemas Actividades prácticas	P1	Resolución problema física
	P2	Resolución problema química
	P3	Trabajos en grupo
	P4	Participación en clase
	P5	Actividades de laboratorio
Evaluación	P6	Evaluación continua
	P7	Evaluación final
	P8	Evaluación actividades voluntarias
Actitud	P9	Utilización de TICS
	P10	Motivación del profesor
	P11	Comprensión y paciencia
	P12	Aclaración y resolución de dudas

Recogida de datos y proceso de análisis

Una vez seleccionado los centros participantes en este investigación, se solicitó la colaboración de los profesores responsables de los diferentes cursos (2º, 3º y 4º ESO) para pasar los cuestionarios a los diferentes grupos de alumnos, en los días y horas posibles. Los alumnos tardaron, aproximadamente, unos 30 minutos en llenar el cuestionario. Se mostraron curiosos e interesados por el contenido del mismo.

Una vez recogidos los datos de los cuestionarios completados por los alumnos, fueron procesados y analizados estadísticamente en sistema informático mediante el paquete estadístico SPSS 19 (Statistical Package for the Social Science). En el análisis estadístico de los datos se trabaja con un nivel de confianza del 95%.

Resultados y discusión

En este apartado, se muestran los resultados obtenidos tras analizar las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química, así como, las posibles causas.

Emociones experimentadas por los alumnos de ESO en el aprendizaje de Física y Química

En la Tabla 5, se muestran la frecuencia media de las emociones tanto positivas a la izquierda, como negativas a la derecha, experimentadas por los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química, medidas en la escala Likert.

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

Emociones	n	Mín.	Máx.	σ	sd	Emociones	n	Mín.	Máx.	σ	sd
P Alegria	202	0	5	2,43	1,570	Preocupación	202	0	5	2,60	1,760
O Confianza	202	0	5	2,44	1,602	N Vergüenza	202	0	5	1,21	1,579
S Felicidad	202	0	5	2,44	1,817	E Ansiedad	202	0	5	1,12	1,576
I Admiración	202	0	5	1,93	1,534	G Miedo	202	0	5	1,52	1,711
T Tranquilidad	202	0	5	2,61	1,787	T Asco	202	0	5	1,70	1,834
V Satisfacción	202	0	5	2,45	1,648	I Tristeza	202	0	5	1,09	1,434
A Entusiasmo	202	0	5	2,11	1,637	V Enfado	202	0	5	1,61	1,642
S Sorpresa	202	0	5	1,99	1,566	S Aburrimiento	202	0	5	3,19	1,878
D Diversión	202	0	5	2,23	1,748	Nerviosismo	202	0	5	2,15	1,796

n=Frecuencia de sujetos. Mín.= Puntuación mínima Máx.= Puntuación máxima \bar{x} = frecuencia media sd=Desviación Típica

Como puede observarse la frecuencia media de las emociones tanto positivas como negativas, se encuentran entre 1 y 3. En las emociones positivas la frecuencia media más alta se encuentra en *tranquilidad* (2.61), seguida de *satisfacción* (2.45), *confianza* (2.44) y *alegría* (2.43). Sin embargo, en emociones negativas la frecuencia más alta está en *aburrimiento* (3.19), seguida de *preocupación* (2.60) y *nerviosismo* (2.15).

Se ha realizado la Prueba ANOVA de un factor para comprobar si existen diferencias significativas en el grupo de emociones positivas experimentadas por los alumnos. Se ha obtenido un p-valor =.065, por tanto, no se encuentran diferencias significativas en este grupo de emociones.

También, se ha realizado la Prueba ANOVA de un factor para comprobar la existencia o no de diferencias significativas en el grupo de emociones negativas experimentadas por los alumnos.

Se ha obtenido un p-valor =.000, por tanto, se encuentran diferencias significativas en al menos una emoción por encima o por debajo del resto del grupo. La Prueba HDS de Tukey determina que en este grupo destacan tres emociones con más diferencias significativas como son el aburrimiento, la preocupación y el nerviosismo.

En los cursos de Educación Secundaria es importante tener en cuenta las emociones preocupación y nerviosismo, pues para muchos alumnos la preocupación les condicionará la elección de esta asignatura en cursos posteriores, y el nerviosismo les generará inseguridad para enfrentarse a la materia con una actitud positiva.

Emociones experimentadas por los alumnos de ESO hacia los contenidos impartidos

En las Figuras 1 y 2, se muestran los porcentajes de las emociones tanto positivas como negativas experimentadas por los alumnos de ESO hacia los contenidos del Bloque I de Física y Química seleccionados en la presente investigación.

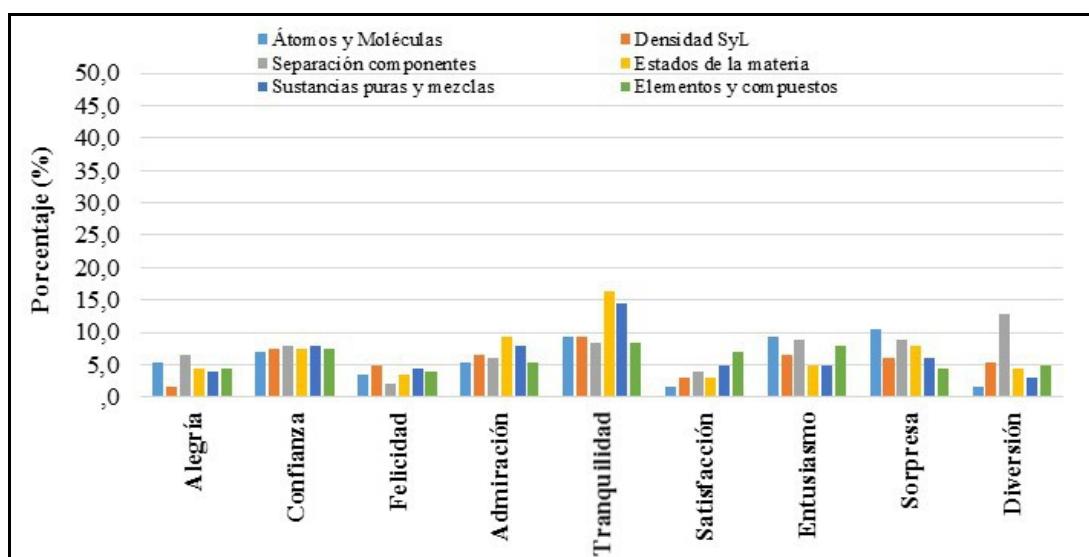


Figura 1. Porcentaje de alumnos de ESO que experimentan emociones positivas hacia los contenidos del Bloque I de Física y Química.

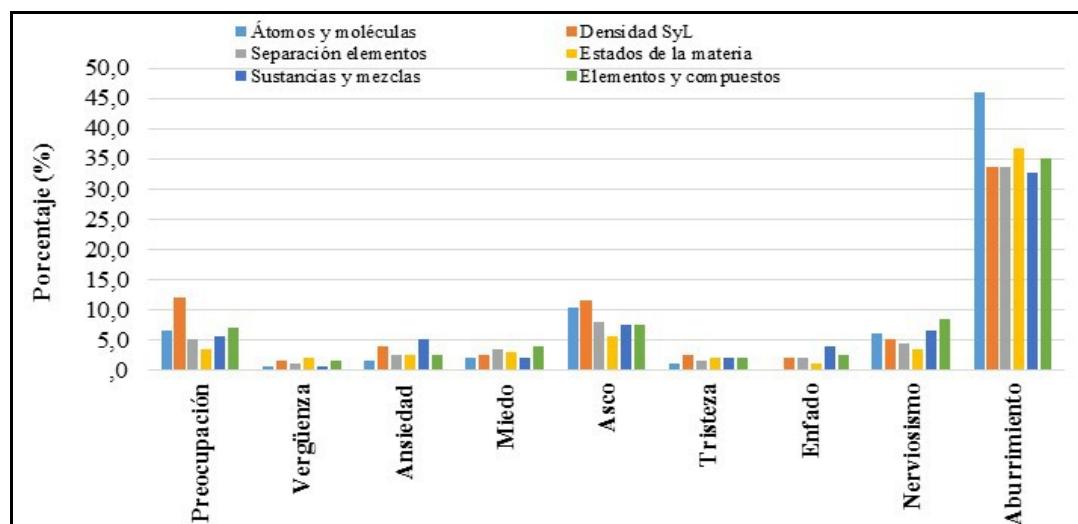


Figura 2. Porcentaje de alumnos de ESO que experimentan emociones negativas hacia los contenidos del Bloque I de Física y Química.

Como puede observarse un bajo porcentaje de alumnos experimenta emociones positivas hacia los contenidos del Bloque I.

En cambio, los alumnos experimentan emociones negativas tales como asco y aburrimiento hacia los mismos contenidos. Estas emociones nos dan una idea de la pasividad y falta de interés del alumnado en las clases de ciencias.

Por tanto, 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, 2010; Zembylas, 2005).

Causas de las emociones negativas experimentadas por los alumnos de ESO hacia aspectos relacionados con el profesor.

En las Figuras 3-5, se muestran los porcentajes de los alumnos que consideran a cada uno de los ítems propuestos como posibles causas de emociones positivas en aspectos relacionados con la metodología, el sistema de evaluación y la actitud del profesor.

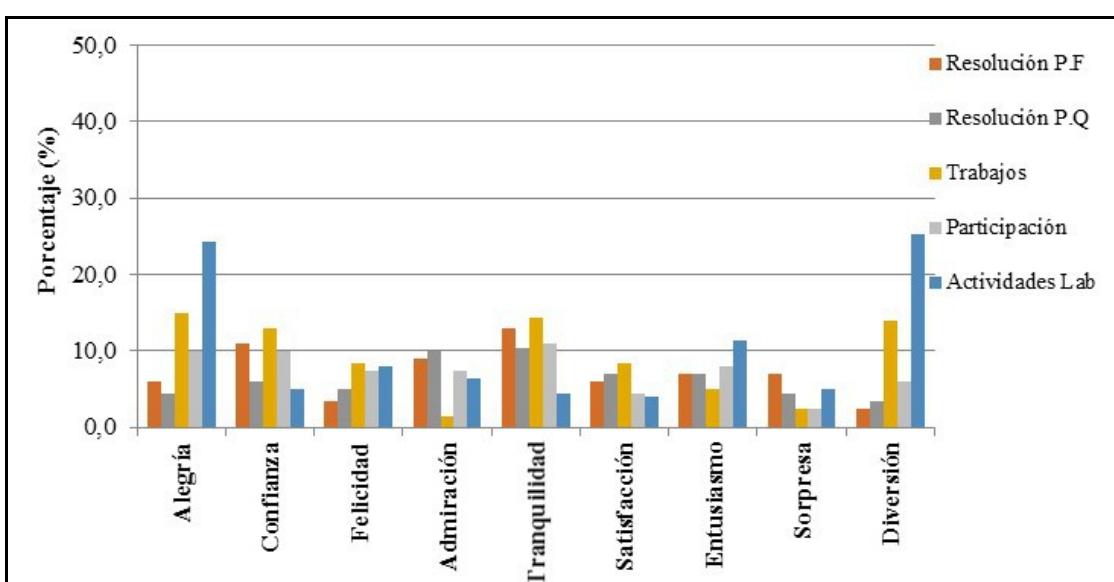


Figura 3. Porcentaje de alumnos de ESO que experimentan emociones positivas en aspectos relacionados con la metodología del profesor.

Como puede observarse en la Figura 3, tras analizar los ítems que constituyen la categoría de metodología del profesor como causa de emociones positivas, puede decirse que un mayor porcentaje de alumnos experimenta alegría y diversión a la hora de realizar actividades de laboratorio. Por otro lado, los alumnos experimentan tranquilidad, diversión, confianza y alegría al realizar trabajos en grupo.

Por ello, es importante el desarrollo e integración de actividades prácticas en el aula durante las clases de ciencias, pues fomenta el desarrollo de emociones positivas.

Como puede observarse en la Figura 4, tras analizar los ítems que constituyen la categoría del sistema de evaluación del profesor como causa de emociones positivas, puede decirse que un bajo porcentaje de alumnos experimentan dichas emociones.

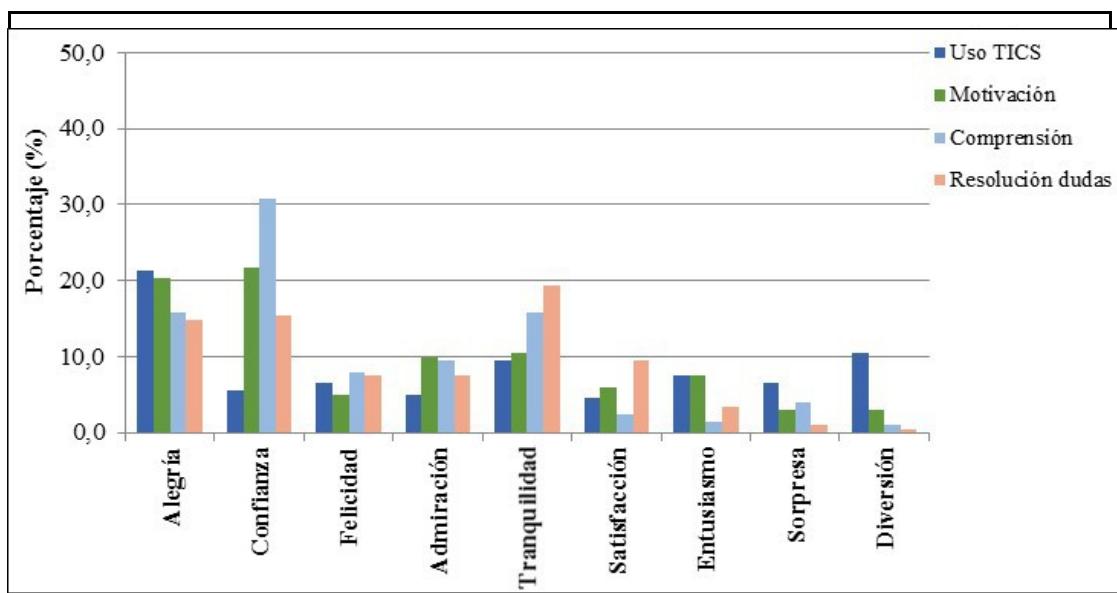


Figura 4. Porcentaje de alumnos de ESO que experimentan emociones positivas en aspectos relacionados con el sistema de evaluación del profesor.

Como puede observarse en la Figura 5, tras analizar los ítems que constituyen la categoría en relación a la actitud del profesor como causa de emociones positivas, puede decirse que un mayor porcentaje de alumnos experimenta alegría, confianza y tranquilidad cuando el profesor les motiva, muestra comprensión y paciencia, y hace uso de las nuevas tecnologías en sus clases de ciencias.

Causas de las emociones negativas experimentadas por los alumnos de ESO hacia aspectos relacionados con el profesor.

En las Figuras 6-8, se muestran los porcentajes de los alumnos que consideran a cada uno de los ítems propuestos como posibles causas de emociones negativas en aspectos relacionados con la metodología, el sistema de evaluación y la actitud del profesor.

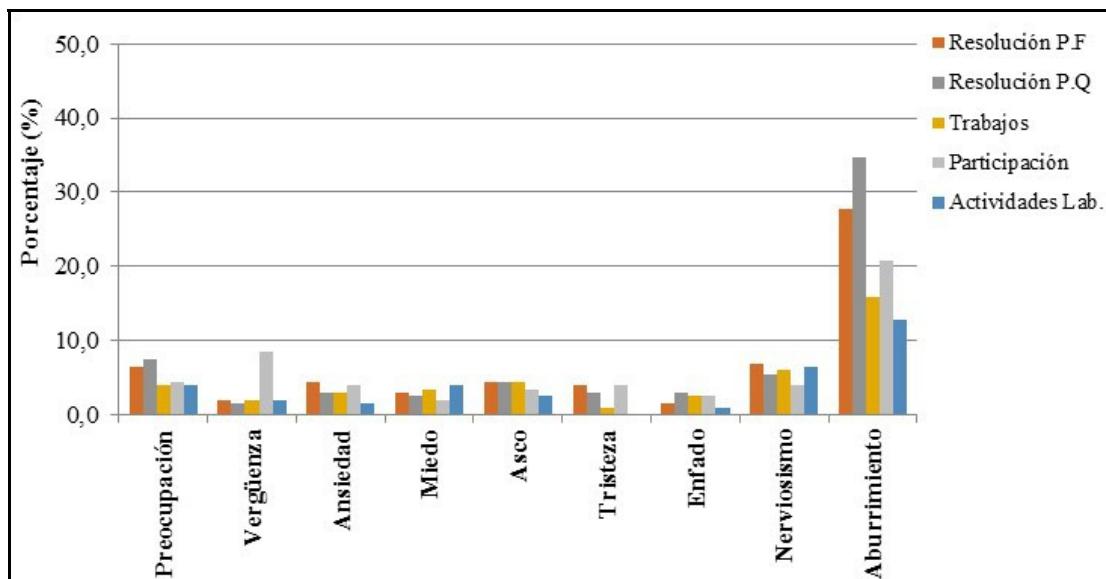


Figura 6. Porcentaje de alumnos de ESO que experimentan emociones negativas en aspectos relacionados con la metodología del profesor.

Tras analizar los ítems que constituyen la categoría de metodología del profesor como causa de emociones negativas, puede observarse en la Figura 6 como los alumnos experimentan aburrimiento cuando el profesor resuelve un problema tanto de física como de química, así como hacia la participación en clase.

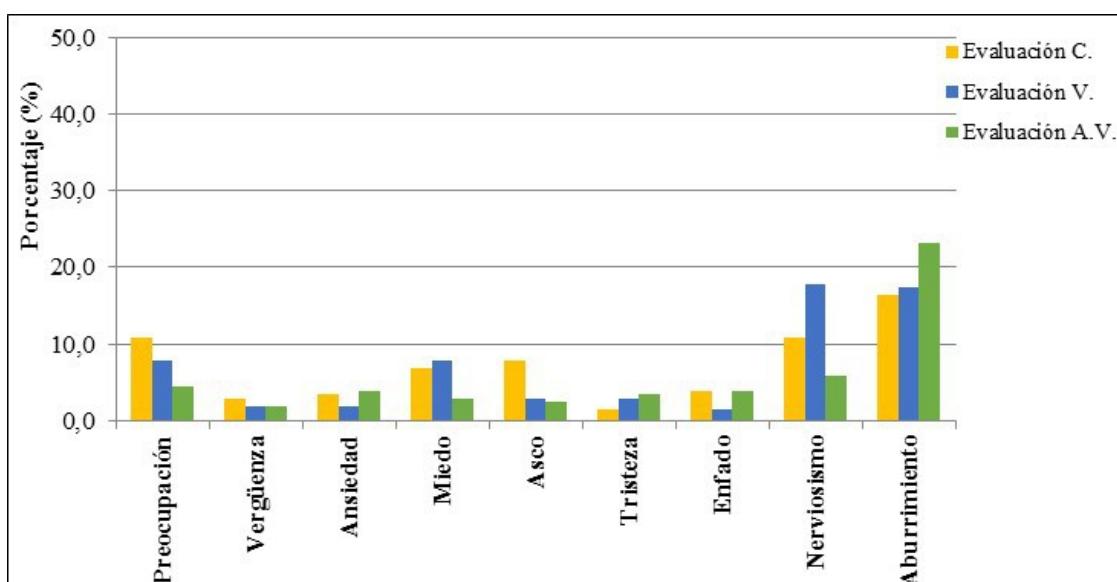


Figura 7. Porcentaje de alumnos de ESO que experimentan emociones negativas en aspectos relacionados con el sistema de evaluación del profesor.

Tras analizar los ítems que constituyen la categoría relacionada con la actitud del profesor como causa de emociones negativas, puede observarse en la Figura 7 como un mayor porcentaje de los alumnos experimentan nerviosismo y aburrimiento cuando el profesor les evalúa. Además, la evaluación de actividades voluntarias genera aburrimiento, bien por el hecho de la evaluación o por tener que hacerlas.

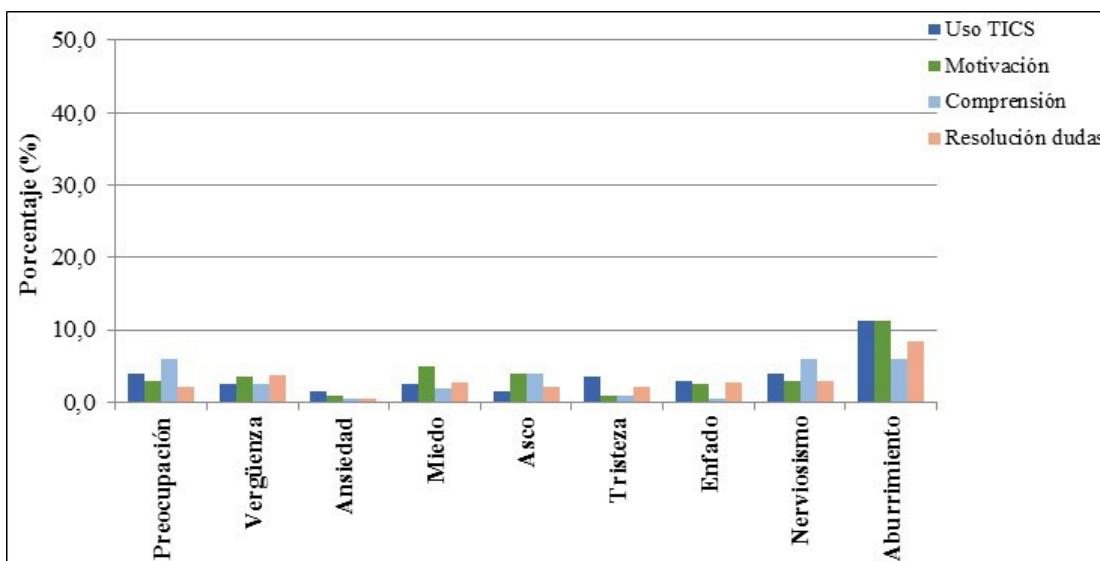


Figura 8. Porcentaje de alumnos de ESO que experimentan emociones negativas en aspectos relacionados con la actitud del profesor.

Tras analizar los ítems que constituyen la categoría relacionada con la actitud del profesor como causa de emociones negativas, puede observarse en la Figura 8 como un bajo porcentaje de los alumnos experimentan estas emociones.

Estos resultados concuerdan con el estudio llevado a cabo por Borrachero (2015), con futuros profesores de secundaria sobre el recuerdo de sus emociones en el aprendizaje de Física y Química; donde los futuros profesores manifestaban como causa de emociones positivas la actitud el profesor, así como los resultados obtenidos en la asignatura. En cambio, como causa de emociones negativas destacaban la metodología del profesor y el sistema de evaluación.

En ocasiones los profesores hacen uso de los métodos o modelos por los que fueron enseñados, centrados exclusivamente en la transmisión de conocimientos, dejando de lado los aspectos afectivos que implican el proceso de enseñanza/aprendizaje (De Souza y Elia, 1998).

Conclusiones

En este estudio, los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria experimentan con mayor frecuencia emociones negativas como aburrimiento, nerviosismo y preocupación hacia el aprendizaje de Física y Química. Es necesario, prestar atención a estas emociones, pues pueden condicionar la elección futura de la materia de Física y Química.

En relación a los contenidos, los alumnos experimentan mayoritariamente emociones negativas como aburrimiento. De ahí, la necesidad de conocer las emociones hacia contenidos concretos (Garritz, 2010; Kind, 2009). Así, las posibles causas de estas emociones pueden deberse al propio profesor y a su forma de dar la clase, al propio contenido, la falta de trabajo práctico. (Daschmann, Goetz y Stupnisky, 2014; Murphy y Beggs, 2003).

Por otro lado, se han analizado cada uno de los aspectos que constituyen la metodología del

profesor, donde los alumnos experimentan emociones positivas a la hora de realizar actividades de laboratorio (alegría, diversión) y al realizar trabajos con grupo (tranquilidad, diversión, confianza).

Además, al analizar los aspectos relacionados con la actitud del profesor tales como motivación, comprensión y paciencia, y el uso de las nuevas tecnologías en las clases de ciencias, son causa de emociones positivas como alegría, confianza y tranquilidad.

Por el contrario, los aspectos relacionados con el sistema de evaluación y la resolución de problemas de física y química, así como la participación en clase generan emociones negativas como aburrimiento y nerviosismo.

De este modo, puede decirse que la metodología y la actitud del profesor influyen en las emociones de los alumnos de Educación Secundaria de forma positiva y negativa. Por ello, puede decirse que el profesorado de secundaria tiene que ser consciente de sus propias emociones y las posibles repercusiones que pueden tener los propios alumnos. Así como, de las emociones que promueven su metodología de enseñanza, con el fin de reflexionar y planificar el proceso de enseñanza/aprendizaje de forma que resulte más eficaz (Cheung, 2011), considerando el aspecto emocional en la interacción educativa.

Por todo ello, el estudio del dominio afectivo en la asignatura de Física y Química resulta necesario, con el fin de favorecer el desarrollo de actitudes positivas, a través del fomento de sentimientos y emociones favorables, con el fin de mejorar las expectativas de los alumnos hacia esta materia.

Este trabajo ha permitido diagnosticar las emociones que experimentan los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria en el aprendizaje de Física y Química. Así, el objetivo en futuras investigaciones será diseñar programas en intervención para mejorar estas emociones durante el proceso de enseñanza/aprendizaje, resaltando la importancia de motivar al alumnado de secundaria en su día a día en las clases de ciencias, generando un buen clima de aula, generando confianza en sus clases, despertando interés y combinando el trabajo individual y cooperativo (Fraser y Tobin, 1989; Garritz, 2009; Henderson, Fisher y Fraser, 2000; Olitshy y Milne, 2012).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de investigación EDU2016-77007-R del Ministerio de Economía y Competitividad. Se agradece la ayuda al grupo de investigación GR 15009 por la Junta de Extremadura y al Fondo Europeo de desarrollo regional. La autora agradece al Ministerio de Economía y Competitividad, del Gobierno de España por la beca predoctoral.

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.
- Bellocchi, A., Ritchie, S. M., Tobin, K., Sandhu, M., & Sandhu, S. (2013). Exploring emotional climate in preservice science teacher education. *Cultural Studies of Science Education*, 8(3), 529-552.
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona: Praxis.
- Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de Investigación Educativa*, 21 (1), 7-43.

- Bisquerra, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones*. Madrid: Síntesis.
- 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 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.
- Damasio, A. (1996). *El error de Descartes*. Barcelona: Crítica.
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Barcelona: Editorial Destino.
- Daschmann, E., Goetza, T. y Stupnisky, R. (2014). Exploring the antecedents of boredom: Do teachers know why students are bored? *Teaching and Teacher Education*, 39, 22-30.
- De Souza, S. y Elia, M. (1998). Actitudes de los profesores de física: Cómo influyen en la realidad de la clase. En A. Tigerghein, E.L. Jossem y J. Barojas (Eds.), *Resultados de Investigaciones en Didáctica de la Física en la Formación de Docentes*. Francia: ICPE
- Fernández-Abascal, E., Martín, M. & Domínguez, J. (2001). *Procesos psicológicos*. Madrid: Ediciones Píramide.
- Francisco, V., Gervás, P. y Hervás, R. (2005). Análisis y síntesis de expresión emocional en cuentos leídos en voz alta. *Procesamiento del Lenguaje Natural*, 35, 293-300.
- Fraser, B. y Tobin, K. (1989). Student perceptions of psycho-social environment in classrooms of exemplary science teachers. *International Journal Science Education*, 11 (1), 19-34.
- Gardner, H. (1995). Reflections on multiple intelligences. *Phi Delta Kappan*, 77(3), 200-208.
- Garritz, A. (2009). La afectividad en la enseñanza de las ciencias. *Educación Química*, 20, 212-219.
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Cairós.
- Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the knowledge society*. Maidenhead: Open University Press.
- Henderson, D., Fisher, D. y Fraser, B. (2000) Interpersonal behaviour, laboratory learning environments and students outcomes in senior biology classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (1), 26-43.
- Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspective and potential for progress. *Studies in Science Education*, 45 (2), 169-204
- Maturana, H. (1990). *Emociones y lenguaje en educación y política*. JC Sáez Editor.
- 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., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R. y Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (3), 11-36.
- 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.
- Murphy, C. y Beggs, J. (2003). Children perceptions of school science. *School Science Review*, 84(308), 109-116.
- Olitsky, S. y Milne, C. (2012) Understanding engagement in science education: the psychological and the social. En B.J. Fraser, K.G. Tobin y C.J.Mc Robbie. *Science Education*, 96 (1).
- Pérez, A. y 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 y J.A. Cárdenas (Eds.), Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas (pp.495-520). Badajoz: DEPROFE.
- Punset, E. (2010). Viaje a las emociones. Barcelona: Editorial Destino.
- Ritchie, S.M., Tobin, K., Hudson, P., Roth, W.M., & Mergard, V. (2011). Reproducing Successful Rituals in Bad Times: Exploring Emotional Interactions of a new Science Teacher. *Science Education*, 95(4), 745-765.
- Solbes, J. (2011). Revisiting the teachers' lounge: Reflections on emotional experience and teacher identify. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 616-621.
- Tobin, K. (2012). Sociocultural perspectives on science education. En B.J. Fraser, K.G. Tobin ay C.J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp.3-18). Dordrecht: Springer.
- Vázquez, A. y 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 la Ciencia, 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.

Anexo I

CUESTIONARIO SOBRE LAS EMOCIONES DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Datos del alumno/a	
Sexo:	<input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer
Edad:	
¿Eres repetidor? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Estudias en un centro: <input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Privado/Concertado	
Población: <input type="checkbox"/> Menos de 10.000 habitantes <input type="checkbox"/> Más de 10.000 habitantes	
Nota final en el curso anterior en ciencias naturales o física y química:	
<input type="checkbox"/> <5 <input type="checkbox"/> Entre 5 y 6 <input type="checkbox"/> Entre 7 y 8 <input type="checkbox"/> > 8 <input type="checkbox"/> 10	
¿Cómo valorarías tu esfuerzo o voluntad ante el estudio?	
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10	

1. Valora de 0 a 5 la frecuencia con qué sentías o experimentabas estas emociones durante el tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria en la asignatura de Física y Química.

Señala con una “X” las opciones que consideres oportunas sabiendo que:

0 = Mínima frecuencia 5 = Máxima frecuencia

EMOCIONES	FRECUENCIA					
	0	1	2	3	4	5
Alegria						
Preocupación						
Confianza						
Vergüenza						
Ansiedad						
Felicidad						
Miedo						
Admiración						
Tranquilidad						
Asco						
Satisfacción						
Tristeza						
Entusiasmo						
Enfado						
Sorpresa						
Aburrimiento						
Diversión						
Nerviosismo						

2. Señala con una “X” qué emociones, tanto positivas como negativas te causaban los siguientes aspectos:

Emociones positivas										Emociones negativas									
A l e g r í a	C o n f i a n z a	F e l i c i d a	A d m i c a c ó	T r a q u a l d	S a f i c l i d	E n t a i c i d	S u s s m a	D e r e s e s m	P r e v e r e s í c u p a c í n	V e r g ü e n z a	A n s i e n z a	M i e d o	A s c o	T r i s t e z a	E n f a d o	N e r v i o s i s m o	A b u r i m i e n t o		
Cuando el profesor propone realizar actividades de laboratorio siento...																			
Cuando plantea y resuelve el profesor un problema de física siento...																			
Cuando plantea y resuelve el profesor un problema de química siento...																			
Cuando el profesor muestra comprensión y paciencia siento...																			
Cuando el profesor utiliza los medios audiovisuales durante las clases siento...																			
Cuando el profesor motiva para seguir el desarrollo de la asignatura siento...																			
Cuando el profesor me aclara y resuelve dudas siento...																			
Cuando el profesor fomenta la participación en clase siento...																			
Cuando el profesor me evalúa de forma																			

continua siento...																	
Cuando el profesor me evalúa al final de curso siento...																	
Cuando el profesor me evalúa las actividades voluntarias siento...																	
Cuando el profesor propone realizar trabajos en grupo siento...																	

3. Señala con una “X” qué emociones, tanto positivas como negativas te causaban los siguientes contenidos impartidos en clase:

Emociones positivas																Emociones negativas			
A	C	F	A	T	S	E	D	P	V	A	M	T	N	A	b				
l	o	e	d	r	a	n	i	r	e	n	s	s	r	e	u				
e	f	i	m	u	t	s	p	e	g	s	i	i	t	v	r				
g	i	c	i	q	u	f	r	c	r	s	e	e	s	r	i				
r	a	i	a	i	a	s	p	u	g	d	d	d	c	i	r				
í	n	d	c	l	c	a	r	c	ü	a	a	a	s	s	i				
a	z	d	i	i	c	s	e	p	e	z	z	z	t	t	o				
	a	d	ó	d	i	m	s	a	g	a	a	a	z	z	z				
			n	a	ó	o	a	o	e	ó	ó	ó	a	á	á				
B	Los átomos y las moléculas																		
L																			
O																			
Q																			
U																			
E	Cálculo de densidades de líquidos y sólidos																		
I																			
.																			
M	Separación de los componentes de una mezcla																		
A																			
T																			
E																			
R																			
I																			
A																			
	Los estados de la materia																		

	Sustancias puras y mezclas																		
	Los elementos y los compuestos																		