

# EMOCIONES Y CAPACIDAD PARA APRENDER MATERIAS DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Emotions and ability to learn science subjects in Secondary Education

Ana Belén Borrachero Cortés\*, María Antonia Dávila Acedo\*\* y Emilio Costillo Borrego\*\*

\*Universidad Internacional de La Rioja, \*\*Universidad de Extremadura

Correspondencia:

Mail: aborcor@unex.es

Recibido: 01/07/2016; Aceptado: 01/09/2016

## Resumen

Conocer las emociones que experimentan los alumnos de Secundaria en el aprendizaje de diferentes asignaturas de ciencias, según su capacidad para aprender o no, resulta imprescindible para intentar encontrar las razones de por qué los alumnos se alejan de los itinerarios científicos. El objetivo de esta investigación es encontrar diferencias en la frecuencia de las emociones experimentadas en asignaturas de ciencias (Biología, Geología, Física, Química, Tecnología y Matemáticas) según la capacidad del estudiante para aprender dichas materias. La muestra está constituida por 510 alumnos de primero de grado de diferentes carreras de la UEx. Dichas carreras se engloban en cinco ramas de conocimiento: Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales, Humanidades y Arte e Ingenierías. Los datos obtenidos revelan que los sujetos experimentaban con mayor frecuencia emociones positivas cuando se sentían capacitados para aprender la materia científica. En cambio, si no se consideraban capacitados en el aprendizaje científico, aparecían emociones negativas.

**Palabras clave:** emociones; capacidad; aprendizaje; ciencias; Educación Secundaria.

## Abstract

Knowing the emotions experienced by secondary education students in learning different science subjects, according to their ability to learn or not, it is essential to try to find the reasons why students avoid scientific itineraries. The objective of this research is to find differences in the frequency of emotions experienced in science subjects (Biology, Geology, Physics, Chemistry, Technology and Mathematics) according to the student's ability to learn those subjects. The sample consists of 510 students in the first grade of different degrees of the UEX. These degrees are included in five areas of knowledge: Science, Health Sciences, Social Sciences, Humanities and Arts, and Engineering. The results show that students experienced positive emotions with more frequency when they felt able to learn the scientific subject. Nevertheless, if they not considered able of learning science, they experienced negative emotions.

**Keywords:** emotions; ability; learning; Science; Secondary Education.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las emociones han adquirido una gran importancia en nuestra sociedad; prueba de ello sirve la popularidad que se ha otorgado a diferentes autores que han escrito obras de gran éxito (Gardner, 2005; Goleman, 1996; Punset, 2010).

De igual modo, se ha comenzado a prestar mayor atención a las emociones en la investigación educativa, en el proceso de enseñanza/aprendizaje y en la vida de los profesores en general. Son numerosos los estudios publicados sobre las emociones en educación (Abrahams, 2009; Marbá y Márquez, 2010; Mellado et al., 2013; Otero, 2006; Ritchie et al., 2011).

Tras una revisión profunda, diferentes estudios (Bandura, 1997; Fernández, Martínez y Ortiz, 1999) señalan que los estudiantes con altas capacidades distinguen los ejercicios complejos como retos a superar y no como amenazas que se tengan que eludir, los ven como un desafío que requiere una mayor empeño y cuando consiguen superarlo manifiestan emociones positivas como orgullo, satisfacción, alegría, diversión...

En cambio, el descenso de capacidad de los estudiantes está vinculado con bajas calificaciones, lo que provoca emociones negativas, como ansiedad o desesperación, por la incompetencia de resolver algunas tareas escolares.

Los sujetos inseguros de sus capacidades juzgan los casos más complicados de lo que en realidad son, lo cual les produce nerviosismo, preocupación, desánimo e incapacidad para solucionar los problemas escolares (Pajares y Schunk, 2001).

Por este motivo, consideramos interesante conocer con qué frecuencia los estudiantes de Secundaria experimentan emociones en el aprendizaje de las ciencias al sentirse capacitados o no para aprender contenidos científicos.

## OBJETIVO

El objetivo principal de este estudio es encontrar diferencias en la frecuencia de las emociones experimentadas en el aprendizaje de asignaturas de ciencias (Biología, Geología, Física, Química, Tecnología y Matemáticas) según la capacidad del estudiante para aprender dichas materias.

## METODOLOGÍA

### Participantes

La muestra está constituida por 510 estudiantes de primero de grado de la Universidad de Extremadura del curso académico 2012/13, por su cercanía a la etapa de Educación Secundaria. Dentro de esta circunstancia, se escogieron diferentes carreras en relación a las cinco ramas de conocimiento en estudio (Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales, Humanidades y Arte e Ingenierías).

Las titulaciones universitarias fueron elegidas teniendo en cuenta el número global de sujetos matriculados en el primer curso y la disponibilidad de los profesores de éstas para cedernos sus clases.

Se intentó que el número de estudiantes fuera igual para las cinco ramas de conocimiento, pero la falta de asistencia de los estudiantes al aula, la escasez de estudiantes matriculados en ingenierías y la mala cumplimentación de algunos cuestionarios provocaron que los grupos finales no fueran exactamente iguales.

La distribución por titulación y rama se expone en la Tabla 1, donde puede comprobarse que el 22.90% de la muestra se encuentra en la rama de Humanidades y Arte, el 21.40% en la rama de Ciencias, y otro 21.40% en la rama de Ciencias de la Salud, el 18.20% pertenece a la rama de Ciencias Sociales y el 16.10% restante a la rama de Ingenierías, distribuidos todos en un total de 17 titulaciones diferentes.

Tabla 1 .

Distribución de la muestra por rama de conocimiento y titulación

Rama de Conocimiento	Titulación	Frecuencia	Porcentaje
Ciencias N=109 21.40%	Grado en Biología	40	36.70%
	Grado en Química	19	14.70%
	Grado en Física	26	23.90%
	Grado en Matemáticas	24	22.00%
Ciencias de la Salud N=109 21.40%	Grado en Medicina	40	36.70%
	Grado en Enfermería	27	24.80%
	Grado en Veterinaria	42	38.50%
Ciencias Sociales N=93 18.20%	Grado en Educación Primaria (Badajoz)	35	37.60%
	Grado en Ciencias del Trabajo	22	23.70%
	Grado en Derecho	36	38.70%
Humanidades y Arte N=117 22.90%	Grado en Estudios Ingleses	39	33.30%
	Grado en Geografía y Ordenación del Territorio	16	13.70%
	Grado en Historia del Arte y Patrimonio Histórico-Artístico	62	53.00%
Ingenierías N=82 16.10%	Grado en Ingeniería Informática	37	45.10%
	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	11	13.40%
	Grado en Ingeniería de la Edificación	9	11.00%
	Grado en Ingeniería Civil	25	30.50%

### Instrumento

Al considerar que la metodología cuantitativa es la más idónea para esta parte del estudio, se procedió a la elaboración de un cuestionario que cubriera las necesidades de nuestra investigación.

Para conocer si los sujetos encuestados se sentían capacitados en las diferentes asignaturas científicas de Secundaria (Biología, Geología, Física, Química, Tecnología y Matemáticas), se les pidió que señalaran con una "x" aquellas materias en las que se consideraban capacitados. Se codificó una variable categórica (dicotómica) por asignatura con los valores sí y no.

Para medir las emociones que experimentaban los sujetos en el aprendizaje de contenidos científicos en la etapa de ESO, se utilizó una clasificación de emociones positivas y negativas (Tabla 2) teniendo en cuenta las categorizaciones que realizan Bisquerra (2009), Casacuberta (2000), Damasio (2010), Fernández-Abascal, Martín y Domínguez (2001), Goleman (1996) y Rebollo y otros (2008), y nuestra propia experiencia en investigaciones pasadas. Dichas emociones, tanto positivas como negativas, han sido medidas a través de una escala tipo Likert de 4 puntos: 0 "Nunca"; 1 "Ocasionalmente"; 2 "En bastantes ocasiones"; 3 "Todo el tiempo". La justificación de la utilización de esta escala de 4 puntos, se argumenta con la necesidad de obviar a aquellos sujetos que nunca hubieran experimentado la emoción para averiguar las causas de estas emociones en futuras investigaciones según la intensidad.

Tabla 2.

Clasificación de emociones

Positivas	Negativas
Admiración	Ansiedad
Alegría	Asco
Amor	Culpabilidad
Confianza	Ira
Entusiasmo	Miedo
Felicidad	Nerviosismo
Satisfacción	Preocupación
Sorpresa	Tristeza
Tranquilidad	Vergüenza

En la Tabla 3 se puede observar que el coeficiente de Cronbach obtenido en cada escala de emociones (positiva y negativa), para las materias de Biología, Geología, Física, Química, Tecnología y Matemáticas, es siempre superior a 0.80, lo que interpretamos como una fiabilidad bastante buena.

Tabla 3.

Estadísticos de fiabilidad de las emociones en el aprendizaje de las materias científicas

	Emociones Positivas		Emociones Negativas	
	$\alpha$	N	$\alpha$	N
Biología	.886	9	.819	9
Geología	.880	9	.807	9
Física	.888	9	.855	9
Química	.880	9	.843	9
Tecnología	.881	9	.819	9
Matemáticas	.906	9	.854	9

### Procedimiento

Los cuestionarios fueron pasados a un grupo de estudiantes de primero de Grado de las diferentes carreras universitarias, durante el transcurso de una asignatura común para todos. Tardaron en rellenarlo aproximadamente 45 minutos. Estaban muy interesados en el contenido y en los posteriores resultados. Después de haber completado el cuestionario, los datos fueron procesados en el sistema informático mediante el paquete estadístico SPSS 17.0 para Windows.

Para comprobar si existían diferencias significativas en las emociones despertadas en el aprendizaje de Biología, Geología, Física, Química, Tecnología y Matemáticas, entre los alumnos que opinaban sentirse capacitados y los que no, utilizamos la Prueba T de Student para dos muestras independientes, tras probar que la distribución de la muestra era normal al realizar la Prueba K-S ( $p > .050$ ). Se trabaja con un nivel de confianza del 95%.

### RESULTADOS

Los resultados se muestran en función de cada una de las materias científicas en estudio: Biología, Geología, Física, Química, Tecnología y Matemáticas.

#### Emociones y capacidad para aprender Biología en Educación Secundaria

En la Tabla 4 comprobamos que todas las emociones positivas experimentadas en el aprendizaje de Biología presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq .050$ ) en función de la capacidad del estudiante. De igual modo, encontramos que existe significación en las emociones negativas asco ( $p > .000$ ), culpabilidad ( $p = .001$ ), ira ( $p > .000$ ), miedo ( $p = .040$ ), preocupación ( $p = .023$ ), tristeza ( $p > .000$ ) y vergüenza ( $p = .011$ ) en el aprendizaje de la Biología.

Tabla 4.

Prueba T de Student para dos muestras independientes de la relación capacidad para aprender y emociones experimentadas en el aprendizaje de Biología.

	t	Sig.	Media		t	Sig.	Media		
			Sí	No			Sí	No	
Admiración	9.102	.000***	2.05	1.19	Ansiedad	-.921	.358	0.55	0.62
Alegría	12.024	.000***	2.25	1.25	Asco	-8.513	.000***	0.23	0.97
Amor	8.236	.000***	1.42	0.62	Culpabilidad	-3.216	.001**	0.29	0.51
Confianza	12.182	.000***	2.23	1.27	Ira	-4.094	.000***	0.29	0.61
Entusiasmo	10.971	.000***	2.15	1.21	Miedo	-2.059	.040*	0.52	0.69
Felicidad	11.812	.000***	2.03	1.04	Nerviosismo	-.710	.478	1.02	1.09
Satisfacción	10.742	.000***	2.21	1.34	Preocupación	-2.281	.023*	1.02	1.21
Sorpresa	5.531	.000***	1.37	0.89	Tristeza	-4.838	.000***	0.32	0.68
Tranquilidad	6.012	.000***	1.85	1.29	Vergüenza	-2.548	.011*	0.28	0.45

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

Los estudiantes que se sentían capacitados en la asignatura de Biología experimentaban con mayor frecuencia todas las emociones positivas. Asimismo, los sujetos que afirman no haberse sentido

capacitados en el aprendizaje de contenidos de Biología en Secundaria, experimentaban con mayor frecuencia emociones negativas.

De entre todas las emociones destacan alegría, confianza, entusiasmo, satisfacción, preocupación y nerviosismo.

### Emociones y capacidad para aprender Geología en Educación Secundaria

Según los datos de la Tabla 5, todas las emociones positivas experimentadas en el aprendizaje de Geología presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq .050$ ) en función de la capacidad del estudiante. Asimismo, encontramos que existe significación en las emociones negativas ansiedad ( $p = .010$ ), asco ( $p > .000$ ), preocupación ( $p = .048$ ) y tristeza ( $p = .008$ ).

Tabla 5.

Prueba T de Student para dos muestras independientes de la relación capacidad para aprender y emociones experimentadas en el aprendizaje de Geología.

	t	Sig.	Media			t	Sig.	Media	
			Sí	No				Sí	No
Admiración	6.959	.000***	1.91	0.93	Ansiedad	-2.637	.010**	0.34	0.58
Alegría	9.580	.000***	2.15	0.94	Asco	-4.618	.000***	0.31	0.82
Amor	4.652	.000***	1.16	0.44	Culpabilidad	.358	.721	0.39	0.36
Confianza	7.262	.000***	2.24	1.22	Ira	-1.726	.087	0.33	0.51
Entusiasmo	6.702	.000***	1.97	0.98	Miedo	-1.068	.286	0.42	0.55
Felicidad	7.381	.000***	1.91	0.92	Nerviosismo	-1.854	.065	0.71	0.98
Satisfacción	5.959	.000***	2.03	1.23	Preocupación	-1.981	.048*	0.71	0.98
Sorpresa	4.134	.000***	1.36	0.75	Tristeza	-2.699	.008**	0.26	0.49
Tranquilidad	4.795	.000***	1.97	1.28	Vergüenza	-1.077	.282	0.27	0.38

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

El alumnado que manifestaba sentirse capacitado en el aprendizaje de la materia de Geología, experimentaba con mayor frecuencia emociones positivas. En cambio, si no se sentía capacitado, experimentaba las emociones negativas ansiedad, asco, preocupación y/o tristeza.

Entre todas las emociones, se subrayan confianza, alegría y satisfacción por obtener una mayor frecuencia media. Al igual que nerviosismo y preocupación de las emociones negativas.

### Emociones y capacidad para aprender Física en Educación Secundaria

La prueba T de Student realizada nos indica que en todas las emociones, tanto positivas como negativas, existen diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq .050$ ) en función de si el estudiante se sentía capacitado para aprender la asignatura de Física en Secundaria o no (Tabla 6).

Tabla 6.

Prueba T de Student para dos muestras independientes de la relación capacidad para aprender y emociones experimentadas en el aprendizaje de Física.

	t	Sig.	Media			t	Sig.	Media	
			Sí	No				Sí	No
Admiración	9.662	.000***	1.87	0.91	Ansiedad	-5.215	.000***	0.58	1.08
Alegría	13.817	.000***	1.91	0.79	Asco	-1.842	.000***	0.34	1.28
Amor	8.886	.000***	1.23	0.25	Culpabilidad	-5.081	.000***	0.32	0.72
Confianza	15.960	.000***	2.24	0.93	Ira	-5.658	.000***	0.49	1.03
Entusiasmo	14.200	.000***	2.08	0.92	Miedo	-7.363	.000***	0.59	1.25
Felicidad	12.764	.000***	1.92	0.80	Nerviosismo	-6.346	.000***	1.07	1.70
Satisfacción	12.117	.000***	2.13	1.14	Preocupación	-7.850	.000***	1.25	1.96
Sorpresa	3.018	.003**	1.33	1.04	Tristeza	-8.027	.000***	0.34	0.97
Tranquilidad	9.414	.000***	1.84	0.92	Vergüenza	-4.230	.000***	0.32	0.65

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

Cuando los estudiantes sí se sentían capacitados en el aprendizaje de la Física experimentaban, con una mayor frecuencia, emociones positivas. En cambio, si el estudiante no se sentía capacitado para aprender contenidos de Física experimentaba una mayor frecuencia de emociones negativas.

Sobresalen con puntuaciones medias elevadas las emociones positivas confianza, satisfacción y entusiasmo, y las emociones negativas preocupación y nerviosismo.

### Emociones y capacidad para aprender Química en Educación Secundaria

La Tabla 7 indica que todas las emociones positivas, al igual que las negativas, presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq .050$ ) en función de si el sujeto encuestado se sentía capacitado o no para aprender Química en Educación Secundaria.

Tabla 7.

Prueba T de Student para dos muestras independientes de la relación capacidad para aprender y emociones experimentadas en el aprendizaje de Química.

	t	Sig.	Media		t	Sig.	Media		
			Sí	No			Sí	No	
Admiración	8.814	.000***	1.78	0.96	Ansiedad	-3.999	.000***	0.61	0.99
Alegría	12.497	.000***	1.91	0.93	Asco	-11.789	.000***	0.28	1.19
Amor	7.561	.000***	1.17	0.38	Culpabilidad	-4.463	.000***	0.31	0.63
Confianza	12.012	.000***	2.00	1.05	Ira	-6.209	.000***	0.38	0.91
Entusiasmo	1.649	.000***	1.94	1.02	Miedo	-4.788	.000***	0.65	1.08
Felicidad	9.893	.000***	1.77	0.88	Nerviosismo	-3.132	.002**	1.17	1.49
Satisfacción	11.641	.000***	2.13	1.20	Preocupación	-7.096	.000***	1.14	1.77
Sorprea	2.677	.008**	1.20	0.96	Tristeza	-7.677	.000***	0.31	0.88
Tranquilidad	5.111	.000***	1.71	1.04	Vergüenza	-4.401	.000***	0.29	0.58

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

Al igual que en la materia anterior, los sujetos que se sentían capacitados en el aprendizaje de la Química manifestaban un aumento en la frecuencia de emociones positivas, sobre todo en satisfacción, confianza, alegría y entusiasmo. También encontramos que son los estudiantes que no se veían capacitados con la materia quienes manifestaban emociones negativas con mayor frecuencia. Las puntuaciones medias más elevadas de estas últimas se encuentran en preocupación, nerviosismo y asco.

### Emociones y capacidad para aprender Tecnología en Educación Secundaria

En la Tabla 8 encontramos que tanto las emociones positivas como las negativas, en el aprendizaje de Tecnología, presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq .050$ ) en función de la capacidad del estudiante por aprender la materia.

Tabla 8.

Prueba T de Student para dos muestras independientes de la relación capacidad para aprender y emociones experimentadas en el aprendizaje de Tecnología.

	t	Sig.	Media		t	Sig.	Media		
			Sí	No			Sí	No	
Admiración	8.364	.000***	1.78	1.00	Ansiedad	-2.557	.011*	0.42	0.62
Alegría	7.654	.000***	2.25	1.29	Asco	-6.047	.000***	0.30	0.81
Amor	5.248	.000***	1.12	0.59	Culpabilidad	-2.502	.013*	0.24	0.39
Confianza	8.781	.000***	2.15	1.37	Ira	-4.256	.000***	0.30	0.63
Entusiasmo	9.819	.000***	2.01	1.09	Miedo	-4.039	.000***	0.33	0.63
Felicidad	9.432	.000***	1.90	1.03	Nerviosismo	-2.778	.006**	0.74	1.00
Satisfacción	9.559	.000***	2.16	1.32	Preocupación	-3.535	.000***	0.67	0.99
Sorprea	2.877	.004**	1.20	0.92	Tristeza	-3.927	.000***	0.24	0.51
Tranquilidad	5.844	.000***	1.97	1.37	Vergüenza	-1.968	.048*	0.31	0.43

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

Así pues, podemos decir que los estudiantes que se sentían capacitados para aprender contenidos de Tecnología experimentaban con mayor frecuencia todas las emociones positivas. De igual modo, los sujetos no se creían capacitados para aprender Tecnología en Secundaria, experimentaban con mayor frecuencia emociones negativas.

De entre todas las emociones positivas destacan alegría, satisfacción, confianza y entusiasmo, y de las negativas, nerviosismo y preocupación.

### Emociones y capacidad para aprender Matemáticas en Educación Secundaria

La Tabla 9 nos muestra que tanto las emociones positivas como las negativas registran diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq .050$ ) según la capacidad del estudiante para aprender Matemáticas en Educación Secundaria.

Tabla 9.

Prueba T de Student para dos muestras independientes de la relación capacidad para aprender y emociones experimentadas en el aprendizaje de Matemáticas.

	t	Sig.	Media			t	Sig.	Media	
			Sí	No				Sí	No
Admiración	12.134	.000***	1.88	0.83	Ansiedad	-6.921	.000***	0.70	1.35
Alegría	16.311	.000***	2.05	0.78	Asco	-1.854	.000***	0.47	1.44
Amor	11.398	.000***	1.34	0.31	Culpabilidad	-6.153	.000***	0.40	0.86
Confianza	15.099	.000***	2.01	0.83	Ira	-6.988	.000***	0.52	1.15
Entusiasmo	13.662	.000***	1.98	0.84	Miedo	-9.055	.000***	0.69	1.51
Felicidad	12.987	.000***	1.89	0.80	Nerviosismo	-6.284	.000***	1.17	1.79
Satisfacción	13.475	.000***	2.11	1.04	Preocupación	-1.619	.000***	1.15	2.08
Sorpresa	5.261	.000***	1.30	0.85	Tristeza	-8.064	.000***	0.45	1.12
Tranquilidad	9.425	.000***	1.71	0.88	Vergüenza	-6.246	.000***	0.39	0.86

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

Al igual que ocurriera en el aprendizaje de las asignaturas anteriores, los sujetos encuestados afirman que cuando se sentían capacitados en la asignatura de Matemáticas (ESO) experimentaban con mayor frecuencia todas las emociones positivas. De forma contraria, si los sujetos no se veían capacitados en el aprendizaje de contenidos de Matemáticas en Secundaria, experimentaban con mayor frecuencia emociones negativas.

Con mayor frecuencia media sobresalen las emociones positivas satisfacción, alegría y confianza, y de las negativas, preocupación, nerviosismo y miedo.

### CONCLUSIONES

Tras los análisis realizados, podemos decir que la frecuencia de las emociones en el aprendizaje de las ciencias en Secundaria está relacionada con la creencia del alumno en su capacidad por aprender la asignatura. Hemos encontrado que el sujeto que se sentía capacitado, para aprender Biología, Geología, Física, Química, Tecnología o Matemáticas en Educación Secundaria, manifestaba un aumento en la frecuencia de las emociones positivas. Sin embargo, cuando el sujeto no se sentía capacitado para aprender dichas asignaturas, experimentaba con mayor frecuencia emociones negativas.

Por ende, la capacidad del estudiante para aprender una materia está estrechamente relacionada con el rendimiento académico. Si el estudiante se siente capacitado para aprobar la asignatura experimentará emociones positivas. En cambio, si siente que no es capaz de aprobar los contenidos, por mucho que haga, manifestará emociones negativas hacia la materia.

Coincidiendo con varios autores (Alonso, 2005; Assor et al., 2005; Jiménez, 2011), pensamos que la capacidad del estudiante depende de diversos factores como son: el interés y esfuerzo del docente de la materia, la disposición en las actividades escolares diarias, o el ambiente que lo rodea en la escuela o familia.

Por tanto, creemos necesario que el profesor reflexione y experimente metodologías motivadoras del aprendizaje y examine los resultados positivos y las condiciones en que estos se producen para que pueda hacer uso de estas técnicas, creando un clima de aprendizaje favorable para el alumnado (Carbonero et al., 2010). Esto resulta significativamente necesario en el área de ciencias experimentales, para reducir los indicadores negativos que acompañan a un considerable número de estudiantes a lo largo de toda su formación académica.

## REFERENCIAS

- Abrahams, I. (2009). Does Practical Work Really Motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 31(17), 2335-2353.
- Alonso, J. (2005). *Motivar en la escuela, motivar en la familia*. Madrid: Morata.
- Assor, A., Kaplan, H., Kanta-Maymon, Y. y Roth, G. (2005). Directly controlling teacher behaviors as predictors of poor motivation and engagement in girls and boys: The role on anger and anxiety. *Learning and Instruction*, 15(5), 397-413.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Nueva York: Freeman.
- Bisquerra, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones*. Madrid: Síntesis.
- Carbonero, M.A., Ortiz, E., Martín, L.J. y Valdivieso, J.A. (2010). Identificación de las variables docentes moduladoras del profesor eficaz en secundaria. *Aula Abierta*, 38(1), 15-24.
- Casacuberta, D. (2000). *Qué es una emoción*. Barcelona: Crítica.
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Barcelona: Editorial Destino.
- Fernández, J., Martínez, F. y Ortiz, B. (1999). Efecto modulador de la competencia personal percibida sobre la reactividad fisiológica al estrés inducido experimentalmente. *Revista de Psicología Contemporánea*, 6(1), 82-89.
- Fernández-Abascal, E. Martín, M. y Domínguez, J. (2001). *Procesos psicológicos*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Gardner, H. (2005). *Las cinco mentes del futuro: Un ensayo educativo*. Barcelona: Paidós.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Cairós.
- Jiménez, M. (2011). La motivación del alumnado en los centros educativos. *Pedagogía Magna*, 10, 115-121.
- Marbá, A. y 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, J.L., Borrachero, A.B. y Cárdenas, J.A. (Eds.). (2013). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE.
- Otero, M.R. (2006). Emotions, feelings, and reasoning in science education. *Revista Electrónica de Investigación en Educación de las Ciencias*, 1(1), 24-53.
- Pajares, M.F. y Schunk, D. (2001). *Self-beliefs and school success: Self-efficacy, selfconcept, and school achievement*. Londres: Ablex.
- Punset, E. (2010). *Viaje a las emociones*. Barcelona: Destino.
- Rebollo, M.A., García, R., Barragán, R., Buzón, O. y Vega, L. (2008). Las emociones en el aprendizaje online. *RELIEVE*, 14(1). Último acceso el 1 de Septiembre de 2013, desde [http://www.uv.es/RELIEVE/v14n1/RELIEVEv14n1\\_2.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v14n1/RELIEVEv14n1_2.htm)
- Ritchie, S.M., Tobin, K., Hudson, P., Roth, W.M. y Mergard, V. (2011). Reproducing successful rituals in bad times: exploring emotional interactions of a new science teacher. *Science Education*, 95(4), 745-765.