



Relación entre recuerdo y vaticinio de emociones hacia las ciencias en profesores en formación inicial

Relationship between memory and prediction of emotions towards sciences by pre-service teachers

Ana Belén Borrachero, María Antonia Dávila, Emilio Costillo, María Luisa Bermejo
Universidad de Extremadura

Resumen

Diferentes investigaciones ponen de manifiesto la necesidad de estudiar el dominio afectivo en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las ciencias, pues se ha justificado que el desarrollo de actitudes positivas, a través del fomento de emociones y sentimientos positivos, facilitan un cambio en las expectativas y creencias hacia la materia, evitando el alejamiento de los estudiantes al campo científico. Con esta investigación se pretende conocer qué emociones recuerdan haber experimentado los futuros profesores de Secundaria como alumnos de ciencias y qué emociones vaticinan experimentar al enseñar contenidos científicos en sus prácticas docentes, con el fin de encontrar una relación entre el recuerdo y el vaticinio de sus emociones en ciencias. La muestra está constituida por 83 estudiantes del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria de la Universidad de Extremadura, matriculados en tres especialidades de la rama de ciencias: Biología/Geología, Física/Química y Matemáticas. Los resultados obtenidos nos indican que las emociones que experimentaron como estudiantes de ciencias de Educación Secundaria (Biología, Geología, Física, Química y Matemáticas) son principalmente positivas, al igual que las emociones que vaticinan experimentar en sus prácticas docentes. Además, no existen diferencias significativas al comparar las emociones experimentadas en las materias de ciencias entre el recuerdo y el vaticinio. Este último dato nos lleva a afirmar que el enseñar contenidos científicos les provocará las mismas emociones que experimentaron como estudiantes de ciencias, es decir, que sus emociones como estudiantes se han transferido a su labor como docente.

Palabras clave: desarrollo emocional, profesores en formación, aprendizaje, enseñanza, educación secundaria

Abstract

Different studies show the need to study the affective domain (beliefs, attitudes and emotions) in the teaching / learning of science, as it has been justified to the development of positive attitudes, through the promotion of positive emotions and feelings facilitate a change in expectations and beliefs about the subject, avoiding the removal of students to the scientific field. With this research we intend to find out what emotions the future teacher remember experiencing as science students and what emotions they predict experience in teaching of science content in their teaching practices, in order to find a relationship between memory and prediction of their emotions in science. The sample consists of 83 students of the Master's Degree in Teacher Training in Secondary Education of the University of Extremadura, enrolled in three specialties offered by the branch of science: Biology/Geology, Physics/Chemistry and Mathematics. The results indicate that the emotions they experience as science students of Secondary Education (Biology, Geology, Physics, Chemistry and Mathematics) are mainly positive, like emotions predict in their teaching practices. In addition, no significant

differences when comparing the emotions experienced in the science subjects between memory and prediction. This last fact leads us to affirm that teaching of science content cause them the same emotions that they experienced as students of science, that is, your emotions as students have been transferred to his work as teacher.

Keywords: emotional development, preservice teachers, learning, teaching, secondary education

Hasta hace poco, los componentes afectivos en la educación estaban infravalorados. Existía una desconexión latente entre la dimensión cognitiva y la afectivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Sutton y Wheatley, 2003). Actualmente, aparece un aumento de investigaciones que interrelacionan lo cognitivo con lo afectivo, señalando la idea de que la cognición y la afectividad se comprenden mejor cuando se consideran como aspectos complementarios entre sí (LeDoux, 1999; Shapiro, 2010).

Existen pocas dudas de que las experiencias afectivas que ofrece la educación a los estudiantes influyen en los procesos de aprendizaje, pues las creencias, actitudes y emociones tienen importancia en una clase de cualquier tipo y de cualquier edad. La educación funciona mejor y los aprendizajes son más eficaces cuando la cabeza y el corazón funcionan adecuadamente sintonizados (Vázquez y Manassero, 2007).

Si bien es cierto que no hay acción humana sin una emoción que la fundamente y la haga posible (Otero, 2006), se considera que la emoción es fundamental para la toma de decisiones (Damasio, 1996), algo que tanto los profesores como los alumnos tienen que hacer constantemente en el aula. 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.

Aunque el dominio afectivo se ha estudiado ampliamente dentro del campo de la psicología y de la educación en general (Manassero, 2013; Hargreaves, 1998), en didáctica de las ciencias se ha tratado en menor profundidad. Actualmente, desde la línea inicial de las actitudes (Barmby y Defty, 2006; Vázquez, 2013; Vázquez y Manassero, 2007), son cada vez más frecuentes los trabajos sobre las emociones hacia las ciencias (Hugo, Sanmartí y Adúriz-Bravo, 2013; Marbá y Márquez, 2010; Mellado, Blanco, Borrachero y Cárdenas, 2013; Otero, 2006; Ritchie et al., 2013), pues se comienza a tomar conciencia de la importancia que tienen las emociones para el profesorado y el alumnado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los diferentes niveles educativos (Gardner, 1995).

La disminución de las carreras profesionales relacionadas con la ciencia ha llegado a ser algo

preocupante en muchos países (Rocard et al., 2007). Esto puede estar relacionado con el contexto emocionalmente adverso que rodea el aprendizaje científico en educación, ya que muchos alumnos tienen que decidir sobre la dirección futura de sus carreras después de haber tenido un aprendizaje de las ciencias centrado en la transmisión abstracta, predominantemente cognitiva, de conceptos con poca relevancia para sus vidas fuera de la escuela (Vázquez y Manassero, 2007).

Diversas investigaciones señalan que los estudiantes de Primaria suelen tener emociones y actitudes positivas hacia las ciencias (Brígido, Caballero, Conde, Mellado y Bermejo, 2009), pero que éstas disminuyen con la edad, especialmente durante la Secundaria (Pérez y de Pro, 2013; Vázquez y Manassero, 2008), etapa en la que las emociones se hacen más selectivas dependiendo del contenido (Costillo, Borrachero, Brígido y Mellado, 2013). Otros estudios señalan que los estudiantes de Secundaria tienen actitudes y emociones positivas hacia las Ciencias Naturales (Biología y Geología) y negativas hacia la Física y la Química (Brígido, Couso, Gutiérrez y Mellado, 2013; Marbá y Márquez, 2010; Vázquez y Manassero, 2008).

Con relación a la enseñanza, los profesores construyen inconscientemente en la práctica diaria de su labor docente un arsenal de emociones, tanto positivas como negativas, consideradas hoy como uno de los “modos del saber” de la profesión (Atkinson y Claxton, 2002). La práctica de la enseñanza es en gran parte afectiva e implica una cantidad increíble de trabajo emocional, pues compromete su sentir en las interacciones relevantes que se dan con sus estudiantes, familiares, compañeros...

Cuando los futuros docentes comienzan su etapa de formación universitaria tienen concepciones y actitudes sobre la ciencia y sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje, fruto de los diversos años que han pasado como alumnos, asumiendo o rechazando los roles del profesorado de ciencias que han encontrado en su etapa escolar. Muchos profesores enseñan con métodos didácticos muy similares a los que ellos mismos preferían cuando eran alumnos, o simplemente enseñan con el mismo método que vivieron en las aulas (Mellado, 2003).

Trabajos recientes manifiestan la necesidad de reflexionar sobre las emociones del profesorado diferenciando entre las diferentes asignaturas científicas (Van der Hoeven Kraft, Srogi, Husman, Semken y Fuhrman, 2011). Para los docentes en formación, tanto de primaria como de secundaria, las emociones en la enseñanza de las ciencias pueden ser muy diferentes en

materias como Ciencias Naturales (Biología y Geología) o Física y Química, experimentando mayoritariamente emociones positivas para las primeras y emociones negativas para las segundas (Borrachero, Brígido, Gómez, Bermejo y Mellado, 2011; Brígido et al., 2009; Costillo et al, 2013).

El estudio realizado por Ritchie et al. (2013) muestra como las propias experiencias de los profesores en el aula como aprendices, así como sus expectativas, producen estados emocionales positivos o negativos que condicionan su propio comportamiento docente. En este sentido, la investigación en curso incide en la necesidad de que el propio docente sea consciente de las emociones que experimentó y experimentará en el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, pues podrá, por un lado, reflexionar e identificar aquello que le provocaba emociones negativas, evitando transmitirlo a sus alumnos, y por otra lado, fomentar en sus propios estudiantes aquello que le provocaba emociones positivas.

Por tanto, en este trabajo se pretende analizar las emociones de los futuros profesores de ciencias de Educación Secundaria en función de tres objetivos:

1. Conocer el recuerdo de las emociones experimentadas en el aprendizaje de las materias de ciencias de Educación Secundaria por profesores en formación de la misma etapa.
2. Conocer que emociones experimentarán los futuros profesores de Secundaria en la enseñanza de contenidos científicos en sus prácticas docentes.
3. Encontrar una posible relación entre el recuerdo y el vaticinio de emociones hacia las materias científicas de Secundaria, de modo que las emociones experimentadas como aprendices de ciencias sean las mismas que experimentarán en sus primeras experiencias docentes.

Dichos objetivos, nos llevan a plantearnos de forma global una hipótesis de partida:

No hay diferencias significativas en las emociones experimentadas por los participantes como aprendices y como docentes de ciencias en Educación Secundaria.

Método

Participantes

Durante los cursos académicos 2011/12 y 2012/13 se realizó un estudio sobre las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias con un global de 83 estudiantes del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria (MUFPE) de la Universidad de Extremadura (UEX), matriculados en las tres especialidades de ciencias ofertadas: Biología/Geología (51.8%), Física/Química (26.5%) y Matemáticas (21.7%).

Los profesores en formación de la especialidad de Biología/Geología provenían principalmente del Grado de Biología (31.3%) y del Grado de Ciencias Ambientales (10.8%). Los futuros docentes de la especialidad de

Física/Química eran mayoritariamente egresados de Ingeniería Química (18.1%) y en menor cantidad de Física (2.4%). Y los futuros profesores de la especialidad de Matemáticas accedían con la titulación de Grado en Matemáticas (8.4%) y Grado en Estadística (6.0%). Los sujetos restantes habían terminado otras titulaciones relacionadas con las ingenierías (23.0%).

El cuanto al género, el 63.8% de los futuros profesores de Secundaria eran mujeres. La edad media de los participantes rondaba los 24 y 25 años ($M = 24.87$; $DT = 0.76$).

Instrumento

Las emociones despertadas en el aprendizaje de diferentes asignaturas de ciencias fueron medidas a través de un cuestionario formado por una tabla de emociones compuesta por doce emociones positivas y doce emociones negativas, donde el sujeto encuestado debía señalar si había experimentado esa emoción en el aprendizaje de cada una de las materias propuestas (Biología, Geología, Física y Química), cuando era alumno de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). De igual forma, se introdujo otra tabla de emociones donde debían marcar las emociones que pensaban que iban a experimentar al impartir los contenidos de las diferentes asignaturas científicas en Secundaria en su periodo de prácticas docentes.

Estas tablas, fueron elaboradas a partir de la modificación del cuestionario para estudiantes de Maestro de Brígido et al. (2009) y la adaptación de la clasificación de emociones que realiza Damasio (2005) quien distingue entre siete emociones básicas que, a su vez, conllevan otras emociones secundarias y sociales: felicidad, sorpresa, amor, miedo, asco, ira y tristeza (Tabla 1).

Tabla 1.
Emociones desglosadas según la clasificación de Damasio (2005).

Emociones			
Primarias	Secundarias	Primarias	Secundarias
Felicidad	Alegría	Miedo	Ansiedad
	Diversión		Nerviosismo
	Placer	Asco	Preocupación
	Satisfacción		Aburrimiento
Amor	Tranquilidad	Ira	Irritabilidad
	Confianza		Odio
	Simpatía	Tristeza	Desesperación
Sociales	Orgullo		Pesimismo

Procedimiento

Los cuestionarios fueron pasados a los estudiantes del MUFPE, en el transcurso de una asignatura común para las tres especialidades, durante dos ediciones del Máster consecutivas (2011/12 y 2012/13). En ambas ocasiones, se les informó del carácter voluntario y anónimo del cuestionario, así como de la confidencialidad de los resultados. Tardaron en rellenarlo aproximadamente 45

minutos. Estaban muy interesados en el contenido y en los posteriores resultados.

El número de sujetos matriculados en los dos cursos académicos ascendía a un total de 107 estudiantes, por lo que la tasa de participación de los sujetos que realizaban el MUFPEs es del 77.6%.

Después de haber completado el cuestionario, se procedió al procesamiento de los datos utilizando el paquete estadístico IBM SPSS. Una vez recogidos los valores que toman las variables en el estudio, se efectuó un análisis descriptivo de los mismos (frecuencias y porcentajes) y un análisis inferencial mediante la prueba McNemar para comprobar si existen diferencias significativas entre las emociones experimentadas por los participantes cuando eran estudiantes de ciencias y las que vaticinan experimentar en su desempeño como docente. El nivel de significación con el que se trabaja es $p \leq .05$.

Resultados

En el recuerdo del aprendizaje de la Biología en Secundaria, las emociones con un mayor porcentaje de sujetos eran claramente positivas (simpatía, satisfacción, confianza, etc.), mientras que las emociones negativas estaban menos presentes. Ante la enseñanza de contenidos de Biología, la mayoría de los sujetos encuestados también sentirían emociones positivas como confianza, alegría o simpatía, y las emociones negativas no serían experimentadas, a excepción de nerviosismo y preocupación (Tabla 2).

El análisis inferencial realizado nos indica que no existen diferencias significativas en el número de sujetos que experimentaron emociones como estudiantes y los que las experimentarán como docentes, por tanto podemos decir que las emociones han persistido a lo largo del tiempo.

Tabla 2.

Resultados de la Prueba McNemar entre el recuerdo y el vaticinio de emociones hacia la Biología en ESO (N = 43).

	Recuerdo %	Vaticinio %	p
Emociones Positivas			
Alegría	58.1	67.4	.344
Confianza	69.8	81.4	.180
Diversión	58.1	58.1	1.000
Orgullo	37.2	39.5	1.000
Placer	53.5	53.5	1.000
Satisfacción	72.1	53.5	.057
Simpatía	79.1	67.4	.227
Tranquilidad	53.5	58.1	.774
Emociones Negativas			
Aburrimiento	2.3	0.0	1.000
Ansiedad	2.3	0.0	1.000
Desesperación	4.7	0.0	.500
Irritabilidad	2.3	0.0	1.000
Nerviosismo	2.3	16.3	.070
Odio	2.3	0.0	1.000
Pesimismo	2.3	0.0	1.000
Preocupación	2.3	9.3	.375

En el aprendizaje de Geología (ESO) las emociones con un mayor porcentaje de sujetos eran positivas como simpatía, satisfacción y confianza. En cuanto a la enseñanza de estos contenidos, los sujetos experimentarían principalmente emociones positivas, pero también nerviosismo, preocupación o ansiedad (Tabla 3).

El estadístico de McNemar nos señala que existen diferencias significativas en la proporción de sujetos que recuerdan y vaticinan experimentar las emociones alegría ($p = .049$), placer ($p = .039$) y nerviosismo ($p = .002$), pues un mayor número de sujetos opina que experimentará dichas emociones al impartir contenidos de Geología, siendo menor el número de sujetos que recuerdan haber experimentado estas emociones como estudiantes de la asignatura de Geología en Educación Secundaria. Por tanto, no podemos afirmar que los sujetos que sentirán alegría, placer y nerviosismo en sus prácticas docentes también las sintieran como estudiantes de Geología. En el resto de emociones sí podemos decir que el recuerdo puede estar relacionado con sus emociones como docente.

Tabla 3.

Resultados de la Prueba McNemar entre el recuerdo y el vaticinio de emociones hacia la Geología en ESO (N = 43).

	Recuerdo %	Vaticinio %	p
Emociones Positivas			
Alegría	32.6	53.5	.049
Confianza	46.5	62.8	.118
Diversión	30.2	46.5	.118
Orgullo	23.3	23.3	1.000
Placer	18.6	37.2	.039
Satisfacción	46.5	41.9	.791
Simpatía	58.1	58.1	1.000
Tranquilidad	34.9	39.5	.804
Emociones Negativas			
Aburrimiento	9.3	0.0	.125
Ansiedad	0.0	9.3	.125
Desesperación	0.0	2.3	1.000
Irritabilidad	0.0	2.3	1.000
Nerviosismo	2.3	30.2	.002
Odio	0.0	0.0	1.000
Pesimismo	2.3	2.3	1.000
Preocupación	2.3	11.6	.219

Las emociones experimentadas en el aprendizaje de Física (ESO) eran tanto positivas como negativas, aunque las positivas obtienen un mayor porcentaje de sujetos (simpatía, confianza, diversión, etc.). En la enseñanza de estos contenidos, la mayoría de los participantes experimentarían también emociones positivas y negativas, destacando que algunas negativas (nerviosismo y preocupación) obtienen porcentajes más altos que en la etapa de aprendizaje (Tabla 4).

La prueba estadística realizada nos indica que no existen diferencias significativas en ninguna de las emociones entre el número de sujetos que recuerdan haberlas experimentados y el número de sujetos que opina que las experimentará en sus prácticas docentes. De este modo, vemos que el recuerdo de las emociones hacia la Física se

transmite a las emociones que experimentarán como docentes de la misma materia.

Tabla 4.
Resultados de la Prueba McNemar entre el recuerdo y el vaticinio de emociones hacia la Física en ESO (N = 22).

		Recuerdo %	Vaticinio %	p
Emociones Positivas	Alegría	31.8	36.4	1.000
	Confianza	54.5	50.0	1.000
	Diversión	54.4	31.8	.063
	Orgullo	36.4	27.3	1.000
	Placer	50.0	31.8	1.000
	Satisfacción	50.0	50.0	1.000
	Simpatía	72.7	50.0	.180
	Tranquilidad	36.4	45.5	.687
Emociones Negativas	Aburrimiento	9.1	4.5	1.000
	Ansiedad	22.7	22.7	1.000
	Desesperación	27.3	9.1	.125
	Irritabilidad	9.1	4.5	1.000
	Nerviosismo	18.2	36.4	.289
	Odio	9.1	0.0	1.000
	Pesimismo	18.2	13.6	1.000
	Preocupación	13.6	27.3	.453

El recuerdo de las emociones experimentadas en el aprendizaje de la Química (ESO) nos indica que están eran mayoritariamente positivas (confianza, simpatía, satisfacción, etc.). Se destacan emociones negativas como preocupación y nerviosismo, aunque en menor medida que las positivas. En cuanto a la enseñanza de esta asignatura, los sujetos manifiestan que sentirán en mayor medida las mismas emociones positivas, mientras que baja el número de futuros profesores que experimentará emociones negativas (Tabla 5).

Tabla 5.
Resultados de la Prueba McNemar entre el recuerdo y el vaticinio de emociones hacia la Química en ESO (N = 22).

		Recuerdo %	Vaticinio %	p
Emociones Positivas	Alegría	36.4	36.4	1.000
	Confianza	63.6	68.2	1.000
	Diversión	50.0	40.9	.727
	Orgullo	31.8	31.8	1.000
	Placer	31.8	40.9	.727
	Satisfacción	59.1	54.5	1.000
	Simpatía	63.6	63.6	1.000
	Tranquilidad	36.4	50.0	.453
Emociones Negativas	Aburrimiento	0.0	9.1	.500
	Ansiedad	18.2	18.2	1.000
	Desesperación	9.1	4.5	1.000
	Irritabilidad	9.1	0.0	.500
	Nerviosismo	31.8	18.2	.453
	Odio	4.5	0.0	1.000
	Pesimismo	9.1	4.5	1.000
	Preocupación	31.8	22.7	.727

El análisis inferencial realizado muestra que no existen diferencias significativas en el número de sujetos en función del recuerdo y el vaticinio de emociones hacia la

Química. Por tanto, una vez más encontramos que el recuerdo de las emociones en el aprendizaje de contenidos de Química, tanto positivas como negativas, ha persistido a lo largo del tiempo.

Las emociones experimentadas en el aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria eran principalmente positivas (confianza, diversión, simpatía, etc.) aunque se destaca un alto porcentaje de sujetos que recuerdan haber experimentado como estudiantes la emoción negativa nerviosismo. En cuanto a las emociones que experimentarán como docentes de Matemáticas, los futuros profesores manifiestan que sentirán principalmente emociones positivas como simpatía, placer, confianza,... (Tabla 6).

Tras realizar la prueba inferencial no encontramos diferencias significativas en el número de sujetos que recuerdan haber experimentado emociones en el aprendizaje de las Matemáticas y el número de sujetos que vaticina experimentar las mismas emociones en la docencia de contenidos matemáticos. Así pues, hallamos que las emociones experimentadas por los futuros profesores como estudiantes de Secundaria se transfieren a la docencia de las Matemáticas.

Tabla 6.
Resultados de la Prueba McNemar entre el recuerdo y el vaticinio de emociones hacia la Matemática en ESO (N = 18).

		Recuerdo %	Vaticinio %	p
Emociones Positivas	Alegría	55.6	66.7	.625
	Confianza	77.8	72.2	1.000
	Diversión	77.8	72.2	1.000
	Orgullo	44.4	50.0	1.000
	Placer	50.0	72.2	.289
	Satisfacción	66.7	50.0	.453
	Simpatía	77.8	77.8	1.000
	Tranquilidad	55.6	55.6	1.000
Emociones Negativas	Aburrimiento	0.0	5.6	1.000
	Ansiedad	5.6	5.6	1.000
	Desesperación	11.1	5.6	1.000
	Irritabilidad	0.0	0.0	1.000
	Nerviosismo	44.4	11.1	.700
	Odio	0.0	5.6	1.000
	Pesimismo	0.0	0.0	1.000
	Preocupación	33.3	16.7	.375

Discusión

El estudio realizado sobre las emociones en el aprendizaje de las ciencias con estudiantes del MUFPE, nos muestra que las emociones que experimentaron en Secundaria están relacionadas con las futuras carreras o itinerarios que han elegido, pues presentan emociones positivas en cada una de las asignaturas científicas. Esto coincide con la línea de otros estudios de similar temática donde los sujetos de itinerarios no científicos experimentan un aumento de emociones negativas hacia las materias de ciencias, mientras que los sujetos de itinerarios científicos recuerdan principalmente emociones positivas (Borrachero et al., 2011).

Consideramos este resultado muy positivo, pues si los propios profesores que tienen que impartir una materia hubiesen sentido emociones negativas hacia ella, es muy probable que esas emociones fueran transferidas a sus futuros alumnos, formando un círculo vicioso que puede repercutir en el escaso número de estudiantes matriculados en licenciaturas y grados de itinerarios científicos (García y Orozco, 2008).

Además, conocer las emociones que experimentaron en Secundaria los futuros profesores de esta etapa puede ser muy útil desde dos puntos de vista: por un lado, para que ellos mismos sean conscientes de la importancia del dominio afectivo en el aula y, por otro lado, para que puedan actuar en consecuencia con respecto a su enseñanza y al aprendizaje de sus alumnos (Costillo et al., 2013). Se considera de vital importancia que los futuros docentes reflexionen sobre su propia experiencia escolar y la formación inicial es el marco adecuado para que puedan realizar esta reflexión. Reconocer las propias emociones que experimentaron en el aprendizaje de las diferentes materias les permitirá tomar conciencia de que pueden ser vulnerables emocionalmente, de su propia historia como estudiante y de cómo las emociones pueden afectar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las materias de ciencias.

De igual forma, la investigación realizada sobre las emociones en la enseñanza de las ciencias con estudiantes del MUFPE, nos muestra que las emociones que experimentarán la mayoría de los sujetos al impartir contenidos científicos en sus inminentes prácticas docentes son positivas, coincidiendo con investigaciones realizadas con maestros en formación inicial y futuros profesores de Secundaria que señalan que sus emociones serán principalmente positivas al impartir contenidos de ciencias (Brígido, Bermejo, Conde, Borrachero y Mellado, 2010).

Aunque en la enseñanza de las ciencias exista un aumento en las emociones negativas nerviosismo y preocupación, es importante señalar que dichas emociones no debemos interpretarlas como una amenaza en el proceso de enseñanza, pues el sentir nervios o preocupación ante algo que se inicia por primera vez no tiene por qué inhibir a la persona, sino que puede llevar al futuro docente a activarse, a autorregularse y fomentar sus emociones positivas. Sería alarmante si al pasar los días o al terminar las prácticas los docentes en formación siguieran experimentando estas mismas emociones negativas.

La comparación de ambas etapas nos revela que las emociones que recuerdan haber experimentado como estudiantes de ciencias son las mismas que vaticinan experimentar en sus primeras experiencias como docentes de las materias científicas en Secundaria, pues las diferencias encontradas a priori no llegan a ser significativas. Por tanto, coincidiendo con el estudio de Mellado et al. (2014), podemos decir que las emociones como docentes están relacionadas con las emociones en su propia escolaridad, pues el recuerdo de sus emociones

hacia las materias científicas se observa en las emociones que experimentan como docente.

Estos datos también se asemejan a un estudio realizado en varias universidades españolas con maestros de Educación Primaria en formación, donde se compara el recuerdo de las emociones en el aprendizaje de diferentes materias científicas con las emociones que pronostican sentir hacia la docencia de esas materias cuando tengan que enseñarlas. Los resultados muestran que las emociones como maestros de una materia se corresponden con lo que han sentido hacia esa misma asignatura cuando ellos eran alumnos (Brígido et al., 2013).

Concluida esta investigación, consideramos que la formación inicial debería dotar al profesor de competencias emocionales, que le ayuden a tomar conciencia, valorar, controlar y autorregular las emociones sentidas al aprender y al enseñar ciencias (Brígido et al., 2010). Es importante que desarrolle un control emocional, así como habilidades y estrategias metacognitivas, favoreciendo la reflexión y la autorregulación de lo que el profesor siente y hace en su práctica diaria en el aula y sobre el aprendizaje que realizan sus alumnos.

No debemos olvidar, tal y como argumentan Fernández-Berrocal y Extremera (2002), que los docentes son los principales referentes emocionales para sus alumnos, pues poseen la capacidad para captar, comprender y regular las emociones de sus alumnos, siendo esto el mejor índice del equilibrio emocional en una clase. Además, estos mismos autores subrayan que “para ser un profesor eficaz es necesario serlo a través de las emociones” (Fernández-Berrocal y Extremera, 2003: 496).

La principal limitación que encontramos en este estudio se basa en la interferencia del paso de los años en las contestaciones que nos daban los sujetos encuestados. Ya que la muestra utilizada son estudiantes universitarios, el preguntar por sus emociones en la etapa de Educación Secundaria suponía que los participantes debían buscar en el baúl de sus recuerdos, verse a sí mismos como alumnos de ciencias e identificar las emociones que habían experimentado. Si bien es cierto que, si a un alumno le ha marcado una asignatura, ya sea para bien o para mal, lo va a recordar siempre.

Otras limitaciones radican en el tamaño muestral y el diseño de la investigación. El escaso tamaño de la muestra limita su posible generalización al conjunto de profesores de las materias científicas de Educación Secundaria. Asimismo, el carácter correlacional del diseño de investigación, no permite determinar causalidad en la relación entre las variables en estudio.

Futuros trabajos en esta temática podrían contemplar otros métodos de evaluación de las emociones, donde el participante pueda contestar con qué frecuencia experimenta las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. También sería interesante preguntar por las causas de las emociones, relacionándolas con el profesor de la materia, los contenidos de la asignatura y el propio

estudiante, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Todo ello, ampliando la muestra de futuros profesores de ciencias de Educación Secundaria.

Referencias

- Atkinson, T. & Claxton, G. (2002). *El profesor intuitivo*. Barcelona: Octaedro.
- Barmby, P. & Defty, N. (2006). Secondary school pupils' perceptions of physics. *Research in Science and Technological Education*, 24(2), 199-215. <http://dx.doi.org/10.1080/02635140600811585>
- Borrachero, A. B., Brígido, M., Gómez, R., Bermejo, M. L. & Mellado, V. (2011). Las emociones de los futuros profesores de secundaria sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD Revista de Psicología*, 2(1), 521-530. Recuperado de http://infad.eu/RevistaINFAD/2011/n1/volumen2/INFAD_010223_521-530.pdf
- Brígido, M., Bermejo, M. L., Conde, M. C., Borrachero, A. B. & Mellado, V. (2010). Estudio longitudinal de las emociones en ciencias de estudiantes de maestro. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 18(2), 161-179. Recuperado de http://ruc.udc.es/bitstream/2183/8418/1/RGP%2018_2%202010%20art%2013.pdf
- Brígido, M., Caballero, A., Conde, M. C., Mellado, V. & Bermejo, M. L. (2009). Las emociones en ciencias de Maestros de Educación Primaria en Prácticas. *Revista de Educación Campo Abierto*, 28(2), 153-177. Recuperado de <http://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/download/1971/1261>
- 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.
- 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. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10498/15611>
- Damasio, A. (1996). *El error de Descartes*. Barcelona: Crítica.
- Damasio, A. (2005). *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Barcelona: Crítica.
- Fernández-Berrocal, P. & Extremera, N. (2002). La inteligencia emocional como una habilidad esencial en la escuela. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29(1), 1-6. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/326Berrocal.pdf>
- Fernández-Berrocal, P. & Extremera, N. (2003). Emoción y formación. En E. G. Fernández-Abascal, M. P. Jiménez & M. D. Martín (Eds.), *Emoción y motivación. La adaptación humana* (pp. 477-497). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- García, M. & Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en profesores de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 539-568. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N3.pdf
- Gardner, H. (1995). Reflections on multiple intelligences. *Phi Delta Kappan*, 77(3), 200-208.
- Hargreaves, A. (1998). The emotional practice of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 14(8), 835-854. [http://dx.doi.org/10.1016/S0742-051X\(98\)00025-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0742-051X(98)00025-0)
- Hugo, D., Sanmartí, N. & Aduriz-Bravo, A. (2013). Estilos de trabajo emocional del futuro profesorado de ciencias durante el Practicum. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 151-168. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/record/106315>
- LeDoux, J. E. (1999). *El cerebro emocional*. Barcelona: Ariel-Planeta.
- Manassero, M. A. (2013). Emociones: del olvido a la centralidad en la explicación del comportamiento. 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. 3-18). Badajoz, España: DEPROFE.
- 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. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/record/57171>
- Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 343-358. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea_investigacion/Que_Ciencia_Ensenar_I/EC/IEC_043.pdf
- 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*. Badajoz, España: DEPROFE.
- Mellado, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L. V., Dávila, M. A., Cañada, F.,... Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 32(3), 11-36. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>
- Otero, M. R. (2006). Emociones, sentimientos y razonamientos en didácticas de las ciencias. *Revista Electrónica de Investigación en Educación de las Ciencias*, 1(1), 24-53. Recuperado de <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7350/6603>
- 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* (pp. 495-520). Badajoz: DEPROFE.
- Ritchie, S. M., Tobin, K., Sandhu, M., Sandhu, S., Henderson, S. & Roth, W. M. (2013). Emotional arousal of beginning physics teachers during extended experimental investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 137-161. <http://dx.doi.org/10.1002/tea.21060>
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walweg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. European Commission, Community Research.
- Shapiro, S. (2010). Revisiting the teachers' lounge: Reflections on emotional experience and teacher identity. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 616-621. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2009.09.009>
- Sutton, R. & Wheatley, K. (2003). Teachers' emotions and teaching: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 15(4), 327-358. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/23361540>.
- 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.
- Van der Hoeven Kraft, K. J., Srogi, L., Husman, J., Semken, S. & Fuhrman, M. (2011). Engaging Students to Learn through the Affective Domain: A new Framework for Teaching in the Geosciences. *Journal of Geoscience Education*, 59(2), 71-78. Recuperado de http://semken.asu.edu/pubs/kraft11_affdom.pdf
- Vázquez, A. (2013). La educación científica y los factores afectivos relacionados con la ciencia y tecnología. 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. 245-278). Badajoz, España: DEPROFE.
- Vázquez, A. & Manassero, M. A. (2007). 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. Recuperado de http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen4/Numero_4_2/Vazquez_Manassero_2007.pdf
- 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. Recuperado de http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen5/Numero_5_3/Vazquez_Manassero_2008.pdf

Fecha de recepción: 29 de junio de 2015.
Fecha de aceptación: 22 de enero de 2016.