

## **Explicitar las emociones en la formación inicial del profesorado como actividad facilitadora del aprendizaje de la física y la química**

Carlos Guillermo Agudelo Carvajal<sup>1</sup>

María Carolina Pipitone Vela<sup>2</sup>

Beatriz Ximena Cantero Riveros<sup>3</sup>

Àngela García Lladó<sup>4</sup>

Fina Guitart Mas<sup>5</sup>

Línea temática: **Historia, Filosofía y sociología de la ciencia y naturaleza de la ciencia**

Modalidad: **Modalidad 2**

### **Resumen**

En esta investigación se han identificado las emociones hacia la física y la química expresadas por el profesorado en formación inicial (PFI) de Educación Primaria en tres momentos diferentes: antes del inicio de la asignatura "Didáctica de la materia, la energía y la interacción" (DMEI), inmediatamente después de cursarla y dos años más tarde. Además, se han identificado las posibles causas del cambio emocional. Las respuestas del PFI muestran un cambio notable de emociones negativas a emociones positivas durante el curso de DMEI, así como la conservación de las emociones positivas dos años más tarde. Los resultados muestran que el cambio emocional está relacionado con la metodología utilizada, principalmente por su carácter experimental, y por el hecho de hacer explícita la importancia de los aspectos emocionales durante la práctica docente y durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Palabras clave**

Emociones, formación inicial del profesorado de Educación Primaria, experimentación, física y química.

### **Objetivos**

---

<sup>1</sup> Universitat de Barcelona  
[agudelocar@ub.edu](mailto:agudelocar@ub.edu)

<sup>2</sup> Universitat de Barcelona  
[cpipitone@ub.edu](mailto:cpipitone@ub.edu)

<sup>3</sup> Universitat de Barcelona  
[beacanteroriveros@ub.edu](mailto:beacanteroriveros@ub.edu)

<sup>4</sup> Universidad de Barcelona  
[angela.garcia@ub.edu](mailto:angela.garcia@ub.edu)

<sup>5</sup> Universidad de Barcelona  
[finaguitart@ub.edu](mailto:finaguitart@ub.edu)

- Identificar las emociones del PFI en relación con la física y la química antes e inmediatamente después de cursar la asignatura DMEI.
- Identificar las causas del cambio emocional, si este se presenta, en relación con la física y la química durante el curso de la asignatura DMEI y dos años después de cursarla.
- Reflexionar sobre la importancia de hacer explícitas las emociones en la clase y de tenerlas en cuenta para la planificación de las asignaturas de ciencias.

### **Marco Teórico**

El contexto de este estudio es una asignatura obligatoria de didáctica de las ciencias, DMEI, del segundo año de la formación del grado de Educación Primaria en la universidad, que comienzan a cursar muchos estudiantes con actitudes negativas y gran inseguridad hacia la física y la química.

Las emociones juegan un papel de vital importancia en la educación, principalmente en el contexto escolar, y tienen un gran impacto en la construcción de la "identidad profesional" de los futuros maestros (Hargreaves, 1998; Shapiro, 2010; Zembylas, 2003). En diferentes estudios recientes (Dávila Acedo et al., 2016; Mellado et al., 2014; Vázquez Alonso & Manassero Mas, 2008), se hace referencia a las actitudes negativas del alumnado hacia las ciencias y a la importancia que tienen en el aprendizaje. Varios autores muestran que existe un punto de inflexión al final de la educación primaria, aumentando el desinterés, el aburrimiento y la sensación de fracaso (Osborne, Driver & Simon, 1998; Parkinson, Hendley, Tanner & Stables, 1998).

Dado que la mayoría del PFI ha estudiado las asignaturas de ciencias solo durante la educación secundaria obligatoria, es razonable suponer que su actitud y bagaje emocional en relación con la física y la química se han construido durante dicha etapa. Además, estudios recientes con futuros profesores han mostrado que el recuerdo de las emociones vividas en secundaria se transfiere a su práctica docente (Borrachero Cortés, 2015), y esto alimenta un círculo vicioso que es difícil interrumpir.

El PFI que comienza a cursar DMEI presenta gran inseguridad en cuanto al conocimiento científico construido anteriormente, lo cual nos lleva a preguntarnos por la relación entre los aspectos emocionales y la consciencia propia del dominio del contenido científico. Cañal (2000) señala el riesgo del "analfabetismo funcional" respecto a la cultura científica, que puede suponer una barrera para el cambio didáctico del profesorado que se muestra inseguro y, por lo tanto, se vuelve más dependiente del libro de texto y dedica menos tiempo de clase a los contenidos que no domina, en los cuales le cuesta más detectar las ideas alternativas y/o las dificultades de aprendizaje (Appleton, 1995; Harlen & Holroyd, 1997).

## **Metodología**

Este trabajo se enmarca en el paradigma cualitativo. Se ha planteado con la finalidad de comprender la realidad dentro del aula, analizándola en una situación determinada como es, en este caso, la intervención de los aspectos emocionales en las clases de física y química de la formación inicial del profesorado de Educación Primaria. Se establecen inferencias y se plantean categorías de análisis que permiten interpretar la realidad, dando coherencia lógica a los comportamientos en el contexto que les da sentido (Pérez Serrano, 1994).

Para hacer explícitas las emociones del PFI se suministró un cuestionario a 190 personas, distribuidas en 6 grupos, matriculadas en la asignatura DMEI el curso 2016/2017. Se obtuvieron 56 cuestionarios respondidos completamente, tanto antes como justo después de cursar la asignatura y, dos años después (curso 2018/2019), se pasó el cuestionario a 16 estudiantes de una asignatura optativa de ciencias, que habían respondido los anteriores. Esta etapa pretende conocer, reafirmar y validar las causas de los posibles cambios emocionales.

Para diseñar el cuestionario y analizar las respuestas se utilizaron las categorías propuestas por Pipitone et al. (2019) y en el segundo nivel de análisis, para analizar las causas de los posibles cambios emocionales, se propusieron categorías emergentes de los propios argumentos del PFI que respondió el cuestionario al finalizar DMEI, las cuales se usaron en el cuestionario aplicado dos años después.

La metodología de DMEI se centra en bloques temáticos estructurados alrededor de prácticas experimentales, abordadas de manera dialógica (Pipitone et al., 2016), mediante las cuales se ofrece un clima de confianza y permanente de discusión que permite al PFI explicitar su estado emocional y cognitivo, sintiéndose libre de expresar sus ideas y sus emociones en cada momento.

## **Resultados**

Los resultados más relevantes se presentan a continuación en tres partes: las emociones que expresa el PFI antes de comenzar DMEI, las que expresan al finalizar DMEI, y la justificación de los cambios emocionales tanto al final del curso como dos años más tarde.

Las emociones expresadas antes de comenzar DMEI

Los resultados más significativos (Figura 1) muestran un predominio considerable de emociones negativas (rojo), de las cuales las más frecuentes son *inseguridad* (60%), *miedo* (24%), *frustración* (20%) y *ansiedad* (20%). En cambio, se expresan emociones positivas (azul) con menor frecuencia; de estas, las más mencionadas son *curiosidad* (36%), *motivación* (24%) y *confianza* (18%).

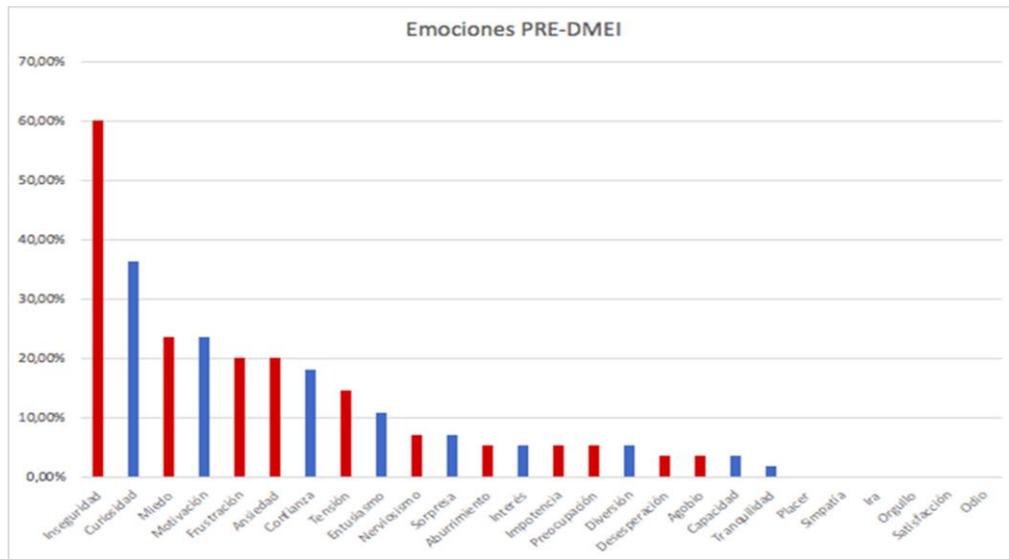


Figura 1. Emociones positivas y negativas antes de DMEI

En respuesta a otras preguntas abiertas que plantea el cuestionario, relacionadas con las inquietudes y expectativas antes de empezar la asignatura, una gran parte del PFI se refiere a la esperanza de cambiar las malas experiencias vividas en la etapa de educación secundaria, pero también aluden a la inseguridad de poder alcanzar el nivel académico que se les pedirá en la asignatura, de la cual sólo conocen el nombre.

#### Las emociones expresadas después de cursar DMEI

Las respuestas del cuestionario final (Figura 2) muestran un cambio considerable en relación con el inicial. Las emociones negativas disminuyen significativamente. La más frecuente, que es la *ansiedad*, supera por poco el 10%. Además, las emociones positivas aumentan; por ejemplo, la *curiosidad*, que sigue siendo la más frecuente, aumenta del 36% al 58%. Destaca, también, el aumento de diversidad de emociones positivas, *orgullo*, *simpatía* y *placer* no se mencionan en las primeras respuestas, pero si en las segundas.

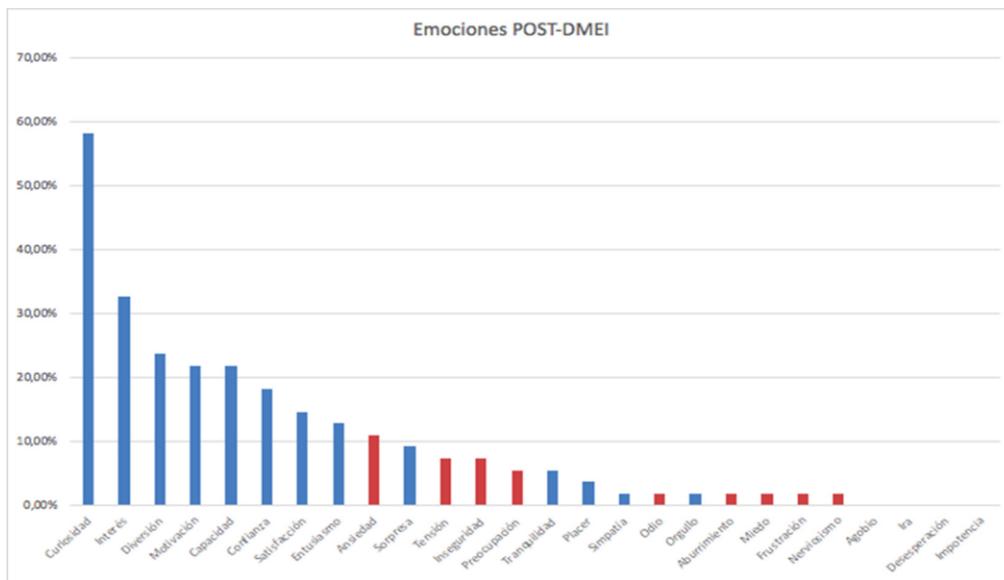


Figura 2. Emociones positivas y negativas después de DMEI

Justificación del cambio emocional, dos años después.

Mediante el análisis de los argumentos que los PFI utilizan para explicar el cambio emocional, después de DMEI (curso 2016/2017), se proponen cuatro categorías emergentes que se usan en el cuestionario aplicado dos años más tarde (curso 2018/2019). La frecuencia de estas en ambos momentos se muestra en la Tabla 1.

Razón del cambio	Curso 2016/2017	Curso 2018/2019
A) La metodología del aula	85%	80%
B) El trabajo experimental	48%	90%
C) La relación entre profesores y alumnos	30%	90%
D) El uso del error como oportunidad de aprendizaje	20%	80%

Tabla 1. Agentes motivadores del cambio emocional

El PFI que responde los dos primeros cuestionarios se refiere a la metodología utilizada en DMEI como el principal agente de cambio y, concretamente, a su carácter experimental. También valora favorablemente, aunque en menor medida, la relación cercana que se establece entre el profesorado y el alumnado, así como el uso del error como punto de partida para modificar los conocimientos.

Dos años después, en plena coherencia con su decisión de tomar una asignatura optativa de ciencias, circunstancia que nos permite suponer un grado de solidez razonable en sus argumentos, la mayoría del PFI consultado reafirma y valida los cuatro agentes de cambio, casi todos con la misma importancia. En preguntas abiertas adicionales, se valora, consecuentemente con lo anterior, el hecho de tener espacios de discusión, con un ambiente de seguridad y

confianza para expresar libremente las ideas, aunque puedan ser erróneas y las emociones, aunque estas sean negativas.

## **Conclusiones**

Explicitar las emociones antes y durante el curso es importante para reflexionar sobre ellas en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, para que el PFI comprenda que las emociones negativas pueden formar parte de los procesos de aprendizaje de cualquier persona, y que están relacionadas con experiencias y opiniones particulares, aunque muy extendidas, más que con la naturaleza misma de las ciencias o con las capacidades para aprenderlas.

Durante el curso de la asignatura de DMEI, el PFI muestra un cambio significativo con respecto a las emociones que expresa en relación con la física y la química, pasando de una actitud negativa y desfavorable a una actitud positiva. Este cambio emocional se debe, según las personas encuestadas, a aspectos metodológicos como el planteamiento de las actividades de clase y su carácter experimental, y a aspectos socio/afectivos que ayudan a adquirir autoconfianza como la relación establecida con el profesorado y la sensación de seguridad que proporciona el hecho de usar el error como punto de apoyo para el aprendizaje.

La transformación emocional que viven durante el curso de DMEI, en la cual son indispensables los aspectos mencionados antes, se mantiene al menos durante dos años y se puede validar no solo por las respuestas expresadas en los cuestionarios sino también por la decisión del PFI de seguir cursando asignaturas científicas de manera optativa. Por estas razones, las categorías de la Tabla 1 pueden ser consideradas como aspectos para tener en cuenta en el diseño y la planificación de la asignatura DMEI.

## **Bibliografía**

- Appleton, K. (1995). Student teachers' confidence to teach science: is more science knowledge necessary to improve self-confidence?. *International Journal of Science Education*, 17(3), 357-369. doi: <https://doi.org/10.1080/0950069950170307>
- Borrachero Cortés. (2015). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en Educación Secundaria* (Tesis doctoral). Universidad de Extremadura, Extremadura.
- Cañal, P. (2000). El conocimiento profesional sobre las ciencias y la alfabetización científica en primaria. *Alambique*, 24, 46-56.
- Dávila Acedo, M. A., Cañada Cañada, F., Sánchez Martín, J., & Mellado Jiménez, V. (2016). Las emociones en el aprendizaje de física y química en educación secundaria. Causas

- relacionadas con el estudiante. *Educación química.* 27(3), 217-225. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.04.001>
- Hargreaves, A. (1998). The emotional Practice of Teaching. *Teaching and Teacher Education.* 14(8), 835-854.
- Harlen, W., & Holroyd, C. (1997). Primary teachers' understanding of concepts of science: impact on confidence and teaching. *International Journal of Science Education,* 19(1), 93-105. doi: <https://doi.org/10.1080/0950069970190107>
- Mellado, V., Borrachero, A., Brígido, M., Melo, L., Dávila, M., Cañada, F., & Al, E. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas,* 32(3), 11-36. doi: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>
- Osborne, J., Driver, R., & Simon, S. (1998). Attitudes To Science: Issues and Concerns. *School Science Review,* 79(288), 27-33.
- Parkinson, J., Hendley, D., Tanner, H., & Stables, A. (1998). Pupils' Attitudes to Science in Key Stage 3 of the National Curriculum: a study of pupils in South Wales. *Research in Science y Technological Education,* 16(2), 165-176. doi: <https://doi.org/10.1080/0263514980160206>
- Pérez Serrano, G. (1994). *Inverstigación cualitativa. Retos e interrogantes i Métodos,* 3(1), Madrid: La Muralla.
- Pipitone, C., Guitart, F., Agudelo, C. & García Lladó, A. (2019). Favoreciendo el cambio emocional positivo hacia las ciencias en la formación inicial del profesorado. *Ápice, Revista de Educación Científica,* 3(1), 41-54. doi: <https://doi.org/10.17979/arec.2019.3.1.4608>
- Pipitone, C., García Lladó, A., Guitart Mas, J., Caminal de Mingo, A., Marchán Carvajal, I., Agudelo C. & Martín Hernández, E. (2016). Actividades dialógicas en la formación inicial del profesorado de educación primaria. *Campo Abierto,* 35(1), 93-108
- Shapiro, S. (2010). Revisiting the teachers' lounge: Reflections on emotional experience and teacher identity. *Teaching and Teacher Education.* 26(3), 616-621.
- Vázquez, Á., & 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) pp. 274-292.



Revista *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*. Año 2021; Número **Extraordinario**. ISSN 2619-3531. *Memorias V Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias*. 23 y 24 de septiembre de 2021. Modalidad virtual.

Zembylas, M. (2003). Emotions and Teacher Identity: A poststructural perspective. *Teachers and Teaching*. 9(3), 835-854. doi: <https://doi.org/10.1080/13540600309378>