

# LAS EMOCIONES DE LOS ESTUDIANTES DE MAGISTERIO EN RELACIÓN A LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS Y DE LAS MATEMÁTICAS

Arnau Amat, Isabel Sellas  
*Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya*

**RESUMEN.** Los estudiantes de magisterio no sólo tienen una forma concreta de entender las ciencias y las matemáticas y cómo se deberían enseñar, sino que llegan con una carga emocional concreta en relación a estas dos disciplinas. Este estudio no sólo pretende explorar las emociones vividas a lo largo de su escolaridad y las emociones que sienten cuando se imaginan enseñando estas dos áreas de conocimiento, sino que intenta profundizar en las causas que provocaron y provocan estas emociones. Nuestros resultados muestran la tendencia que tienen los futuros maestros de positivar sus emociones cuando se imaginan como docentes, independientemente de sus emociones vividas a lo largo de su escolaridad.

**PALABRAS CLAVE:** formación del profesorado, enseñanza de las ciencias, enseñanza de las matemáticas, emociones.

**OBJETIVOS.** La finalidad del presente estudio es profundizar en la comprensión de cómo los futuros maestros de primaria entienden emocionalmente la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas. Los dos autores ejercimos de profesores de didáctica de las ciencias y de las matemáticas respectivamente en la misma universidad, y a lo largo de los últimos años nos hemos dado cuenta que muchos de los estudiantes de magisterio llegan a las asignaturas de didáctica de las ciencias y de las matemáticas con una carga emocional bastante negativa. Nuestra función como formadores del profesorado es no solamente comprender tan bien como sea posible las ideas alternativas sobre ciencias y matemáticas o sobre las maneras de enseñar y aprender las competencias en estas dos áreas, sino que deberíamos también comprender sus emociones y, sobre todo, las causas de ellas, para poder mejorar el diseño y la ejecución de las asignaturas de didáctica de las ciencias y de las matemáticas. Por este motivo nuestros objetivos son

- Objetivo 1. Identificar las principales emociones y sus causas cuando piensan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas que han vivido como alumnos
- Objetivo 2. Identificar las principales emociones y sus causas cuando los futuros maestros se ponen en situación de enseñar ciencias y matemáticas

## MARCO TEÓRICO

Nuestro punto de partida es que en todo proceso de enseñanza y aprendizaje se generan emociones positivas y negativas tanto en el alumnado como en el profesorado implicado. En concreto, según Zembylas (2002) cuándo el profesorado es preguntado sobre cómo se sienten cuando trabajan de maestros hablan de emociones como entusiasmo, alegría y curiosidad, pero también de emociones negativas como frustración, decepción, ansiedad, rabia, tristeza o miedo. En sus trabajos, este autor define las emociones desde un enfoque sociocultural. Así, las emociones serían constructos sociales que no vendrían determinadas genéticamente y, por lo tanto, sería imposible desligar las emociones de la cultura donde esas emociones se producen. Además, la histórica dicotomía entre emoción y razón, que presuponía la absoluta separación entre ambas, sería un punto que necesitaría revisarse, ya que deberíamos entender la relación entre la emoción y la razón como dialéctica porque una presupone y necesita a la otra.

Se ha escrito mucho sobre las emociones principales que siente el ser humano, pero, según Turner (2002), como mínimo todas las investigaciones apuntan que las cuatro emociones primarias serían: rabia, miedo, felicidad y tristeza. Estas cuatro emociones tendrían una clara validez neurobiológica y sociológica. Según este investigador, la “mezcla” de estas emociones generaría las otras emociones, como: curiosidad, sorpresa, vergüenza, entre otras. Finalmente, añadir que algunos estudios (Weiss et al 2001 citado en Abell et al 2010) indican que la mayoría de estudiantes de magisterio de primaria se sentirían menos preparados para enseñar ciencias o matemáticas, que no otras materias como lenguas u arte. Se sabe que algunos de ellos se sienten poco preparados debido a la falta de confianza y a emociones negativas relacionadas con su conocimiento científico, y que esta es uno de las principales dificultades que encuentran para enseñar ciencias.

## METODOLOGÍA

En concreto, este estudio intenta aproximarse en la reflexión de los estudiantes en relación a cómo ellos mismos han aprendido ciencias y matemáticas y cómo ellos se imaginan enseñando estas dos áreas. Por este motivo, se analizaron los cuestionarios iniciales de dos grupos distintos, que fueron rellenados justo en la primera semana de la asignatura. Por un lado, se analizaron 26 cuestionarios de estudiantes que iniciaban la asignatura de didáctica de las ciencias I, en tercer curso del grado de magisterio. Por el otro, se analizaron los cuestionarios de 32 estudiantes que iniciaban la asignatura de didáctica de las matemáticas, en primer curso del grado de magisterio.

Se escogieron solamente las preguntas relacionadas con el aspecto emocional, concretamente dónde se les pedía que seleccionaran tres emociones y justificaran su elección, en dos situaciones diferentes: por un lado, cuando piensan sobre sus experiencias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y las matemáticas a lo largo de su escolaridad; y por el otro, cuando piensan que tendrán que enseñar ciencias o matemáticas en un futuro. En los dos casos se habían sugerido las diez mismas emociones, basadas en los trabajos de Ritchie et al (2015): alegría, tristeza, rabia, ansiedad, decepción, orgullo, curiosidad, entusiasmo, frustración y vergüenza. Las justificaciones de los estudiantes fueron subdivididas en distintas unidades de análisis y a continuación, se codificaron con dos tipos de códigos: por un lado, se codificaron las emociones que habían escogido; por el otro, se codificaron las causas que provocaron estas emociones de manera inductiva. El proceso de codificación y de establecimiento de categorías fue co-construido entre los dos autores del estudio. Finalmente, se cuantificaron algunas categorías que permitieron elaborar los gráficos y las tablas que se presentan a continuación

## RESULTADOS

### Objetivo 1. Identificar las principales emociones y sus causas cuando piensan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas cómo alumnos

Las causas que provocaron las emociones vividas a lo largo de la escolarización de los futuros maestros, tanto en el caso de las ciencias como de las matemáticas, se han clasificado en cinco categorías y trece subcategorías que se presentan en la tabla 1. La categoría Alumnos-Contenido hace referencia a las causas que están relacionadas con los conocimientos de matemáticas o de ciencias de los futuros maestros cuando eran alumnos. Alumnos-Actitud engloba las causas relacionadas con la actitud de los estudiantes hacia estas disciplinas cuando éstos eran alumnos de primaria o secundaria. La categoría Maestro-Actitud integra las causas relacionadas con la actitud en clase de los maestros que tuvieron los estudiantes. Las dos últimas categorías incorporan causas relacionadas con la metodología implementada durante su escolarización (Modelo didáctico-Metodología) y con aspectos ligados a la evaluación (Modelo didáctico- Evaluación).

*Resultado 1.1. Las emociones negativas son más frecuentes en el grupo de didáctica de las matemáticas que en el grupo de didáctica de las ciencias al pensar en su escolaridad*

Los estudiantes de didáctica de las ciencias I reconocieron aproximadamente el doble de emociones positivas (66,66%) que emociones negativas (33,34%) en relación al aprendizaje de las ciencias durante su escolarización. En cambio, los estudiantes de didáctica de la matemática I reconocieron menos emociones positivas (37,5%) que negativas (62,5%) cuando aprendieron matemáticas en su escolarización (véase figura 1).

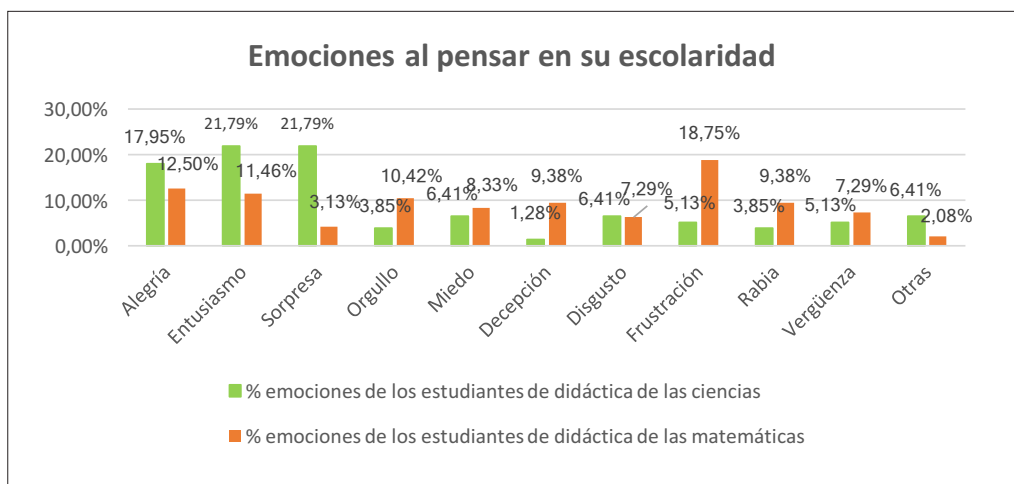


Fig. 1. Porcentaje de emociones de los estudiantes de didáctica de las ciencias y de las matemáticas al recordar el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas respectivamente durante su escolaridad

*Resultado 1.2. La mayor parte de las emociones positivas y negativas son causadas por la relación con el contenido, el modelo didáctico vivido también tiene influencia*

En la tabla 1 se aprecia como aproximadamente el 50% de las causas que provocaron emociones positivas en los futuros maestros a lo largo de su escolaridad se deben a situaciones que tienen que ver con el dominio del contenido matemático o científico (categoría Alumnos-Contenido). Asimismo, las

causas más frecuentes que provocaron las emociones negativas en los futuros maestros, tanto en ciencias (44,83%) cómo en matemáticas (68,57%) también son de la misma categoría.

Es destacable el papel del modelo didáctico para los estudiantes de didáctica de las ciencias I en las causas para las emociones que recuerdan de su escolarización. Un 22,22% de las causas de emociones positivas hacen referencia a metodologías innovadoras, mientras que un 17,24% hacen referencia a metodologías tradicionales como causas de emociones negativas. Un porcentaje significativo de las causas de las emociones negativas forman parte de la categoría Modelo didáctico-Evaluación tanto en ciencias (17,25%) cómo en matemáticas (22,86%).

Tabla 1.  
Clasificación de las causas de las emociones de los futuros maestros vividas a lo largo de su escolarización. Se han calculado los porcentajes por separado entre matemáticas y ciencias y entre emociones positivas y negativas.

CATEGORÍA	SUB-CATEGORÍA	CAUSAS DE LAS EMOCIONES POSITIVAS		CAUSAS DE LAS EMOCIONES NEGATIVAS	
		CIENCIAS (%)	MATEMÁTICAS (%)	CIENCIAS (%)	MATEMÁTICAS (%)
Alumnos -Contenido	Dominio del contenido	6,35	50,00		
	Gozo de aprender	42,86	9,09		
	Dificultad del contenido			34,48	50,00
	Equivocación			10,35	18,57
Alumnos-Actitud	Relación positiva con la disciplina	20,64	13,64		
	Relación negativa con la disciplina			6,90	2,86
Maestro - Actitud	Actitud positiva del maestro	4,76	4,54		
	Actitud negativa del maestro			13,79	4,29
Modelo didáctico - metodologías	Metodologías innovadoras	22,22	6,82		
	Metodologías tradicionales			17,24	1,43
Modelo didáctico-Evaluación	Aprobar/Buenas notas	3,17	15,91		
	Suspender			6,90	14,29
	Exámenes			10,35	8,57

## Objetivo 2. Identificar las principales emociones y sus causas cuando los futuros maestros se ponen en situación de enseñar ciencias y matemáticas

Las causas de las emociones de los estudiantes cuando se ponen en situación de enseñar ciencias y matemáticas se han clasificado en cinco categorías y trece subcategorías (véase tabla 2). La categoría Alumno-Actitud hace referencia a las causas acerca de la relación de los alumnos con las matemáticas o las ciencias en el momento actual. La categoría Futuro maestro engloban causas que relacionan los futuros maestros respectivamente con el contenido científico o matemático, con el conocimiento didáctico del contenido (CDC) y con el hecho de enseñar ciencias o matemáticas. La categoría Futuros alumnos contiene causas relacionadas con los alumnos que tendrán los estudiantes del grado de maestro en un futuro, integrando las causas relacionadas con el aprendizaje del contenido y las causas relacionadas con las emociones que generarán en sus futuros alumnos. La categoría Disciplina contiene causas relacionadas con las creencias sobre las ciencias y las matemáticas. La categoría Modelo didáctico incorpora las causas relacionadas con el hecho de enseñar ciencias y matemáticas con metodologías innovadoras.

*Resultado 2.1. Las emociones positivas cuando piensan como maestros han aumentado respecto a las vividas cómo alumnos, especialmente en los alumnos de didáctica de las matemáticas.*

Globalmente, las emociones de los estudiantes de didáctica de las ciencias I cuando pensaban en enseñar ciencias en un futuro no cambiaron significativamente respecto de las emociones identificadas al pensar en su escolarización, ya que un 69,24% de las emociones fueron positivas, mientras que un 30,76% fueron negativas. En cambio, las emociones positivas de los estudiantes de didáctica de la matemática I al pensar en enseñar matemáticas (54,16%) han aumentado respecto a las emociones positivas identificadas al recordar su aprendizaje de las matemáticas durante su escolarización (38,54%) (véase figura 1).

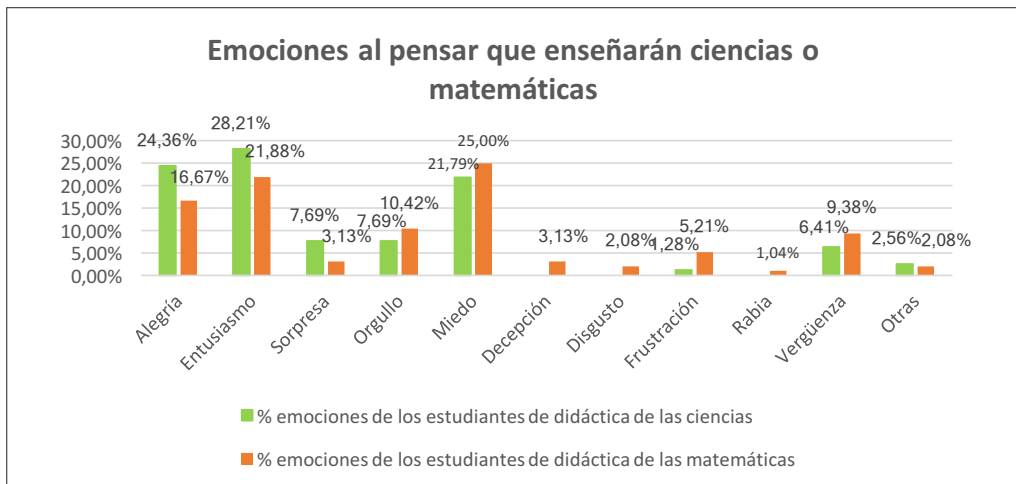


Fig. 2. Porcentaje de emociones de los estudiantes de didáctica de las ciencias y de las matemáticas al pensar que enseñaran ciencias y matemáticas respectivamente.

*Resultado 2.2. La mayor parte de las emociones negativas son causadas por las dificultades relacionadas con el conocimiento, en cambio las positivas tienen que ver con el hecho de enseñar y ser maestro*

El 60,65% de las causas de las emociones negativas cuando los estudiantes se ponen en situación de enseñar matemáticas y el 83,33% cuando los estudiantes se ponen en situación de enseñar ciencias están relacionadas con la dificultad que creen que tendrán con el contenido o con el conocimiento didáctico del contenido (subcategorías dificultad con el CDC y dificultad del contenido).

Un buen número de causas de las emociones positivas (34,62% en ciencias y 20,31% en matemáticas) hacen referencia a la tarea de enseñar y/o específicamente al hecho de enseñar ciencias o matemáticas. Es decir, algunos de los estudiantes que han explicado causas en la subcategoría Oficio de maestro experimentan emociones positivas sólo con imaginarse que podrán llevar a cabo el oficio de maestro y otros por el hecho de poder enseñar ciencias o matemáticas. Asimismo, cerca del 40% de las causas de las emociones positivas que tendrán los dos grupos de estudiantes tengan relación tanto con el hecho de promover el aprendizaje de contenido científico y matemático, cómo el reto de generar emociones positivas a sus futuros alumnos.

Tabla 2.

Clasificación de las causas de las emociones de los futuros maestros cuando se ponen en situación de enseñar ciencias y matemáticas. Se han calculado los porcentajes por separado entre matemáticas y ciencias y entre emociones positivas y negativas.

CATEGORÍA	SUB-CATEGORÍA	CAUSAS DE LAS EMOCIONES POSITIVAS		CAUSAS DE LAS EMOCIONES NEGATIVAS	
		CIENCIAS (%)	MATEMÁTICAS (%)	CIENCIAS (%)	MATEMÁTICAS (%)
Alumno-Actitud	Relación positiva con la disciplina	3,85	12,5		
	Relación negativa con la disciplina			5,56	18,03
Futuro maestro	Aprendizaje del contenido	8,97			
	Dificultad del contenido			47,22	22,95
	Dominio del CDC	3,85	7,81		
	Dificultad con el CDC	1,28	1,56	36,11	37,70
	Oficio de maestro	34,62	20,31	2,78	
Futuros alumnos	Promover aprendizaje	19,23	18,75		
	No promover aprendizaje				9,84
	Generar emociones positivas	17,95	17,19		
	Generar emociones negativas			5,56	9,84
Disciplina	Conocimientos útiles/importantes	8,97	7,81		
Modelo didáctico	Metodologías innovadoras	1,28	14,06		

## CONCLUSIONES

Los resultados muestran como la escolarización recibida a lo largo de los años tiene una influencia en la carga emocional en los futuros maestros. Se observan claras diferencias entre los dos grupos, ya que las emociones negativas predominan en los estudiantes de matemáticas, las positivas predominan en el grupo de ciencias. Podemos afirmar que la relación con el contenido, el gozo de aprender, pero también la dificultad de aprender son los que han generado más emociones entre los estudiantes. Sin embargo, sea cuál sea el grupo, la mayoría de ellos son capaces de trascender las emociones que habían vivido cómo alumnos y positivarlas cuando se imaginan trabajando cómo maestros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELL, S.K., APPLETON, K., HANUSCIN, D.L. (2010). *Designing and Teaching the Elementary Science Methods Course*. New York: Routledge.
- RITCHIE, S.M., HUDSON, P., BELLOCCHI, A., SENKA, H., KING, D., TOBIN, K. (2016). Evolution of self-reporting methods for identifying discrete emotions in science classrooms, *Cultural Studies of Science Education*, 11(3), 577-593.
- TURNER, J.H. (2002). *Face to face: toward a sociological theory of interpersonal behavior*. Standford: Standford University Press.
- ZEMBYLAS, M. (2002). Constructing Genealogies of Teachers' Emotions in Science Teaching, *Journal of Research in science Teaching*. 39(1), 79-103.