



TÍTULO

**ANÁLISIS DOCUMENTAL SOBRE EL TRATAMIENTO DE LAS
EMOCIONES EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

=

**DOCUMENTARY ANALYSIS ON THE TREATMENT OF EMOTIONS IN
SCIENCE EDUCATION**

AUTORA

Lucía Marín Ruiz

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2022
Tutor	Dr. D. Bartolomé Vázquez Bernal
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía ; Universidad de Huelva
Curso	<i>Máster Oficial en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas (2020/21)</i>
©	Lucía Marín Ruiz
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2021



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

UNIA - UNIVERSIDAD DE HUELVA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA INTEGRADAS



**Universidad
de Huelva**

Trabajo fin de Máster

**Análisis documental sobre el tratamiento de las emociones en la Didáctica
de las Ciencias Experimentales**

Máster en la Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias
Experimentales, Sociales y Matemáticas

Autora: Lucía Marín Ruiz

Tutor: Bartolomé Vázquez Bernal

Huelva, junio de 2021

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor Bartolomé Vázquez Bernal por haberme guiado y acompañado durante todo este proceso.

A todos los profesores del Máster en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas por compartir sus conocimientos.

A mi familia por haberme brindado la oportunidad de poder estudiar y formarme como docente.

A mi pareja por ser un apoyo incondicional en todas las etapas importantes de mi vida.

Análisis documental sobre el tratamiento de las emociones en la Didáctica de las Ciencias Experimentales

Documentary analysis on the treatment of emotions in Science Education

Lucía Marín Ruiz; Bartolomé Vázquez-Bernal

Departamento de Didácticas Integradas. Universidad de Huelva. España.

luciamarinruiz36@gmail.com; bartolome.vazquez@ddcc.uhu.es

[Recibido en junio de 2021, aceptado en _____]

Resumen: El auge de las publicaciones sobre emociones en la enseñanza de las ciencias va en aumento, por lo que se plantea la necesidad de realizar un análisis documental sobre qué se ha publicado y de qué forma dentro de este campo. Este trabajo pretende, así, investigar sobre el tratamiento de las emociones en la didáctica de las ciencias experimentales (DCE) en España. La muestra está constituida por un total de 30 artículos publicados en diferentes revistas científicas relacionadas con la enseñanza de las ciencias. Se establecen como variables de análisis *paradigma, metodología, participantes, diseño, instrumentos y resultados* estudiados en cada uno de los artículos analizados. Los resultados de este estudio muestran como los investigadores de esta temática utilizan, mayoritariamente, un paradigma interpretativo, una metodología cuantitativa y un muestreo no probabilístico como diseño de investigación. Además, se indica como los participantes más demandados para estas investigaciones son los alumnos del Grado de Magisterio y el Máster en Educación Secundaria y como el cuestionario es el instrumento por excelencia para los investigadores de este campo. La finalidad principal que estos estudios es identificar las emociones percibidas por un grupo de estudiantes y comprobar los cambios que experimentan tras una intervención en el aula.

Palabras clave: investigación; emociones; didáctica de las ciencias; caracterización; resultados.

Abstract: The number of publications on emotions in science education is increasing, so it is necessary to carry out a documentary analysis of what has been published and in what form within this field. The aim of this work is to investigate the treatment of emotions in the teaching of Experimental Sciences in Spain. The sample consists of a total of 30 articles published in different scientific journals related to science teaching. The paradigm, methodology, participants, design, instruments and results studied in each of the articles analyzed are established as variables of analysis. The results of this study showed that researchers in this field mostly use an interpretative paradigm, a quantitative methodology and non-probabilistic sampling as research design. In addition, it is indicated how the most demanded participants for these investigations are the students of the Teaching Degree and the Master's Degree in Secondary Education and how the questionnaire is the instrument par excellence for researchers in this field. The main purpose of these studies is to identify the emotions perceived by a group of students and to verify the changes they experience after an intervention in the classroom.

Keywords: research; emotions; science education; characterization; results.

Para citar este artículo: Marín L., Vázquez-Bernal, B. (2021) Análisis documental sobre el tratamiento de las emociones en la enseñanza de las ciencias experimentales. (Trabajo Fin de Máster). Máster en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas. Universidad Internacional de Andalucía. (Junio 2021).

Introducción

La DCE se ha encargado en las últimas cuatro décadas de estudiar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales. El auge que tiene esta temática de estudio en la actualidad queda justificado con la publicación de cuatro Handbook internacionales (Hargreaves *et al.*, 1998; Cakiroglu *et al.*, 2012; Olitsky y Milne, 2012; Thagard, 2008) y más de 100 revistas especializadas en el área, de las cuales más de 20 están ya incluidas en el Journal Citation Report, según recogen Mellado *et al.* (2014).

Los factores cognitivos de enseñanza-aprendizaje de las distintas materias de ciencias han sido los principales elementos estudiados. 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 y alumnos en general. Los numerosos estudios publicados sobre las emociones en educación son prueba de ello (Abrahams, 2009; Marbá y Márquez 2010; Mellado *et al.* 2013; Otero 2006; Ritchie *et al.* 2011).

Por ello, en el presente trabajo, se realizará una extensa revisión bibliográfica de los distintos artículos de investigación, publicados en España en años recientes, sobre las emociones en la DCE, los cuales han sido encontrados en diferentes revistas científicas sobre la enseñanza de las ciencias.

Se plantea así, la cuestión de cuál es el estado de la investigación en las emociones dentro DCE centrándonos en diferentes variables:

¿Cuáles son las características principales (paradigma, metodología, participantes, diseño e instrumentos) de las investigaciones sobre las emociones en la DCE en España? (Problema 1).

¿Qué ponen de manifiesto los resultados de las investigaciones sobre las emociones en la DCE en España? (Problema 2).

A continuación, se explica el marco teórico desde el que se enfoca dicha investigación. De igual modo, en las siguientes secciones, se detalla la metodología de investigación utilizada y se presentan los resultados obtenidos dentro de este estudio.

Marco teórico

Las emociones a lo largo de la historia.

En los últimos años los historiadores han comenzado a cuestionar la creencia de que los sentimientos son innatos en el ser humano y que se pueden manifestar en cualquier lugar y momento. De esta forma, se piensa que la cultura y el lenguaje establecen distintos marcos para expresar emociones (Barrett *et al.* 2016).

El concepto de emociones se ha ido modificando a lo largo del tiempo y en diferentes regiones del mundo. Ya en la antigua Grecia se hablaba de emociones. Los filósofos griegos usaban el término “*parthê*” para hablar de estados emocionales como el placer y el dolor; el miedo y la osadía; la rabia y la esperanza. Para el control de estas manifestaciones emocionales surgió el concepto de catarsis, un mecanismo de purificación emocional, corporal, mental y espiritual. De esta forma, se pensaba que los “*parthê*” no debían ser radicalmente suprimidos, sino que debían ser procesados correctamente, lo que puede entenderse como el principio de la gestión emocional (Barrett *et al.* 2016).

Autores cristianos como Agustín y Aquino dieron la clave de cómo definir lo que la gente sentía. Estos conceptos fueron utilizados por los europeos hasta el siglo XVIII. Descartes llamó “*las pasiones del alma*” a los movimientos del interior personal, los cuales reaccionaban a expresiones externas y provocaban la agitación de los órganos corporales a través de los nervios (James, 1997, p. 94). Así, reconoció como seis “*las pasiones primitivas del alma*” de las que partían todas las demás, *asombro, amor, odio, deseo, alegría y tristeza*. Por otro lado, Spinoza sólo reconocía tres “*emociones primarias*”, las cuales eran placer, dolor y deseo (Calhoun y Solomon, 1984: p. 127-141).

El siglo XIX fue testigo de la homogeneización del vocabulario de los sentimientos. La utilización de todos estos términos llegó también a los enciclopedistas franceses, quienes consideraban a la sensibilidad como la madre de la humanidad, pues sin los sentimientos el hombre actuaría como una máquina, sin alegría, dolor ni placer.

Williams James (1884) destacó que las emociones no eran más que las percepciones fisiológicas. En este sentido, las emociones se consideraban como “un conjunto de sentimientos involuntarios, corporales y no cognitivos”. Aunque la mayoría de los psicólogos del siglo XX no estaban totalmente a favor de la definición de James, aceptaron la dicotomía entre la cognición y la emoción. Este fue el precio que pagaron por secularizar las emociones y emanciparlas del discurso cristiano sobre el vicio pecaminoso y la virtud divina. Según Charles Darwin (1872), las emociones adquirieron un carácter universal, sin embargo, durante este proceso se perdió la idea de que los sentimientos comprendían una amplia gama de estados, sensaciones y percepciones diferentes.

En nuestro ámbito, la popularidad de autores como Goleman (1999) o Punset (2010) han contribuido a despertar el interés por las emociones que llega hasta la actualidad.

Conceptualización de la Inteligencia Emocional.

El término de Inteligencia Emocional ha suscitado mucho interés en los últimos años, debido a la importancia que tiene su desarrollo en la edad escolar. Sin embargo, bastantes años atrás, este concepto ya comenzó a definirse. Autores como Goleman (1999) definieron a la inteligencia emocional como “la capacidad de reconocer nuestros propios sentimientos y los de los demás, de motivarnos y de manejar adecuadamente las relaciones”.

En este punto, es necesario conocer como los autores han clasificado las emociones, un tema muy recurrente en todas sus versiones. Damasio (2005) clasifica las emociones en tres categorías: emociones de fondo, emociones primarias y emociones sociales. Sin embargo, Bizquerra (2016) las clasifica en emociones positivas, emociones negativas y emociones neutras.

Desde que el tema de las emociones se abordó por primera vez de forma sistemática y exploratoria, los expertos han abordado un amplio abanico de taxonomías (Manassero, 2013). Muchos psicólogos actuales se adhieren al concepto de seis u ocho emociones básicas que parecen ser universalmente reconocibles en las expresiones faciales humanas: miedo, tristeza, ira, alegría, sorpresa y asco. Según la visión clásica, llamada así por la ciencia moderna, cada emoción se plasma en el rostro como un modelo concreto de gestos, considerándose que estos movimientos son la clave principal de sus respectivas emociones (Feldman 2018).

La necesidad de gestionar todas estas emociones está cada vez más latente en la sociedad, implicando así un desarrollo de la competencia emocional. Una persona que ha desarrollado su competencia emocional es menos susceptible de sufrir situaciones de riesgo social y de salud, ya que le ayudará a gestionar correctamente sus emociones (Salovey y Mayer 1990).

Las emociones en la Didáctica de las Ciencias Experimentales

Las ciencias experimentales llevan tratando el tema de las emociones desde bastantes años atrás, con la publicación de Darwin, en 1872, del libro *La expresión de las emociones en el hombre y en los animales* (Mellado *et al.* 2014). Las emociones son esenciales en el desarrollo del aprendizaje pues como comentan Mellado *et al.* (2014), el mundo subjetivo y emocional que cada persona desarrolla sobre la realidad exterior da sentido a las relaciones y hace comprender el lugar propio que ocupamos en un mundo más amplio.

Actualmente, en el ámbito afectivo, los estudiantes tienen la concepción de que la ciencia es aburrida y bastante monótona, pues la ciencia que se enseña no se conecta con sus intereses ni motivaciones, a pesar que sean de su agrado. Sólo un pequeño porcentaje de estudiantes cursan áreas de ciencias en cursos no obligatorios (Vázquez y Manassero, 2007). En este momento, se

habla de la necesidad de realizar un cambio en la modificación del currículum de ciencias y, a su vez, de los grados de formación del profesorado, de forma que todos los docentes cuenten con las herramientas necesarias para impartir unas ciencias llenas de conocimientos atractivos para el alumnado.

Método

La metodología utilizada en el presente estudio es de tipo mixto, basada en metaanálisis, el cual queda definido por Brugueras *et al.* (2008) como “un proceso de revisión, análisis y síntesis de información que combina cuantitativamente los resultados de varias investigaciones independientes hechas bajo una misma hipótesis con el propósito de integrar sus hallazgos”.

De este modo, tal y como recogen Brugueras *et al.* (2008), las revisiones de la literatura en forma de artículos de revisión son muy importantes en la actualidad debido al incremento del número de las publicaciones científicas. Esto delimita a los investigadores y especialistas poder leer toda la información publicada por razones de accesibilidad a las numerosas revistas, la falta de tiempo y su excesivo costo. Por tanto, las revisiones bibliográficas ayudan al lector a sintetizar la información y plantearla de una forma más cómoda para su lectura.

El paradigma de investigación es de corte interpretativo, pues el objeto de este trabajo de investigación es la acción humana y deriva de una construcción social (Sánchez, 2013).

Muestra

El proceso que se ha llevado a cabo para seleccionar los artículos analizados ha sido mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia o incidental, pues, al disponer de tantos artículos tras la búsqueda de información, se tomó como criterio de elección aquellos que presentaban una estructura más definida.

La muestra está constituida por una selección de 30 artículos sobre la investigación en las emociones dentro de la DCE en España. Los distintos artículos aparecen publicados, principalmente, en revistas relacionadas con la investigación en las Ciencias Experimentales. Entre ellas destacan las revistas *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (26,7 %); *International Journal of Developmental and Educational Psychology* (20 %); *Investigación en la escuela* (16,7 %) y *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* (16,7%).

A continuación, se incluye una tabla de frecuencias (Tabla 1) en la que se recogen cada una las revistas donde están publicados los distintos artículos analizados. Cabe destacar que, al hablarse

de una muestra de 30 artículos, pueden existir otras revistas que también incluyan artículos referentes a la investigación de las emociones en la DCE en España y no se mencionen en este análisis documental.

Tabla 1: Selección de revistas en las que aparecen publicados los artículos de investigación analizados.

Revistas en las que aparecen publicados		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias	8	26,7
	Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas	5	16,7
	Investigación en la Escuela	5	16,7
	International Journal of Developmental and Educational Psychology	6	20,0
	Ápice. Revista de educación científica.	3	10,0
	Revista de estudios e investigación en psicología y educación	1	3,3
	Revista Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales	1	3,3
	European Journal of Education and Psychology	1	3,3
	Total	30	100,0

Procedimiento

Respecto a la búsqueda de la información, se establecieron distintas palabras claves, tanto en español como en inglés. Estas se introdujeron en las bases de datos de Dialnet y Google Scholar, principalmente. Dichas palabras claves fueron las siguientes: *investigación/research; emociones/emotions; enseñanza de las ciencias/science teaching; caracterización/characterization; resultados/results.*

Como límite de búsqueda respecto a los años de publicación, se estableció un período de vigencia de 15 años en las publicaciones sobre las emociones en la enseñanza de las Ciencias Experimentales en España.

De forma que se realizara una búsqueda más efectiva, se cruzaron los términos de búsqueda anteriormente expuestos del siguiente modo: *Emociones ciencias, emociones enseñanza de las ciencias, investigación emociones y resultados investigación emociones.* En los artículos encontrados, se realizó una observación directa de los títulos y resúmenes, con el propósito de seleccionar aquellos que cumplieran con los criterios necesarios para la codificación de datos, seleccionando así un total de 50 artículos. No obstante, como se ha comentado anteriormente, se tuvo en cuenta que

estuvieran estructurados de forma definida para facilitar el análisis, por lo que, debido a la abundancia de información, finalmente se seleccionaron un total de 30 artículos.

Para llegar a la selección final se atendieron las fases del diagrama de flujo de la declaración PRISMA (Urrutia y Bonfill 2010), quienes dividen el desarrollo del proceso en las siguientes cuatro fases: identificación, cribado, idoneidad e inclusión.

En cuanto a la codificación de los datos cuantitativos, se recurrió al programa SPSS. Se utilizó un análisis descriptivo exploratorio de las variables cuantitativas definidas, las cuales fueron *paradigma, metodología, participantes, diseño, instrumentos y resultados*, con el objetivo de identificar las características principales de los artículos analizados y comprobar qué ponen de manifiesto los resultados de dichas investigaciones.

Instrumentos

Los instrumentos de recogida de información que se utilizaron para extraer los datos, referentes a las seis variables a analizar, fueron dos tablas de revisión bibliográfica.

El primer instrumento utilizado fue una tabla de preselección de datos (Tabla 2), en la que se designaron por columnas el autor o autores del artículo de investigación, su año de publicación, el título de dicho artículo y la revista en la que se encontraba publicado. Esta tabla de revisión bibliográfica ayudó a hacer una primera selección de los artículos a analizar. En ella se reunieron 30 artículos referentes a la investigación sobre las emociones dentro de la Didácticas de las Ciencias Experimentales, los cuales cumplían con los parámetros de búsqueda definidos anteriormente.

Tabla 2: Preselección de datos.

PRESELECCIÓN DE DATOS			
AUTOR	AÑO	ARTÍCULO	REVISTA

Una vez rellenada esta tabla de preselección de datos, se pasó a cumplimentar la tabla de datos específicos de los artículos (Tabla 3), la cual se elaboró para recopilar la información referente a las distintas variables establecidas. Esta tabla contenía ocho columnas, las cuales incluían, *título del artículo, año y revista; objetivos; paradigma* de investigación; *metodología* utilizada; *participante; diseño; instrumentos y resultados*. Cabe destacar que la variable *objetivos* no se incluyó como tal dentro del

análisis de los datos, sino que se extrajo de los artículos para que sirviese de apoyo en el estudio de la variable *resultados*.

Tabla 3: Selección de datos específicos de los artículos.

DATOS ESPECÍFICOS DE LOS ARTÍCULOS							
Título del artículo. Año. Revista	Objetivos	Paradigma	Metodología	Participantes	Diseño	Instrumentos	Resultados

Resultados

Problema 1.

En este apartado se detallan los resultados obtenidos tras el análisis de cada una de las variables en los distintos artículos de investigación sobre el tratamiento de las emociones en la DCE en España.

Año de las investigaciones

En la Figura 1 se indican los distintos años en los que se han publicado los artículos de la muestra, lo cual permite establecer una dimensión temporal que acote las investigaciones sobre las emociones en las DCE en España. Se cuenta con un rango de publicaciones que van desde el 2011 hasta la actualidad.

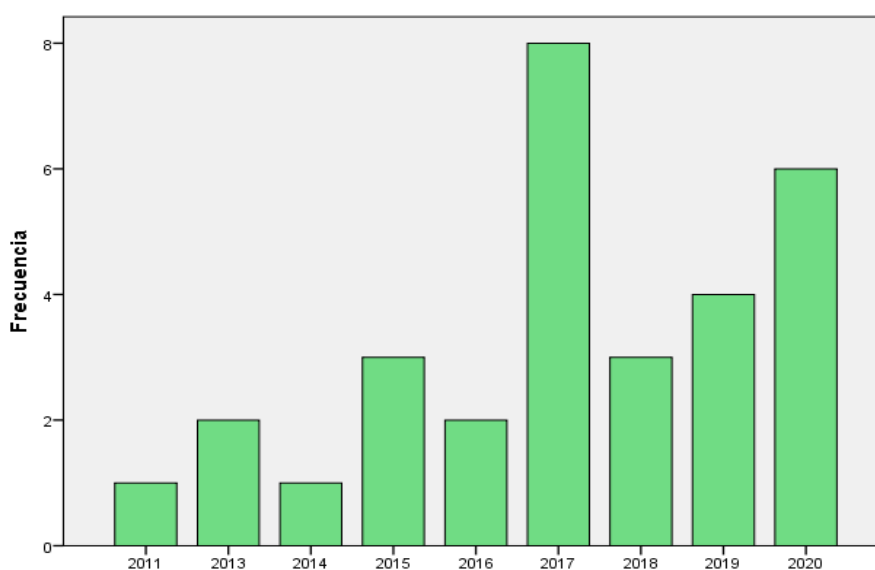


Figura 1: Año de publicación de los artículos.

Como se aprecia en la Figura 1, el año de publicación más repetido de la muestra es el año 2017, donde llegaron a publicarse 8 de los artículos analizados. Se puede comprobar como en los últimos 4 años se han concentrado un buen número de investigaciones sobre este campo.

Paradigma utilizado en los artículos de investigación sobre el tratamiento de las emociones dentro de las Ciencias Experimentales

Para el análisis de esta variable se establecieron tres valores, en los que se hacía referencia si el paradigma de investigación aparecía referido explícitamente, implícitamente o básicamente no se indicaba en el artículo. Por tanto, en la Tabla 4, se puede ver la distribución de estos valores según los artículos analizados.

Tabla 4: Representación del paradigma de investigación dentro del artículo.

Representación del paradigma		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Explícito	2	6,7
	Implícito.	2	6,7
	No se indica	26	86,7
	Total	30	100,0

Como puede observarse en la Tabla 4, un 86,7% de los artículos analizados no indica qué tipo de paradigma se utiliza, únicamente un bajo porcentaje (6,7%) lo muestra de forma explícita o implícita respectivamente. Aquellos que lo indican de forma implícita o explícita, utilizan un paradigma de investigación de corte interpretativo.

Metodología utilizada en los artículos de investigación sobre el tratamiento de las emociones dentro de las Ciencias Experimentales

En la Figura 2 se indica los valores utilizados para el análisis de la variable metodología junto con los porcentajes referentes a cada uno de ellos. Se definieron como valores una metodología cuantitativa, cualitativa o mixta.

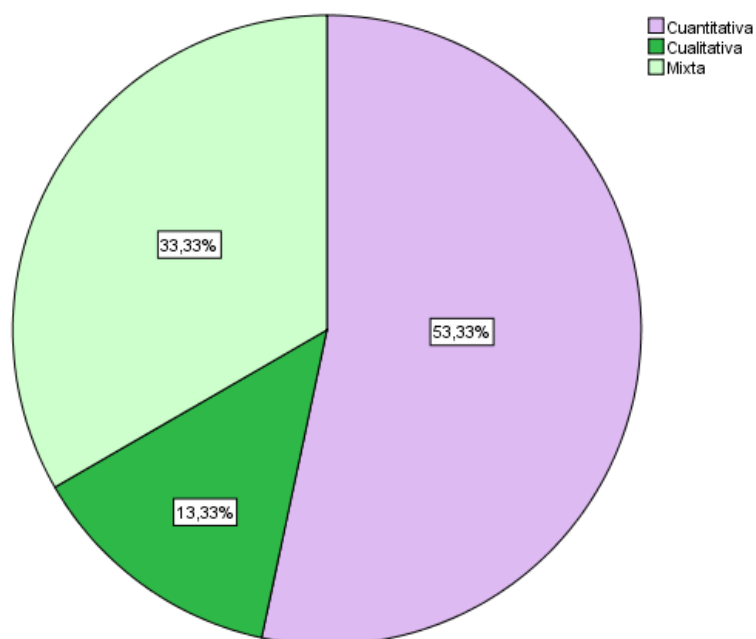


Figura 2: Metodología de investigación utilizada en el artículo.

Como se indica en la Figura 2, un 53,33% de los artículos analizados utiliza una metodología cuantitativa, en concreto, una metodología descriptiva por encuestas, frente a un 13,33% que utiliza una metodología cualitativa.

Estudios de los participantes seleccionados en los artículos de investigación sobre el tratamiento de las emociones dentro de las Ciencias Experimentales

Para el análisis de esta variable se establecieron distintos valores referentes a los estudios que cursaban los participantes integrantes de las investigaciones analizadas. Estos valores quedaron definidos como Grado de Magisterio, MAES/CAP (Máster de Educación Secundaria/Certificado de Aptitud Pedagógica), Educación Primaria, Educación Secundaria (incluyendo E.S.O., Bachillerato y Formación Profesional) y grados de Ciencia (incluyendo grados en Biología, Ciencias Ambientales, Química, Matemáticas, Física y Estadística).

En la siguiente figura (Figura 3) se puede ver la distribución de los participantes según sus estudios.

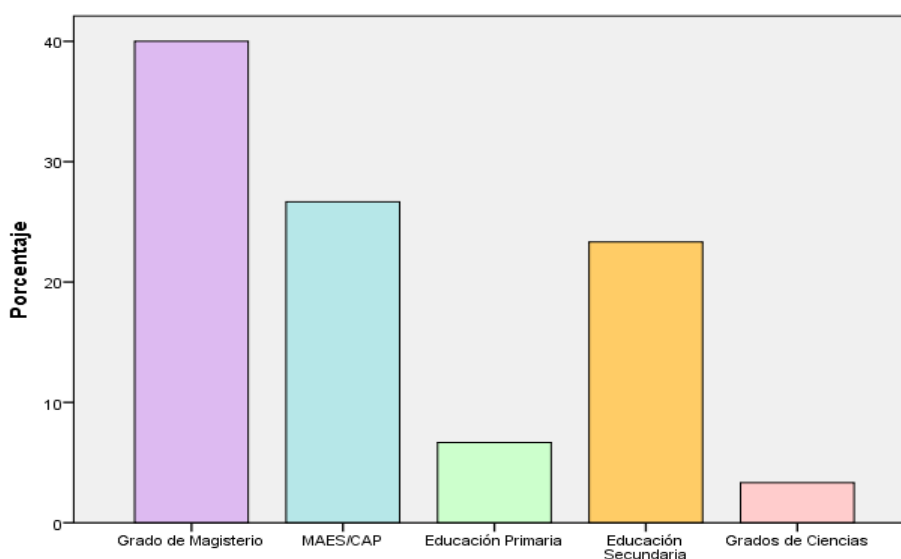


Figura 3: Titulación de los participantes.

Se pudo comprobar, tras el análisis, que los participantes más solicitados para el estudio de las emociones eran aquellos que cursaban el Grado de Magisterio con un 40% y el MAES/CAP con un 26,7% de los datos analizados.

Representación del diseño de investigación de los artículos analizados sobre el tratamiento de las emociones dentro de las Ciencias Experimentales

Para el análisis de esta variable se establecieron tres valores, en los que se hacía referencia si el diseño de investigación aparecía referido de forma explícita, implícita o simplemente no se indicaba en el artículo. Por tanto, en la Tabla 5, se puede ver la distribución de estos valores según los artículos analizados.

Tabla 5: Representación del diseño de investigación dentro del artículo.

Representación del diseño		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Explícito	8	26,7
	Implícito	13	43,3
	No se indica	9	30,0
	Total	30	100,0

Como puede observarse en la Tabla 5, un 30% de los artículos analizados no indica el tipo de diseño que forja la investigación. Sin embargo, un 43,3% lo hace de forma implícita, reconociéndose así el diseño de investigación como un muestreo no probabilístico de conveniencia o incidental.

Instrumentos utilizados para la recogida de información en los artículos sobre el tratamiento de las emociones dentro de las Ciencias Experimentales

Para el análisis de esta variable se establecieron como valores los instrumentos utilizados en cada una de las investigaciones analizadas. Estos valores se definieron como cuestionarios, estrategias metacognitivas, entrevistas y métodos múltiples, incluyendo estos últimos la suma de cuestionarios y producciones del mismo alumnado. En la Tabla 6 se pueden ver los porcentajes referentes a la utilización de los distintos instrumentos mencionados.

Tabla 6: Instrumentos utilizados para la recogida de información.

Instrumentos para la recogida de información		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Cuestionario	25	83,3
	Estrategias metacognitivas	1	3,3
	Entrevista	1	3,3
	Métodos múltiples	3	10,0
	Total	30	100,0

Como se indica en la Tabla 6, el cuestionario es el instrumento por excelencia en las investigaciones de este campo, concretamente los que incluyen la escala tipo Likert, quedando demostrado con un 83,3% de utilización. Aquellos que utilizan metodologías mixtas fusionan dichas escalas con preguntas abiertas para tratar, de esta forma, datos cualitativos.

Problema 2.

¿Qué manifiestan los resultados de las investigaciones sobre las emociones en la enseñanza de las Ciencias Experimentales en España?

Las distintas investigaciones analizadas presentan resultados muy valiosos que demuestran como el tratamiento de las emociones dentro de las Ciencias Experimentales puede dotar de información y herramientas útiles para la modificación del proceso de enseñanza-aprendizaje en este campo, ya sea por parte de alumnos o docentes.

A partir de este momento, se realizará una comparación entre los *objetivos* propuestos de los distintos artículos científicos y los *resultados* que se obtuvieron en ellos, para así, poder comprobar qué ponen de manifiesto los resultados de las investigaciones sobre las emociones en la DCE en España.

Uno de los objetivos principales que se proponen los investigadores de esta temática es tratar de identificar las emociones que presentan los estudiantes (Amat, 2017), ya sea de Educación Primaria, Secundaria o Grado, en las áreas de Ciencias y analizar sus posibles causas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como respuesta a este objetivo se ha podido comprobar, tras el análisis documental realizado, que las emociones positivas percibidas por el alumnado se dan en mayor medida en las áreas referentes al medio natural, como es la Biología (Borrachero *et al.*, 2011). Sin embargo, se demuestra una presencia bastante notable de emociones negativas cuando se habla de Física y Química. Esto hace latente las diferencias entre las Ciencias en general y la Física y la Química (Pipitone y García, 2020). A este objetivo propuesto se le añade la idea de encontrar diferencias entre el nivel de inteligencia emocional y el género de los participantes en los diferentes niveles de estudios (Del Rosal *et al.*, 2016). Los resultados de las distintas investigaciones demuestran que los estudiantes de género femenino de Educación Secundaria perciben con emociones negativas, como la preocupación, el miedo o el aburrimiento, los contenidos de las áreas de Ciencias. Concretamente, se hace especial mención al área de Tecnología, en la que las chicas presentan más nerviosismo hacia algunos estándares de aprendizaje que los chicos (Ramírez y Dávila, 2017). Dentro del Grado de Magisterio, no se aprecian diferencias notables según el género, aunque hay que destacar que se percibe una mayor atención y motivación por parte del género femenino al enfrentarse a su enseñanza como futuras docentes. En cuanto a los grados de Ciencias no se han evidenciado diferencias significativas en cuanto al género (Del Rosal *et al.*, 2016).

Dentro de este punto, los investigadores se han planteado también establecer relaciones entre el recuerdo de las emociones percibidas por los participantes como alumnos y las que auguran en su enseñanza como docentes (Borrachero *et al.*, 2016), teniendo como resultado la tendencia a positivar las emociones al imaginarse como futuros maestros, independientemente de las que recuerdan de su etapa escolar. No se aprecian diferencias entre las emociones que recuerdan y las que sienten ahora como maestros en formación, lo que demuestra una asociación significativa entre el recuerdo y el aprendizaje de conocimientos (Gómez *et al.* 2019).

Otro de los objetivos principales propuesto, que más se repite en los artículos analizados, es tratar de describir el cambio de emociones que manifiestan los estudiantes a partir de una intervención en el aula (Retana-Alvarado *et al.* 2018). Los resultados demuestran que se presenta una evolución emocional hacia emociones positivas gracias a la metodología implementada, normalmente de carácter experimental. De esta forma, los estudiantes manifiestan distintas

intensidades de emociones a lo largo de todo el proceso, culminando con la sorpresa de haber experimentado ciertas emociones que no creían posibles en dicho momento.

Por último, los investigadores también se plantean realizar un diagnóstico de la influencia de las emociones en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias a partir de metodologías más novedosas. Se ha podido comprobar que los estudiantes de Educación Secundaria consideran necesaria la aplicación de dichas metodologías en el aula para lograr un aprendizaje significativo. Sin embargo, los maestros en formación creen más oportuno introducir estrategias didácticas de naturaleza transmisora, pues piensan que aseguran un aprendizaje más efectivo (Mateos-Núñez *et al.* 2020). Como ejemplo de ello, ven conveniente introducir más prácticas de laboratorio en la formación inicial de maestros, para así, mejorar su competencia y sus emociones hacia las áreas de Ciencias.

Conclusiones

Las conclusiones de este estudio se sintetizarán en relación a las dos preguntas de investigación establecidas.

Problema 1 - ¿Cuáles son las características principales (paradigma, metodología, participantes, diseño e instrumentos) de las investigaciones sobre las emociones en la DCE en España?

Se ha podido comprobar como en los últimos cuatro años se han concentrado un buen número de investigaciones sobre las emociones dentro de la DCE en España, sobre todo durante el año 2017, donde llegaron a publicarse 8 de los artículos analizados.

Las características principales de los artículos de investigación analizados demuestran que el paradigma más utilizado por los investigadores es de corte interpretativo, aunque este no aparezca explícitamente mencionado en la mayoría de los estudios. Dicho paradigma se plantea con el objetivo de comprender la realidad que se investiga en un contexto determinado (Pipitone *et al.* 2019).

Por otro lado, se deduce que la metodología más característica es cuantitativa, en concreto descriptiva por encuestas (Dávila, 2017). Esto se debe a que la mayoría de investigaciones tratan de analizar la proporción de las emociones percibidas por los participantes de la muestra, frecuentemente a través de porcentajes.

Los participantes más demandados son los docentes en formación, centrándose directamente en los estudiantes del Grado de Magisterio y el Máster de Educación Secundaria, llamado

anteriormente Certificado de Aptitud Pedagógica. Esto indica el interés de los investigadores en analizar e identificar las emociones de dichos estudiantes y describir el cambio que manifiestan tras una intervención en el aula.

Respecto al diseño de investigación, los investigadores recurren a un muestreo no probabilístico de conveniencia o incidental, expresándose, en su mayoría, de forma implícita. Las razones que apoyan esta decisión se deben, en general, a la disponibilidad de tiempo y de casos (Borrachero *et al.* 2011).

En cuanto a los instrumentos de recogida de información, se deduce que el cuestionario es el instrumento por excelencia más manipulado por los investigadores, concretamente aquellos que incluyen escala tipo Likert.

Problema 2 - ¿Qué ponen de manifiesto los resultados de las investigaciones sobre las emociones en la DCE en España?

Los investigadores de esta temática se proponen, mayoritariamente, identificar las emociones que perciben los estudiantes (Amat, 2017) y describir el cambio de emociones que manifiestan a partir de una intervención en el aula (Retana-Alvarado *et al.* 2018). Los resultados demuestran una presencia de emociones positivas en las áreas del medio natural y un aumento de emociones negativas en las materias de Física y Química (Borrachero *et al.*, 2011). Además, se presenta una evolución emocional hacia emociones positivas gracias a la metodología implementada, sobre todo de carácter experimental. El género también está presente en estos estudios, ya que los investigadores tratan de comprobar la relación que existe entre este y la percepción de distintas emociones. Los resultados señalan que, salvo en la etapa de Educación Secundaria, el género no marca la diferencia en la percepción de emociones.

Los investigadores que forman estos estudios también tratan de comprobar la relación que existe entre el recuerdo de las emociones y las que vaticinan como futuros docentes (Borrachero *et al.*, 2016), demostrándose una tendencia a positivar las emociones al imaginarse como futuros maestros, independientemente de las que recuerdan de su etapa escolar.

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.
- Amat, A. (2017). Las emociones de los estudiantes de magisterio en relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n.º Extra, 2053-2058.
- Barrett, L. F., Lewis M. & Haviland-Jones, J. M. (2016). *Handbook of emotions* (49-65). New York: Guilford Publications
- Bisquerra, R. (2016). Universo de emociones: la elaboración de un material didáctico. Reflexiones, experiencias profesionales e investigaciones. En José Luis Soler, Lucía Aparicio, Oscar Díaz, Elena Escolano, Ana Rodríguez (Coord.) *Inteligencia emocional y bienestar II* (20-31). Ediciones Universidad San Jorge: Zaragoza.
- Borrachero A. B., Dávila, M. A., Costillo, E. y Mellado, V. (2017). Las emociones del futuro profesorado de secundaria de ciencias y matemáticas, tras un programa de intervención. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 17-39.
- Borrachero, A. B., Brígido, M., Gómez, R., Bermejo, M. L. y 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.
- Borrachero, A. B., Dávila, M. A., Costillo, E. y Bermejo, M. L. (2016). Relación entre recuerdo y vaticinio de emociones hacia las ciencias en profesores en formación inicial. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*. ISSN: 1138-1663; eISSN: 2386-7418 2016, Vol. 3, No. 1, 1-8. DOI: 10.17979/reipe.2016.3.1.723
- Borrachero, A. B., Gómez, R. y Bermejo, M. L. (2013). Emociones ante las ciencias y sus posibles causas. Estudio realizado a los futuros profesores de ciencias de secundaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 167-177. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349852173007>
- Brugueras, C., Díaz, M., Díaz, G., Gloria, A. y Abreu, M. (2008). El artículo de revisión. *Revista Cubana de Salud Pública*, 34(4). Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086434662008000400011&lng=es&tlng=es
- Cakiroglu, J.; Capa-Aydin, Y. y Woolfolk Hoy, A. (2012). Science Teaching Efficacy Beliefs, en B.J. Fraser, K. Tobin y C. McRobbie (Eds.). *Second International Handbook of Science Education* (Vol. 1). The Netherlands: Springer, pp. 449-462.
- Calhoun, C. & Solomon R. C. (Eds.). (1984). *What is an emotion?: Classic readings in philosophical psychology*. New York: Oxford University Press.
- Carrió, M. y Costa, M. (2017). ¡Ha desaparecido un ratón! ¿Nos ayudáis a buscar al culpable? Análisis del impacto didáctico y emocional de un encargo ficticio. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(3), 151-173.
- Costillo E., Borrachero A. B., Brígido M. y Mellado V. (2013). Las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10 (Núm. Extraordinario), 514-532.

- Damasio, A. (2005). En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos. Barcelona: Crítica.
- Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray.
- Dávila, M. A. (2017). Las emociones y sus causas en el aprendizaje de Física y Química, en el alumnado de Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14(3), 570-586. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/19508>
- Dávila, M. A., Borrachero, A. B., Cañada, F., Martínez, M. G. y Sánchez, J. (2015). Evolución de las emociones que experimentan los estudiantes del grado de maestro en educación primaria, en didáctica de la materia y la energía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 550-564.
- Dávila, M. A., Borrachero, A. B., Mellado, V. y Bermejo, M. L. (2015). Las emociones en alumnos de eso en el aprendizaje de contenidos en física y química, según el género. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 173-180. ISSN: 0214-9877. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349851779018>
- Dávila, M. A., Cañada, F., Sánchez y J. Borrachero, A. B. (2017). Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, ISSN 0212-4521, ISSN-e 2174-6486, N° Extra 0, (Ejemplar dedicado a: X Congreso Internacional sobre Investigación en Didácticas de las Ciencias (Sevilla, 5-8 de septiembre de 2017), 3977-3984.
- Del Rosal, I. y Bermejo, M. L. (2018). ¿Qué emociones experimentan los alumnos de educación primaria en la asignatura de ciencias de la naturaleza? Análisis del bloque 'materia y energía'. *International Journal of Developmental and Educational Psychology - INFAD Revista de Psicología*, N°1 - Monográfico 1.
- Del Rosal, I., Dávila, M. A. y Cañada, F. (2020). Autoeficacia y autoestima en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria. *Investigación en la Escuela*, 102, 71-83.
- Del Rosal, I., Dávila, M. A., Sánchez, S., y Bermejo, M. L. (2016). La inteligencia emocional en estudiantes universitarios: diferencias entre el grado de maestro en educación primaria y los grados en ciencias. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 51-61. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349851777006>
- Feldman, L. (2018) *La vida secreta del cerebro: como se construyen las emociones*. Editorial Paidós.
- García-Carmona, A., Cruz-Guzmán, M. y Criado, A. M. (2014). «¿Qué hacías para aprobar los exámenes de Ciencias, qué aprendiste y qué cambiarías?». Preguntamos a futuros docentes de Educación Primaria. *Investigación en la Escuela*, 84, 31-46.
- García-Ruiz C., Lupión-Cobos, T. y Blanco-López, Á. (2020). Emociones y percepciones sobre indagación de profesorado en formación inicial. *Investigación en la Escuela*, 102, 54-70.
- Goleman, D. (1999). *La práctica de la inteligencia emocional*. Editorial Kairos.
- Hargreaves, A., Lieberman, A., Fullan M. & Hopkins, D. (Eds.). (1998). *International handbook of educational change* (558-575). Dordrecht/Boston/ London: Kluwer Academic Publishers.
- James, S. (1997). *Passion and action: The emotions in seventeenth-century philosophy*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- James, W. (1884). What is an emotion? *Mind, Volume IX, Issue 34* (1), 188–205.

- Manassero, M. A. (2013). Emociones: del olvido a la centralidad en la explicación del comportamiento. *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* Vol. I (34-18). Badajoz: DEPROFE.UEX.
- 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.
- Marcos, J. M. (2019). Análisis de las relaciones emociones-aprendizaje de maestros en formación inicial con una práctica activa de Biología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(1), 1603.
- Marcos, J. M., Esteban, R. y Gómez, J. (2019). Formando a futuros maestros para abordar los microorganismos mediante actividades prácticas. Papel de las emociones y valoraciones de los estudiantes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(1), 1602.
- Mateos-Núñez, M., Martínez-Borreguero, G. Naranjo-Correa, F. L. (2020). Comparación de las emociones, actitudes y niveles de autoeficacia ante áreas STEM entre diferentes etapas educativas. *European Journal of Education and Psychology*, 13(1), 49-64.
- Mellado L., de la Montaña J. L., Luengo, M. R. y Bermejo M.L. (2017) Cambios en las emociones y en las metáforas sobre rol docente y del alumnado, del futuro profesorado de Ciencias de Secundaria, tras las prácticas de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 487–504. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/1923>
- Mellado, L., Borrachero, A. B., Dávila, M. A. y Bermejo García, M. L. (2015). Las emociones en las metáforas personales de los profesores en formación en la especialidad de Tecnología de Secundaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 1(1), 507-520.
- Mellado, L.; Bermejo, M.L.; Fajardo, M.I. y Luengo, M.R. (2013). Las emociones en las metáforas personales de futuros profesores de Ciencias, de Economía y de Psicopedagogía. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas*. Badajoz: DEPROFE, pp. 417-438.
- Mellado, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L.V., Dávila, M. A., Cañada, F., Conde, M. C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez-Bernal, B., Jiménez R. y Bermejo, M. L (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 11-36.
- Moneo, A., Jiménez-Pérez, R. y Jiménez Palacios, R. (2017). Evolución de la madurez emocional en alumnos de Formación Profesional Básica mediante el empleo de actividades fuera del contexto escolar en el área de las ciencias naturales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 69-85. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18847>
- Ochoa, J. A. G., Marcos, J. M., Méndez, F. J., Mellado V. y Esteban M.R. (2019). Emociones académicas y aprendizaje de biología, una asociación duradera. *Enseñanza de las ciencias*, 37(2), 43-61.
- Olitsky, S. y Milne, C. (2012). Understanding engagement in science education: The psychological and the social. En B.J. Fraser, K.G. Tobin y C.J. McRobbie (Eds.). *Second International Handbook of Science Education*. Dordrecht: Springer, pp. 19-33.

- Otero, M.R. (2006). Emociones, Sentimientos y Razonamientos en Didáctica de las Ciencias. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 1(1).
- Pipitone, C. Guitart, F., Agudelo, C. y 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.
- Pipitone, C., García-Lladó, Á. (2020). Factores que promueven el cambio emocional del profesorado en formación inicial hacia la física y la química en época de pandemia: presencialidad vs virtualidad. *Investigación en la Escuela*, 102, 32-53.
- Punset, E. (2010). *Viaje a las emociones*. Barcelona: destino.
- Ramírez, J. M. y Dávila, M. A. (2017). Las emociones según el género, en el aprendizaje de la Tecnología del alumnado de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(2), 18-37.
- Retana, D. A., de las Heras M. A., Jiménez R. (2020). ¿Puede influir una práctica docente emocional en el cambio de emociones del alumnado? Un estudio en la formación inicial de maestros. *Investigación en la Escuela*, 102, 16-31.
- Retana, D. A., de las Heras, M. Á., Vázquez-Bernal, B. y Jiménez, R. (2018). El cambio en las emociones de maestros en formación inicial hacia el clima de aula en una intervención basada en investigación escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(2), 2602.
- Ritchie, S. M., Tobin, K., Hudson, P., Roth, W. M. & Mergard, V. (2011). Reproducing successful rituals in bad times: exploring emotional interactions of a new science teacher. *Science Education*, 95(4), 745-765.
- Salovey P. y Mayer J. (1990). Inteligencia emocional. *Imaginación, conocimiento y personalidad*, 9(3), 185-211.
- Sánchez, S. (2013). *Aplicación del paradigma del diseño universal en la educación universitaria: Implantación de estudios y percepción sobre inclusión de medidas curriculares*. Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca.
- Talavera, M., Mayoral, O., Hurtado, A. y Martín-Baena, D. (2018). Motivación docente y actitud hacia las ciencias: influencia de las emociones y factores de género. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 461-475.
- Thagard, P. (2008). Conceptual change in the history of science: life, mind and disease. En S. Vosniadou (Ed.): *International Handbook of Research on Conceptual Change*. New York: Routledge, pp. 374-387.
- Urrútia, G. y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica (Barcelona)*, 135 (11), 507-511.
- Vázquez Á., Manassero, M. A. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (II): evidencias empíricas derivadas de la investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3),417-441. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92040304>
- Vázquez-Bernal, B. De las Heras, M. A. y Jiménez R. (2020). Identidad patrimonial, emociones y enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, nº 38, 153-170.