



Enfoques académicos de las emociones hacia la Física en maestros en formación inicial

Academic Approaches of the Emotions towards Physics in Teachers in Training

Beatriz Pérez-Bueno

Área de Ciencias Experimentales y Matemáticas. Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU, Sevilla, España
bperez@ceu.es

María Ángeles de las Heras Pérez, Roque Jiménez-Pérez

Departamento de Didácticas Integradas. Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte. Universidad de Huelva, España
angeles.delasheras@ddcc.uhu.es, rjimenez@ddcc.uhu.es

RESUMEN • El objetivo principal de este trabajo es categorizar un listado de diez emociones hacia la Física según los enfoques temático, de logro, epistémico y social, con la finalidad de conocer lo que las origina. Para ello, se realiza un análisis cualitativo de las justificaciones recogidas de un grupo de 104 estudiantes para maestros de Educación Primaria a través de un cuestionario abierto sobre la intensidad con la que recuerdan haber experimentado las diez emociones. Los dos enfoques más frecuentemente manifestados fueron el temático y el de logro. El primero, a través del interés, entusiasmo, diversión, aburrimiento y rechazo; el segundo, mediante la frustración, satisfacción, preocupación y nerviosismo. Los resultados permitieron entender el entorno educativo en que se generaban las emociones para poder considerar abordajes diferenciados según sus causas subyacentes.

PALABRAS CLAVE: Emociones académicas; Enfoques; Formación inicial de maestros; Educación Primaria; Física.

ABSTRACT • The main objective of this work is to categorize a list of emotions towards Physics in terms of topic, achievement, epistemic and social emotions to understand the origin of the latter. A qualitative analysis was conducted on answers which were collected from a group of 104 teachers in initial training. The instrument used was an open questionnaire about the intensity with which they recall experiencing the emotions. The two most frequently manifested approaches were topic and achievement. The first one was expressed as interest, enthusiasm, fun, boredom, and rejection, while the second one was expressed as frustration, satisfaction, concern, and nervousness. The results enabled us to understand in more depth the educational environment in which the emotions were generated, which made it possible to consider differentiated approaches according to their underlying causes.

KEYWORDS: Academic emotions; Approaches; Initial teacher training; Primary education; Physics.

Recepción: julio 2023 • Aceptación: abril 2024 • Publicación: junio 2024

Pérez-Bueno, B., de las Heras Pérez, M. Á. y Jiménez-Pérez, R. (2024). Enfoques académicos de las emociones hacia la Física en maestros en formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(2), 45-66.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6011>

INTRODUCCIÓN

Que las emociones forman parte de la agenda de investigación educativa es un hecho. Su estudio e influencia en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se ha ido abriendo paso y cada vez son más frecuentes las investigaciones sobre este tema (Bravo et al., 2022; Davis y Bellocchi, 2018; Li et al., 2020). Si atendemos a las que se han interesado en analizar las emociones hacia el aprendizaje de las ciencias en la formación inicial de maestros de primaria, podemos encontrar distintos encauces. Unas exploran la intensidad con la que experimentaban determinadas emociones durante su formación académica previa o sobre la enseñanza de estas materias (Brígido et al., 2009, 2013; Mellado et al., 2009). Otras vinculan este componente emocional con otros constructos como la autorregulación, la autoeficacia y el autoconcepto (Arana-Cuenca et al., 2023; Brígido y Borrachero, 2011; Dávila-Acedo y Reis, 2022). Más recientemente se están estudiando las emociones relacionadas con los procesos de indagación y metodologías activas (Davis y Bellocchi, 2018; Marcos-Merino, 2019; Retana-Alvarado et al., 2023). Muchas de estas investigaciones utilizan estudios cuantitativos, centrándose en examinar las emociones que se experimentan en el aula con el objetivo de incrementar las positivas y reducir las negativas. Estos estudios son un gran punto de partida, pero identificar las emociones solo en función de su valencia nos da una información limitada.

Un argumento a favor de esto son los resultados de estudios que tienen en cuenta otra dimensión emocional: la activación o desactivación que producen las emociones en el aprendizaje (Pekrun y Linnenbrink-Garcia, 2014; Shuman y Scherer, 2014). No todas las emociones positivas son activadoras, por ejemplo, sentir confianza ante el dominio de la materia no asegura que el estudiante se implique en el aprendizaje; ni todas las negativas son desactivadoras, como experimentar nerviosismo ante la novedad de una tarea, emoción que bien gestionada puede estimular la implicación en la actividad (Agen y Ezquerro, 2021). Esto pone de manifiesto que se debe dar un paso más allá en la dicotomía emocional positiva-negativa y centrarnos en potenciar aquellas emociones que estimulen un mayor interés hacia el aprendizaje.

Otro aspecto que tener en cuenta es que las emociones no ocurren en abstracto. Para que se produzca una respuesta emocional es necesario previamente que la persona valore subjetivamente el estímulo que la provoca (Arnold, 1960) y esto hace que ante situaciones similares las personas respondan con emociones diferentes (Roseman, 1984; Sherer, 1984). Llevándolo al ámbito de la educación, Pekrun (2006) denominó como académicas a todas las emociones cuyo origen son las valoraciones que hacen los estudiantes sobre cualquier situación, evento o acción que ocurra en el aula. Estos acontecimientos académicos hacia donde van dirigidas las emociones los llamó enfoques y permiten contextualizarlas.

En resumen, la valencia, la activación y el enfoque son tres dimensiones que caracterizan la emoción y su estudio debe integrarlas para conseguir una visión más holística de la emoción (Pekrun y Linnenbrink-Garcia, 2014), lo que permite conocer cómo evolucionan, se transforman e influyen en el aprendizaje y en el compromiso del alumnado (D'Mello y Graesser, 2012).

Esta reflexión nos llevó a plantear una investigación sobre las emociones académicas hacia la Física teniendo en cuenta la integración de estas tres dimensiones. Este artículo, como parte de esa investigación, se centra en estudiar el enfoque académico que antecede a la emoción con la finalidad de conocer aquello que la origina. Estudiar las emociones de los maestros en formación inicial del grado de Educación Primaria, en adelante (MFI), dentro del contexto que las provoca nos permitirá tener un diagnóstico emocional inicial que nos ayude a tomar conciencia de las causas del compromiso emocional hacia la Física.

MARCO TEÓRICO

Jerarquización de las emociones académicas: enfoques académicos

Centrándonos en el ámbito académico, el alumnado se puede focalizar en diferentes aspectos a la hora de referirse a una emoción. Esto llevó a Pekrun y Linnenbrink-Garcia (2012) a considerar cuatro grupos distintos de emociones dentro de las académicas: 1) de logro, relacionadas con resultados y actividades académicas; 2) epistémicas, asociadas habilidades cognitivas; 3) sociales, vinculadas a las relaciones dentro de un colectivo; y 4) temáticas, las cuales se manifiestan según el contenido didáctico con el que se esté trabajando. Cada uno de estos enfoques académicos puede presentar otros enfoques más específicos en los que se pueden categorizar las emociones (figura 1).

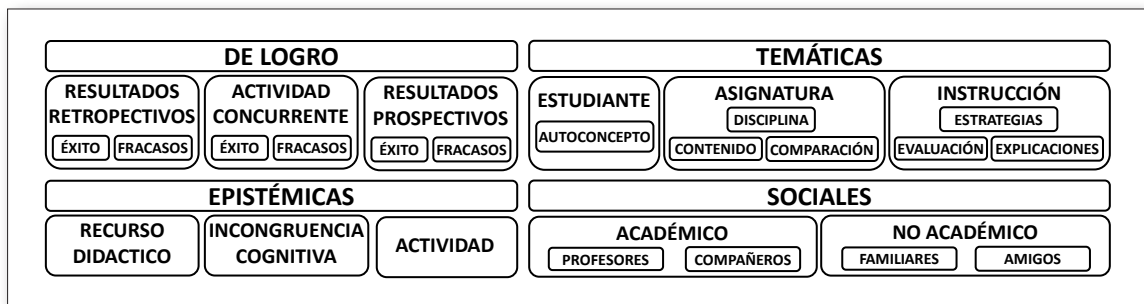


Fig. 1. Jerarquización de los enfoques académicos en los que se pueden agrupar las emociones experimentadas en el aula.

Los logros del alumnado como motor de sus emociones. Emociones de logro

Uno de los principales acontecimientos en los que se suele enfocar el alumnado a la hora de referirse a sus emociones en el aula son los logros académicos (Schutz y Pekrun, 2007). Esto es, una emoción puede manifestarse paralelamente a la realización de una actividad, a través del recuerdo de resultados ya obtenidos o según las expectativas que tenga antes de conocerlos. Así, las emociones de logro se pueden categorizar, a su vez, en estos tres enfoques temporales: concurrentes, retrospectivas y prospectivas (Pekrun, 2006; Pekrun y Linnenbrink-Garcia, 2014; Pekrun et al., 2023)

Las emociones de logro también se pueden agrupar en términos de éxito o fracaso. Cuando se enfocan en la consecución del aprobado u obtención de buenas calificaciones, se movilizan emociones como preocupación o frustración ante el suspenso y satisfacción o alivio en caso contrario (Pekrun, 2014). Cuando lo hacen hacia el desarrollo de competencias personales (Ames, 1992; Ranellucci et al., 2015), experimentan emociones como interés o disfrute hacia el aprendizaje o aburrimiento y rechazo ante la falta de control de la materia (Daniels et al., 2009).

La curiosidad epistémica y el estímulo cognitivo como precursor de emociones. Emociones epistémicas

Dentro de las emociones académicas, Pekrun y Linnenbrink-Garcia (2014) agrupan en epistémicas aquellas cuyo origen es la adquisición de conocimiento y se activan ante la valoración de los procesos cognitivos que se desarrollan durante el aprendizaje. Algunos ejemplos son sorpresa, frustración o entusiasmo (Bisquerra, 2022).

Estas se relacionan fuertemente con el tipo de actividad que se desarrolla en el aula. De este modo, previo a una emoción epistémica, el estudiante valorará aspectos como el control cognitivo sobre la ac-

tividad, la novedad y la complejidad (Muis et al., 2018; Ruiz Ortega, 2022). Así, una misma actividad puede generar una emoción de logro, si el foco de atención está en el resultado, o como epistémica, si se centra en el estímulo cognitivo que le implica la resolución del problema (Pekrun, 2014).

Otro antecedente de una emoción epistémica son las incongruencias cognitivas (Nerantzaki et al., 2021), que implican discrepancias o conflictos entre conocimientos previos, creencias o expectativas del estudiante y el conocimiento que se va a adquirir. Este grupo de emociones le motivan para restablecer sus conocimientos (Santamaría y Espitia, 2022).

Por último, autores como Chevrier et al. (2019) reconocen que materiales didácticos estimulantes también pueden ser potenciadores de emociones epistémicas, pues generan entornos de aprendizaje más creativos y efectivos.

El entorno social del alumnado como ecosistema emocional. Emociones sociales

El aprendizaje escolar constituye un constructo individual, pero también social. Dentro del entorno académico, los estudiantes aprenden junto a sus profesores e iguales mediante una permanente interacción. Aunque también influyen otros ámbitos sociales no académicos, como los amigos o el acompañamiento familiar (Ames, 1992; Pekrun, 2014).

Cuando un estudiante expresa sus emociones académicas, puede que lo haga enfocándose en su relación con el entorno y sus valoraciones estarán influenciadas por su contexto sociocultural, por la influencia que este ejerza sobre él o por cómo se perciban a sí mismos dentro de ese grupo social (Anderman y Patrick, 2012). Algunas emociones sociales son vergüenza, frustración, gratitud, interés, etc. (Cavalera y Pepe, 2014; Hachem, 2022; Pekrun, 2014).

La ciencia como marco de las emociones. Emociones temáticas

Las emociones del alumnado varían según la asignatura en la que se enfoquen y la valoración que tengan de esta. Cualquier emoción, ya sea de logro, epistémica o social, estará influenciada por las creencias que tengan sobre la asignatura. Por tanto, se ve necesario reflexionar sobre las emociones enmarcándolas en contenidos didácticos concretos (Goetz et al., 2006).

Si nos centramos en las asignaturas de ciencias, diversas investigaciones indican cómo los estudiantes, a medida que avanzan en sus estudios, no solo modifican la imagen que tienen de esta, describiéndola como aburrida, difícil o poco útil (Solbes, 2011; Vázquez y Manassero, 2008), sino también su propia imagen como estudiante, perdiendo confianza en su capacidad de aprender ciencia (Del Rosal et al., 2020).

No obstante, en la etapa de secundaria se experimentan con más frecuencia emociones como interés o curiosidad hacia la Biología y la Geología que hacia la Física y Química, donde las más destacadas están relacionadas con el miedo o la ansiedad (Borrachero, 2015; Bravo et al., 2022; Mellado et al., 2014), siendo la Física la que más emociones negativas moviliza (Dávila-Acedo et al., 2021).

Estas emociones hacia la Física suelen surgir ante valoraciones de la instrucción recibida, como aburrimiento ante metodologías tradicionales. También se enfocan en el contenido de la asignatura al referirse a emociones como rechazo cuando lo ven excesivamente teórico y difícil. Aspectos personales del propio alumno o alumna, como la percepción que tienen sobre su capacidad para entender o aprobar la asignatura, también influyen notablemente en sus emociones (Borrachero, 2015; Bravo et al., 2022; Dávila-Acedo et al., 2021; Dávila-Acedo et al., 2014).

OBJETIVOS

Esta investigación surge de la necesidad de conocer las circunstancias más comunes que generan emociones hacia la Física con la finalidad de tener un diagnóstico emocional de nuestros MFI que ayude a comprender mejor la influencia que tienen sus emociones sobre su aprendizaje. Para ello, se estudia un listado de diez emociones mediante los siguientes objetivos específicos:

Objetivo 1: Identificar los enfoques académicos que emergen de las justificaciones de los MFI sobre sus emociones hacia la Física.

Objetivo 2: Establecer la frecuencia con la que se muestran los enfoques académicos que emergen de las justificaciones de los MFI sobre sus emociones hacia la Física.

Objetivo 3: Categorizar el listado de las diez emociones según el enfoque académico predominante mostrado por los MFI.

METODOLOGÍA

Este estudio se caracteriza por ser descriptivo, exploratorio y no experimental. Hace uso de una metodología mixta con enfoque tanto cuantitativo como cualitativo, para poder comprender, completar y enriquecer la información recogida, posibilitando una imagen más completa del hecho estudiado, reduciendo sesgos y limitaciones propios de un único método.

Contexto y sujetos

El estudio se realizó con una muestra no probabilística por conveniencia constituida por 104 maestros en formación inicial del grado de Educación Primaria pertenecientes a un centro de estudios universitario privado situado en Bormujos (Sevilla).

Instrumento de recogida de datos

Se utilizó un cuestionario autoinforme y para su diseño (figura 2) se partió, como primera fase, de una revisión bibliográfica de la cual se hizo una recopilación de las emociones académicas más usadas y con mayor efecto sobre el aprendizaje (Pekrun et al., 2002) con el propósito de seleccionar las más reconocibles en el aula de ciencias (Bravo et al., 2022; Marcos-Merino et al., 2016; Mellado et al., 2014). Las diez emociones seleccionadas fueron: interés, confianza, entusiasmo, satisfacción, diversión, nerviosismo, aburrimiento, frustración, preocupación y rechazo. Coincidiendo con trabajos como los de Ochoa de Alda et al. (2019) y Marcos-Merino (2019), se diseñó un cuestionario donde debían señalar, a través de una escala ordinal Likert desde 1 «no experimentada» a 5 «intensamente experimentada», la intensidad con la que recordaban haber sentido cada una de estas durante su formación en Física. Además, y con la finalidad de determinar los enfoques académicos de la muestra, se les pidió que justificaran la causa que les generaba cada una de las emociones. En una segunda fase, un grupo de expertos examinó las instrucciones, la estructura y el contenido. La tercera fase consistió en la aplicación del cuestionario a un grupo piloto de 50 estudiantes cuyas respuestas permitieron analizar la adecuación del cuestionario y, como cuarta y última fase, su validación. Para la validez de la consistencia interna se midió la omega de McDonald, que dio una fiabilidad superior al 0.8 (McDonald, 2013). También se pudo comprobar que las justificaciones del grupo piloto abordaban la respuesta de los objetivos de la investigación.

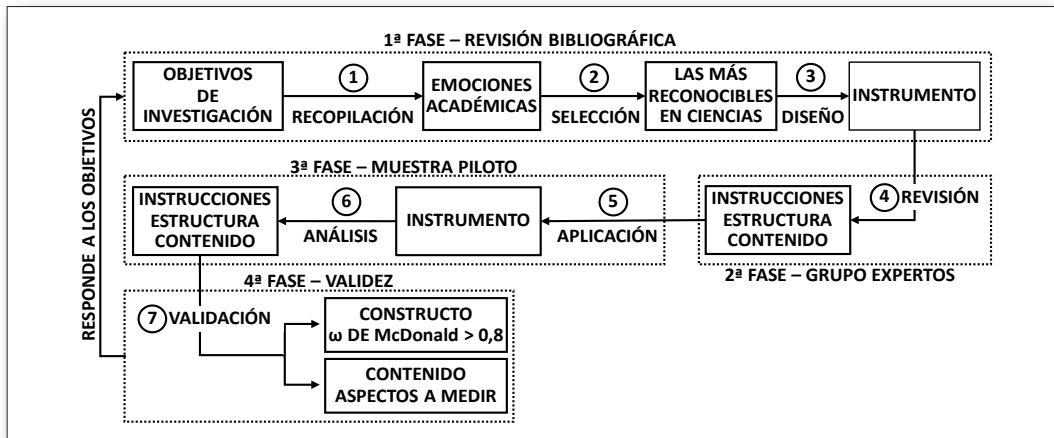


Fig. 2. Fases el diseño del instrumento.

El cuestionario se implementó al inicio del segundo curso del grado, antes de tener contacto con asignaturas de Física para minimizar posibles influencias. La sesión duró una hora e incluyó información sobre el propósito del cuestionario y la aclaración del significado de las emociones estudiadas.

Métodos de análisis

Con la finalidad de dar respuesta al objetivo 1, se llevó a cabo un análisis cualitativo mediante el uso de la herramienta Atlas.ti que consistió en las fases que se muestran en la figura 3. Por un lado, se establecieron algunas categorías deductivas tras una revisión bibliográfica y, por otro, mediante un análisis preliminar de los datos, categorías inductivas emergentes. La comparación llevó a un primer esquema de categorías y subcategorías de enfoques académicos afines. A partir de este esquema se creó un libro de códigos que facilitara el manejo de la información y con el que se realizó un segundo análisis de datos que derivó en la definición y organización definitiva del esquema de categorías y subcategorías (anexo). Para finalizar, tras comprobar que el esquema final permitía la consecución de los objetivos, se categorizó el listado de emociones iniciales según el enfoque mostrado por el alumnado.

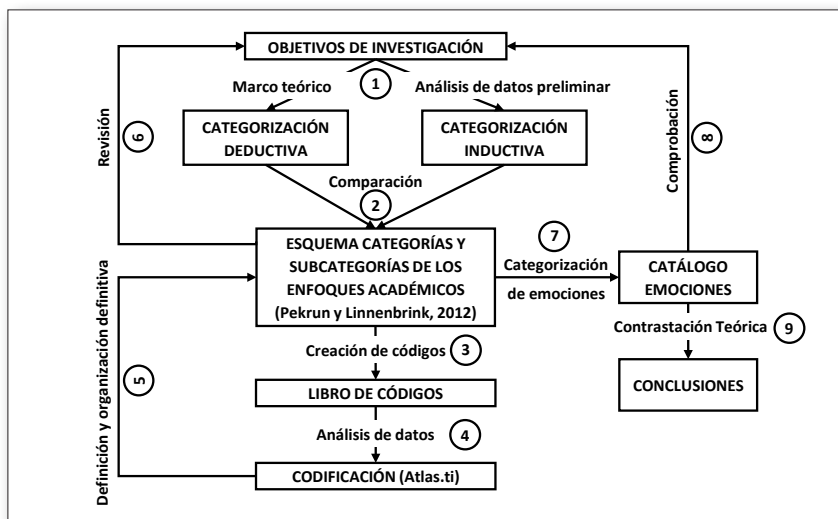


Fig. 3. Fases del método de análisis cualitativo.

Una vez categorizadas las emociones, los datos se procesan cuantitativamente mediante un análisis frecuencial con el propósito de responder al segundo objetivo de esta investigación.

Para dar respuesta al tercer objetivo, y mediante el *software* SPSS, se realiza un análisis correlacional a partir de los datos obtenidos sobre la intensidad con la que recuerdan haber experimentado el listado de las diez emociones (figura 4). Mediante el test de Kolmogorov-Smirnov, se comprobó que los datos siguen una distribución no normal. La prueba de Spearman mostró la viabilidad de reducción de datos y fue comprobada mediante las pruebas de esfericidad de Bartlett y Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Para la interpretación del resultado del análisis factorial nos apoyamos en un estudio frecuencial de las coocurrencias entre las diez emociones estudiadas con cada uno de los cuatro enfoques académicos.

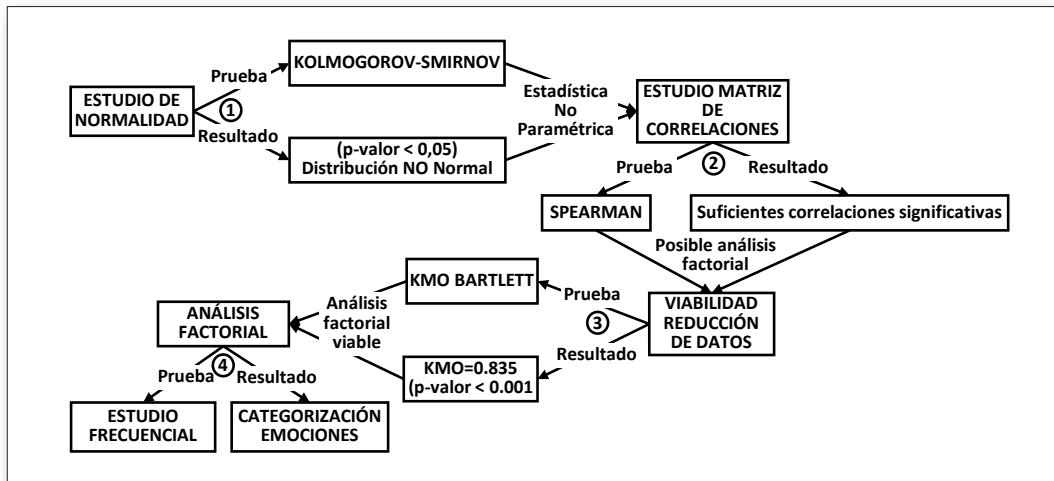


Fig. 4. Fases del método de análisis cuantitativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objetivo de determinar los enfoques académicos que muestran los MFI en sus emociones hacia la Física, estas se codificaron con base en los datos cualitativos obtenidos a partir de las justificaciones, según la circunstancia que acompañaba al recuerdo de cada emoción. El análisis permitió estructurar las emociones en cuatro grupos, según los enfoques académicos propuestos por Pekrun y Linnenbrink-García (2012): temático, de logro, social y epistémico. La tabla 1 recoge ejemplos representativos de respuestas de estudiantes sobre la intensidad con la que recuerdan experimentar determinadas emociones y su justificación junto a la codificación que permitió identificar el enfoque académico de la emoción.

Tabla 1.
Ejemplos representativos de emociones codificadas según su enfoque académico

Cuestionario		Codificación	Grupo
Emoción-intensidad	Justificación	Circunstancia	Enfoque académico
Aburrimiento-4	<i>Física</i> no es una asignatura que me guste mucho.	Asignatura	Temático
Frustración-4	Siempre que pensaba que había conseguido comprender algo, acababa volviendo a suspender la asignatura .	Fracaso	Logro
Frustración-3	Tuve problemas con un profesor , lo que me hizo frustrarme con la asignatura.	Profesor	Social
Diversión 4	Es muy divertido enfrentarte a la búsqueda de soluciones de un problema , encontrar la lógica.	Actividad epistémica	Epistémico

Observamos que hay emociones que muestran un enfoque temático, puesto que los MFI centran sus recuerdos emocionales en aspectos generales relacionados con la Física como asignatura. Otro grupo de emociones están vinculado con los logros del alumnado, es decir, está enfocado en los desempeños y resultados académicos. Encontramos también emociones focalizadas en el entorno social de los MFI y, por último, emociones que surgen cuando valoran estímulos cognitivos durante su aprendizaje.

La tabla 1 solo recoge un ejemplo representativo de emoción para cada enfoque, pero es necesario destacar que no todos los estudiantes muestran los mismos enfoques para las mismas emociones. La tabla 2 muestra un primer ejemplo donde el aburrimiento se enfoca en la percepción de una mala instrucción (temático). Esto está en consonancia con el estudio Ekatushabe et al. (2021), donde afirma que uno de los antecedentes del aburrimiento en Física es lo monótonas que resultan las clases. En el segundo ejemplo, coincidiendo con Pekrun et al. (2010), el aburrimiento surge ante la falta de control debido a su baja autoeficacia durante la resolución de un problema (de logro). Por lo tanto, una misma emoción estará codificada en un grupo o en otro en función del enfoque que acompañe a la emoción en la justificación del estudiante.

Tabla 2.
Ejemplos representativos donde comparar los enfoques temáticos y de logro para la emoción aburrimiento

<i>Datos recogidos de la encuesta</i>		<i>Codificación</i>	<i>Grupo</i>
Emoción-Intensidad	Justificación	Circunstancia	Enfoque académico
Aburrimiento-3	La forma de ejecutar la clase hacía que me aburriera mucho.	Instrucción	Temático
Aburrimiento-3	Cuando no entendía el problema y no sabía lo que tenía que hacer.	Fracaso	Logro

Tras identificar los cuatro grupos de emociones académicas, como segundo objetivo se busca establecer la frecuencia con la que se muestran en sus justificaciones cada uno de los enfoques académicos, cuantificando el número de emociones agrupadas en cada uno de ellos en términos de porcentaje.

Observamos en la figura 5 que las emociones estudiadas tienen enfoques mayoritariamente temáticos (48 %) o de logro (44 %), y solo un 5 % son sociales y un 3 % epistémicos.

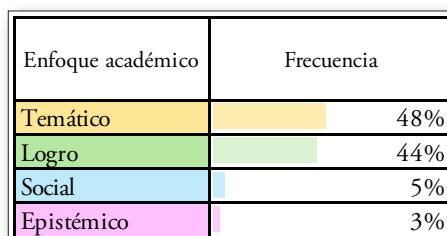


Fig. 5. Frecuencia de los cuatro enfoques académicos.

Llama la atención la diferencia tan acentuada de porcentajes entre las emociones con enfoques temáticos o de logro frente a las sociales o epistémicas. Autores como Anaya-Durand y Anaya-Huertas (2010) y Schutz y Pekrun (2007) reconocen que las emociones de logro son las más destacadas en ambientes académicos, siendo el examen la situación con más potencial emocional que se presenta en el aula. Es decir, el alumnado no reflexiona sobre cómo la forma en que percibe su propio ejercicio intelectual le afecta emocionalmente. Tampoco dan importancia a las relaciones sociales que se estable-

cieron durante su formación, de modo que parecen no ser conscientes de que estas son determinantes en su aprendizaje (Cavalera y Pepe, 2014; Schutz et al., 2006).

Del análisis de las justificaciones observamos que las emociones se pueden seguir agrupando jerárquicamente dentro de cada uno de estos cuatro enfoques académicos otros más específicos, según el grado de concreción mostrados por los MFI, y obtener así más información sobre el origen de la emoción.

Para las emociones con enfoque temático (tabla 3), el 66 % de estas hacen referencia a cuestiones relacionadas con la asignatura, argumentando la afinidad, la apreciación o la utilidad que perciben de la Física en general, de alguno de sus contenidos o comparándola con otras asignaturas. Por otro lado, el 24 % las vinculan con aspectos relacionados con el concepto que tienen de sí mismos como alumnos o alumnas, exponiendo la percepción que tienen sobre su capacidad para entender o aprobar la asignatura. Por último, del 10 % que se centran en la instrucción recibida, unos se enfocan en la calidad de las explicaciones del profesor y otros en las estrategias utilizadas.

Tabla 3.
Jerarquía y frecuencia de los enfoques temáticos junto con ejemplos representativos

Enfoques que anteceden a la emoción			Ejemplos representativos	
			Emoción-intensidad	Justificación
Temático	Asignatura 66 %	Física	Interés 4	Física es esencial en nuestro día a día.
		Contenidos	Diversión 3	Dependía de si el tema me gustaba o no
		Comparación	Rechazo 4	Con Matemáticas no tuve esa sensación; en cambio con física sí, porque era una asignatura que la veía demasiado difícil.
	Alumno/a 24 %	Autoconcepto	Satisfacción 2	Porque no me siento bien al ver que no se me da bien .
	Instrucción 10 %	Explicaciones	Entusiasmo 4	El entusiasmo venía de la mano de la forma de explicar las clases el profesor .
		Estrategias	Aburrimiento 5	A veces, me parecía tan monótona que me aburría mucho, ya que en el colegio nos la han enseñado a base de ejercicios aburridos y repetición continua de los mismos fallos .

Esto concuerda con estudios anteriores como el de Borrachero (2015) o Dávila-Acedo et al. (2014), que determinaron las causas que originaban las emociones hacia los contenidos de Física y Química, agrupadas según su valencia, con enunciados elaborados *ad hoc* y relacionados con aspectos vinculados con el profesor, con contenidos de la asignatura y con condiciones del propio estudiante. El aporte que incorpora este estudio es que vincula de forma independiente cada una de las diez emociones estudiadas con las posibles causas que las provoca.

En el caso de las emociones de logro (tabla 4), los enfoques específicos mostrados por los estudiantes coinciden con las tres perspectivas temporales de Pekrun et al. (2023): concurrentes, prospectivas y retrospectivas.

Tabla 4.
Jerarquía y frecuencia de los enfoques de logro junto con ejemplos representativos

Enfoques que anteceden a la emoción			Ejemplos representativos	
			Emoción-intensidad	Justificación
De logro	Actividades concurrentes 45 %	Éxito	Satisfacción - 3	Cuando veía que entendía y me salían los ejercicios.
		Fracaso	Nerviosismo - 4	Cuando no sabía una respuesta en el examen.
	Resultados retrospectivos 29 %	Éxito	Satisfacción - 4	Cuando sacaba muy buena nota en un examen para el que había estudiado mucho.
		Fracaso	Frustración 4	Por los suspensos que continuamente sacaba , después de tanto esfuerzo para nada.
	Resultados prospectivos 26%	Éxito	Nerviosismo 5	Por saber si iba a aprobar y pasar el nivel.
		Fracaso	Preocupación 4	Al pensar que podía suspender por mucho que me esforzara.

Nuestros resultados indican que el 45 % de los MPI justifican sus emociones según el modo en el que percibían sentirse durante la realización de una actividad académica concreta, como cuando resolvían problemas, realizaban un examen, etc. El 29 % canaliza sus recuerdos emocionales en los resultados obtenidos en el pasado; y el 26 %, en sus expectativas de consecución de metas, es decir, en los logros que deseaban o esperaban obtener. En cada uno de estos grupos de emociones, algunos estudiantes concretan algo más y se enfocan o bien en el éxito o bien en el fracaso, en términos de aprendizaje o de resultados académicos. Por ello, estamos de acuerdo con Anaya-Durand y Anaya-Huertas (2010) cuando manifiestan que su compromiso académico puede estar orientado a una automotivación permanente y a largo plazo por aprender y mejorar o hacia una motivación externa, temporal y a corto plazo por aprobar, centrándose exclusivamente en lo requerido por el profesorado.

Los resultados mostrados en la tabla 5 apoyan los obtenidos por Hachem (2022), puesto que, de las pocas emociones sociales que manifestaron sentir, el 98 % se refieren al entorno académico, expresando cómo su relación con el profesor o con sus compañeros les influyó emocionalmente. Tan solo un 7 % nombra a familiares como estímulo emocional.

Tabla 5.
Jerarquía y frecuencia de los enfoques sociales junto con ejemplos representativos

Enfoques que anteceden a la emoción			Ejemplos representativos	
			Emoción	Justificación
Social	Entorno académico 98 %	Profesores	Frustración 5	Ha sido de las pocas asignaturas que me han frustrado y amargado los cursos. Iba siempre con miedo a clases de la ESO por culpa del profesor.
		Compañeros	Rechazo 4	Me sentía rechazada por mis compañeros.
	Entorno no académico 7 %	Familiares	Frustración 5	Desde pequeña siempre me han dicho en casa que no servía para las asignaturas de ciencias , aunque casualmente fue de mis notas más altas para selectividad.

Hay que destacar también el hecho de que todas las emociones epistémicas están centradas exclusivamente en cómo les hacía sentir, a escala cognitivo, la resolución de problemas (tabla 6) y no haya respuestas que valoren situaciones donde se trabajaran explícitamente incongruencias cognitivas o con

materiales estimulantes. Podemos intuir que estas emociones manifestadas surgen de forma intrínseca al estudiante por la afinidad que muestran hacia este tipo de ejercicio intelectual y no de forma intencional por parte de sus profesores.

Tabla 6.
Jerarquía y frecuencia del enfoque epistémico junto con un ejemplo representativo

Enfoques que anteceden a la emoción		Ejemplos representativos	
		Emoción	Justificación
Epistémico	Actividad 100 %	Entusiasmo 4	Me gustaba hacer problemas complejos donde sobre todo había que pensar .

Una vez determinadas las frecuencias con las que se muestran los enfoques académicos, se pretende, como tercer objetivo, categorizar cada una de las diez emociones estudiadas, según si son temáticas, de logro, sociales o epistémicas.

Como primer paso, se plantea un análisis correlacional (Spearman) entre las intensidades de las diferentes emociones para comprobar si se establecen agrupaciones de emociones. La matriz indicó que se poseían suficientes correlaciones significativas para justificar un análisis factorial. Esto fue verificado por la prueba de esfericidad de Bartlett (p -valor <0.001), con un valor de 0.835 para el estadístico KMO. Dado el tamaño del número de sujetos, los valores aceptables de la comunalidad deben ser iguales o superiores a 0.55. Sin embargo, los valores de las variables confianza (0.429) y satisfacción (0.546), en principio, carecen de explicación suficiente para la componente, por tanto, estas variables fueron revisadas más adelante. Del análisis de componentes principales con rotación varimax (tabla 7) se obtuvieron 2 factores que aportan una explicación de varianza del 58,1 %.

Tabla 7.
Matriz de componente rotado

Emoción	Factor 1	Factor 2
Diversión	,794	,035
Aburrimiento	-,786	,209
Interés	,773	-,233
Entusiasmo	,711	-,323
Rechazo	-,642	297
Nerviosismo	,067	,821
Preocupación	-,255	,789
Frustración	-,235	,620
Confianza	,317	-,545
Satisfacción	,505	-,538

Observamos que la primera componente está formada por las emociones diversión, aburrimiento, interés, entusiasmo y rechazo. La segunda componente la conforman nerviosismo, preocupación, frustración, confianza y satisfacción, aunque estas dos últimas están por debajo del nivel de significación, algo ya previsto por sus valores en la comunalidad.

Como segundo paso, y con el propósito interpretar el resultado anterior, se busca comprobar si la característica común de las emociones agrupadas en cada uno de los dos factores está relacionada con la circunstancia que la provoca. Para ello, se analizaron las coocurrencias entre las diez emociones iniciales con cada uno de los cuatro enfoques académicos.

Tal y como vimos en la tabla 2, cada emoción puede mostrar enfoques diferentes. El estudio frecuencial de la figura 6 indica las veces que una misma emoción ha mostrado un determinado enfoque.

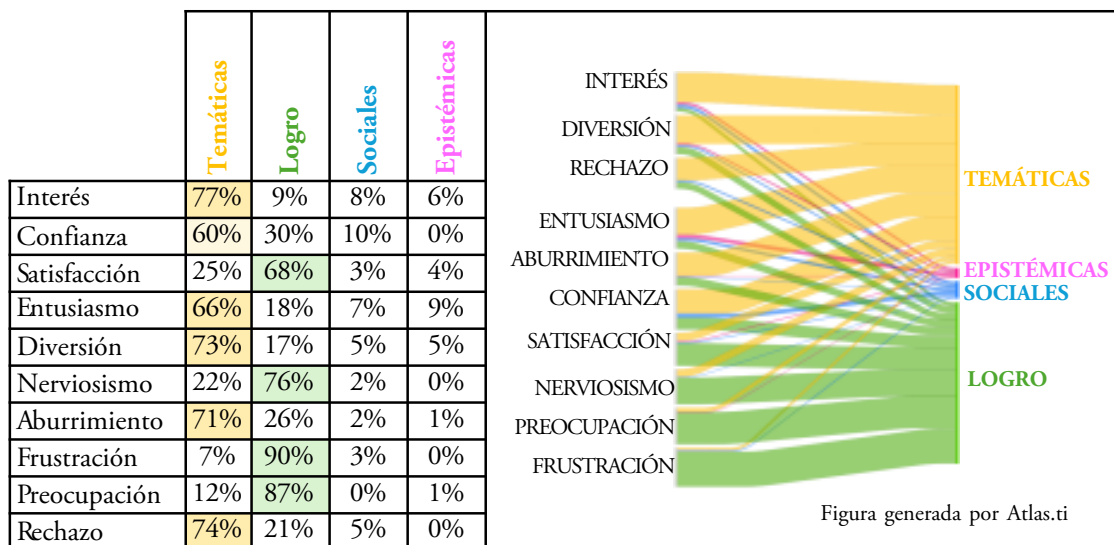


Fig. 6. Análisis frecuencial de las coocurrencias enfoque-emoción.

Así, si ponemos como ejemplo la emoción de interés, el 77 % de las justificaciones muestran un enfoque temático, el 9 % de logro, el 8 % social y el 6 % epistémico, por lo que consideramos que su enfoque predominante es el temático.

Extrapolando esto al resto de las emociones, se consideró que interés (77 %), rechazo (74 %), diversión (73 %), aburrimiento (71 %) y entusiasmo (66 %) son emociones con enfoque académico predominante temático. Frustración (90 %), preocupación (87 %), nerviosismo (76 %) y satisfacción (68 %) con enfoque predominante de logro.

Comparando este resultado con el análisis factorial, las emociones agrupadas en el factor 1 son precisamente emociones cuyo enfoque predominante es temático, a excepción de la confianza. Este resultado, junto con el nivel de significación obtenido en la matriz de componente rotado (tabla 7), llevó a no incluirla en ningún factor.

Por otro lado, lo que caracteriza a las emociones agrupadas en el factor 2 es que son sus logros académicos los que las originan. Un estudio más detallado de la emoción de satisfacción, cuyo nivel de significación también está por debajo del 0.55, tuvo en cuenta tanto la teoría de atribución de Weiner (1985) como el modelo cromático afectivo de Díaz y Flores (2001) para considerar que frustración y satisfacción son emociones opuestas. El primero lo explica afirmando que tras conocer el resultado de un acontecimiento se produce una reacción positiva de satisfacción basada en el éxito o una negativa de frustración si lo que percibe es un fracaso. Los segundos incluyen en su modelo la satisfacción y la frustración como antónimos. La tabla 8 recoge algunos ejemplos representativos donde observar cómo la insatisfacción y la frustración la relacionan con la no recompensa y viceversa.

Tabla 8.
Análisis frecuencial de las coocurrencias entre grado de intensidad de las emociones de satisfacción/frustración con éxitos/fracasos

Emoción-intensidad	Éxito	Fracaso	Ejemplos representativos
Satisfacción 1-2	0 %	32 %	Por más que lo intentaba, mis resultados en esta asignatura no eran muy buenos.
Satisfacción 3	26 %	0 %	Los resultados fueron buenos, aunque mejorables.
Satisfacción 4-5	42 %	0 %	Estoy muy contenta de mis resultados a lo largo de mi vida estudiantil, ya que gracias al interés y esfuerzo que puse, logré mejorar mucho.
Total	68 %	32 %	
Frustración 1-2	5 %	0 %	Nunca he llegado a frustrarme por nada relacionado con mis resultados en esto.
Frustración 3	2 %	18 %	Porque no siempre se conseguía los objetivos.
Frustración 4-5	0 %	75 %	Cuando me esforzaba demasiado o había estudiado mucho y no veía el resultado que quería o esperaba.
Total	7 %	93 %	

Aunque según la distribución de las frecuencias mostradas en tabla 8, la satisfacción y la frustración se correlacionan negativamente, el análisis cuantitativo no tiene en cuenta si las respuestas del alumnado están enfocadas mayoritariamente hacia el fracaso, como ocurre con la frustración, o hacia ambos, como ocurre con la satisfacción. Esto hace que unos porcentajes no compensen otros, lo que hace que la satisfacción tenga una menor significación. Por tanto, y a pesar de no superar el punto de corte de la carga factorial, sí se ha considerado la satisfacción como parte del factor 2.

Como tercer y último paso, se codificaron las emociones como factor 1 o factor 2, según pertenecieran a uno o a otro, y se estudiaron las coocurrencias entre estos factores y los enfoques académicos para analizar su consistencia. Los porcentajes de la figura 7 muestran que las emociones codificadas como temáticas en el análisis cualitativo coinciden en un 72 % con las emociones agrupadas en el factor 1 del análisis cuantitativo. Para las emociones de logro, la coincidencia ha sido del 81 %.

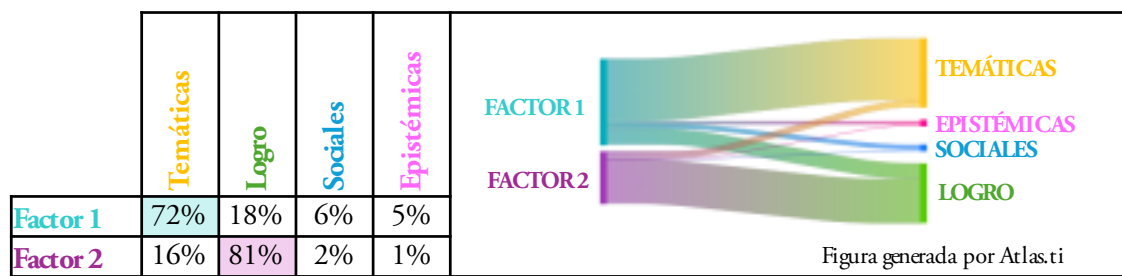


Fig. 7. Porcentaje de coocurrencias entre enfoques académicos y factores.

Como resultado, podemos decir que el enfoque predominante de las emociones ha permitido categorizar interés, entusiasmo, diversión, aburrimiento y rechazo como emociones temáticas, y satisfacción, frustración, nerviosismo y preocupación como emociones de logro.

Podemos considerar, por tanto, que la factorización de las emociones de este estudio no coincide con la división tradicional según la valencia Ochoa de Alda et al. (2019) y Dávila-Acedo y Reis (2022), puesto que se generan dos grupos de emociones cuya fuerza de correlación, independientemente de

si son positivas o negativas, concuerda con dos de los enfoques académicos propuestos por Pekrun y Linnenbrink-García (2012), el temático y el de logro. Es posible que el hecho de pedirles en sus justificaciones que reflexionen sobre las causas que les generan las emociones hace que los MFI hayan manifestado emociones en función de la circunstancia en la que se han enfocado en el momento del recuerdo de la emoción y no se hayan centrado solo en emociones, o bien positivas o negativas, que les genera la Física en general.

La tabla 9 recoge un ejemplo de las justificaciones dadas por un estudiante en las que se puede observar el marcado enfoque de las emociones temáticas y de logro.

Tabla 9.
Ejemplo representativo de justificaciones y categorización de sus emociones según su enfoque

Enfoque	Ejemplo representativo	
	Emoción-intensidad	Justificación
TEMÁTICAS	Interés-2	Mi interés hacia la física era bastante bajo, ya que no veía que esos conceptos que me enseñaban los podría aplicar algún día en mi vida .
	Entusiasmo-2	Cuando los profesores se ponían delante de la pizarra a explicar cosas que no entendía, se me quitaban las ganas de aprender.
	Diversión-1	Mis profesores siempre explicaban leyendo un libro y usando la pizarra, y luego nos mandaban ejercicios.
	Aburrimiento-3	Por una parte, me gustaba la asignatura , pero llegaba un momento que me aburría porque me resultaban muy monótonas las clases.
	Rechazo-4	Al principio no rechazaba esta asignatura , sin embargo, a partir de ESO vi que la cosa se iba complicando cada vez más .
DE LOGRO	Satisfacción-4	Cuando aprobaba gracias a mi esfuerzo.
	Nerviosismo-5	Cuando me ponía a hacer ejercicios de estas materias y no me veía capaz .
	Frustración-4	Cuando estaba haciendo un examen y veía que la solución que me daba no tenía mucho sentido .
	Preocupación-5	Porque yo intentaba hacer los ejercicios , pero no me salían , por lo que no sabía qué podía hacer para poder superarlas.

El interés, el entusiasmo, la diversión, el aburrimiento y el rechazo se justifican a partir de experiencias muy generales que le ayudaron a construir su propio concepto de la asignatura de Física y de cómo enseñarla. Sin embargo, las emociones de satisfacción, nerviosismo, frustración y preocupación se basan exclusivamente en vivencias que tienen que ver claramente con sus desempeños académicos y resultados. Este ejemplo representativo muestra cómo la mayoría de los MFI relacionan las emociones temáticas con la enseñanza de la materia, mientras que las de logro las vinculan con el aprendizaje de esta.

Llegados a este punto, la figura 8 muestra un esquema resumen de los resultados obtenidos vinculados con los objetivos de investigación y el tipo de análisis realizado.

OBJETIVO		ANALISIS	PROCEDIMIENTO	RESULTADO	
1	IDENTIFICAR ENFOQUES ACADEMICOS	CUALITATIVO	CODIFICACIÓN JUSTIFICACIONES	<u>ENFOQUES</u>	
				TÉMÁTICO SOCIAL	LOGRO EPISTÉMICO
2	ESTABLECER FRECUENCIA ENFOQUES	CUANTITATIVO	ESTUDIO FRECUENCIAL	<u>FRECUENCIA</u>	
				Temático (48%) Social (5%)	Logro (44%) Epistémico (3%)
3	CATEGORIZAR EMOCIONES SEGÚN ENFOQUE PREDOMINANTE	CUANTITATIVO	REDUCCIÓN FACTORIAL	<u>FACTOR 1</u>	<u>FACTOR 2</u>
				Diversión	Nerviosismo
		Aburrimiento	Preocupación		
		Interés	Frustración		
		Entusiasmo	Confianza		
		Rechazo	Satisfacción		
CUALITATIVO	COOCURRENCIAS EMOCIÓN-ENFOQUE	<u>TEMÁTICO</u>	<u>LOGRO</u>		
		Diversión (73%)	Nerviosismo (76%)		
Aburrimiento (71%)	Preocupación (87%)				
Interés (77%)	Frustración (90%)				
Entusiasmo (66%)	Satisfacción (68%)				
Rechazo (74%)					
Confianza (60%)					
CUALITATIVO	COOCURRENCIAS EMOCIÓN-ENFOQUE	<u>TEMÁTICO</u>	<u>LOGRO</u>		
		Factor 1 (72%)	Factor2 (81%)		
CUANTITATIVO	ESTUDIO FRECUENCIAL				
CUALITATIVO	CATEGORIZACIÓN EMOCIONES	<u>TEMÁTICO</u>	<u>LOGRO</u>		
		Diversión	Nerviosismo		
		Aburrimiento	Preocupación		
		Interés	Frustración		
		Entusiasmo	Satisfacción		
Rechazo					

Fig. 8. Esquema resumen donde se vincula objetivo, análisis, procedimiento y resultado.

Consideramos que este estudio ha permitido tener un diagnóstico emocional de nuestros MFI, al conocer las circunstancias más comunes que generan determinadas emociones hacia la Física.

CONCLUSIONES

El esquema de categorías utilizado para el análisis de las justificaciones, sobre la intensidad con la que recordaban haber sentido cada una de las emociones, ha posibilitado identificar los cuatro enfoques académicos propuestos por Pekrun y Linnenbrink-García (2012): temático, de logro, social y epistémico. Conocer las causas académicas que originan las emociones hacia la Física nos da un diagnóstico emocional del que partir para el diseño de acciones concretas que ayuden a la gestión emocional en el aula.

El hecho de que un porcentaje muy pequeño de las emociones expresadas por los MFI se hayan catalogado como sociales nos abre el camino de la necesidad de trabajar de forma explícita el desarrollo socioemocional. De acuerdo con Schutz et al. (2006), el alumnado ha de ser consciente de que el aprendizaje no es algo individual y que las relaciones emocionales que surgen son determinantes para facilitar u obstaculizar su aprendizaje. Se ha de generar un ambiente donde se desarrollen habilidades sociales, como la comunicación y el trabajo en equipo, entre otras competencias, y reflexionen sobre las emociones sociales que se establezcan.

Por otro lado, la gran diferencia que existe entre la cantidad de emociones de logro manifestadas y las epistémicas nos hace pensar que la motivación académica que mueve a la mayoría de los MFI son sus resultados, viendo su aprendizaje como un compromiso y una obligación en lugar de un disfrute en sí mismo. Esto puede ser, tal y como argumentan Santamaría y Espitia (2022), como consecuencia del sistema de evaluación establecido. Esto implica llevar al aula actividades en las que se promuevan procesos cognitivos y, por ende, emociones epistémicas, mediante incongruencias, análisis críticos de situaciones controvertidas, materiales didácticos que estimulen la creatividad, etc., que hagan que obtener una buena calificación sea una consecuencia de un buen desempeño y no el fin (Anaya-Durand y Anaya-Huertas, 2010).

Del listado de emociones estudiadas, el grupo de emociones que tienen los logros académicos como enfoque predominante son satisfacción, frustración, nerviosismo y preocupación, mientras que del enfoque temático lo tienen las emociones de interés, entusiasmo, diversión, aburrimiento y rechazo. Esto nos da un patrón emocional del que partir. Las justificaciones de las emociones temáticas reflejan el grado de interés, de afinidad y de compromiso con la asignatura. Las de logro están más relacionadas con la autoeficacia y la motivación extrínseca del alumno o alumna, al estar conectadas con la evaluación y la percepción del éxito o de fracaso.

Se ha podido comprobar, por tanto, que las emociones son fenómenos complejos y multidimensionales, y estudiar el enfoque ha permitido acercarnos al entorno educativo en el que se producían las emociones de nuestros MFI. La variabilidad de contextos, de instrucciones recibidas, de características propias de los estudiantes ha hecho ver, coincidiendo con Pekrun (2006), que una misma emoción pueda estar generada por circunstancias académicas diferentes o viceversa, que una misma circunstancia genere emociones distintas.

El siguiente paso en este trabajo es estudiar cada grupo de emoción para conocer las valoraciones subjetivas de cada enfoque. La finalidad es evaluar el impacto emocional de su formación previa e identificar otros patrones y tendencias emocionales hacia la Física que permitan reconocer cuándo una emoción actúa como activadora o desactivadora del aprendizaje, independientemente de su valencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Agen, F. y Ezquerra, A. (2021). Análisis de las emociones en el trabajo de indagación: «La Caja Negra». *Investigación en la Escuela*, 103, 125-138.
<https://doi.org/10.12795/IE.2021.i103.09>
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.3.261>
- Anaya-Durand, A. y Anaya-Huertas, C. (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 25(1), 5-14.
- Anderman, E. M. y Patrick, H. (2012). Achievement Goal Theory, Conceptualization of Ability/Intelligence, and Classroom Climate. En S. Christenson, A. Reschly y C. Wylie (Eds.), *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 173-192). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_8
- Arana-Cuenca, A., Romero-García, C., Pérez Andrés, S. y Marcilla García, E. (2023). Emociones y adquisición de conocimiento sobre la luz y los colores mediante un aprendizaje basado en proyectos en educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias.*, 41(1), 79-100.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5723>
- Arnold, M. (1960). *Emotion and personality*. Columbia University Press.

- Bisquerra, R. (2022). Emociones epistémicas: concepto, aplicaciones y evaluación. En M. Álvarez y R. Bisquerra, *Manual de Orientación y Tutoría (versión electrónica)*. La Ley.
- Borrachero, A. B. (2015). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en educación secundaria* [Tesis doctoral. Universidad de Extremadura].
- Bravo, E., Brígido, M., Hernández, M. A. y Mellado, V. (2022). Las emociones en ciencias en la formación inicial del profesorado de infantil y primaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, 97(36.1).
<https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92426>
- Brígido, M. y Borrachero, A. B. (2011). Relación entre autoconcepto, autoeficacia y autorregulación en ciencias de futuros maestros de primaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 2(1), 107-113.
- Brígido, M., Caballero, A., Bermejo, M. L. y Mellado, V. (2009). Las emociones sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en estudiantes de maestros de primaria. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 11(31).
- Brígido, M., Couso, D., Gutiérrez, C. y 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.
<https://doi.org/10.33225/jbse/13.12.299>
- Cavallera, C. y Pepe, A. (2014). Social Emotions and Cognition: Shame, Guilt and Working Memory. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 112, 457-464.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1189>
- Chevrier, M., Muis, K. R., Trevors, G. J., Pekrun, R. y Sinatra, G. M. (2019). Exploring the antecedents and consequences of epistemic emotions. *Learning and Instruction*, 63, 101209.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.006>
- Daniels, L. M., Stupnisky, R. H., Pekrun, R., Haynes, T. L., Perry, R. P. y Newall, N. E. (2009). A longitudinal analysis of achievement goals: From affective antecedents to emotional effects and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 948-963.
<https://doi.org/10.1037/a0016096>
- Dávila-Acedo, M. A., Borrachero, A. B., Brígido, M. y Costillo, E. (2014). Las emociones y sus causas en el aprendizaje de la Física y la Química. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 4(1), 287-294.
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v4.614>
- Dávila-Acedo, M. A., Cañada-Cañada, F., Sánchez, J. y Mellado, 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.
<https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.04.001>
- Dávila-Acedo, M. A., Cañada, F., Sánchez-Martín, J., Airado-Rodríguez, D. y Mellado, V. (2021). Emotional performance on physics and chemistry learning: the case of Spanish K-9 and K-10 students. *International Journal of Science Education*, 43(6), 823-843.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1889069>
- Dávila-Acedo, M. A. y Reis, P. (2022). Competencia emocional y autoeficacia: consecuencias para la educación científica. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 18(1), 168-187.
<https://doi.org/10.14483/23464712.17105>
- Davis, J. P. y Bellocchi, A. (2018). Emotions in Learning Science. En S. M. Ritchie y K. Tobin (Ed.), *Eventful learning: Learner emotions* (pp. 9-29). Brill.
https://doi.org/10.1163/9789004377912_002

- Del Rosal, I. y Bermejo, M. L. (2017). Autoeficacia en estudiantes universitarios: diferencias entre el Grado de Maestro en Educación Primaria y los Grados en Ciencias. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 1(1), 115-123.
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v1.904>
- Del Rosal, I., Dávila-Acedo, M. A. y Cañada, F. (2020). Autoeficacia y autoestima en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria. *Revista Investigación en la Escuela*, 102, 71-83.
<https://doi.org/10.12795/IE.2020.i102.05>
- Díaz, J. L. y Flores, E. O. (2001). La estructura de la emoción humana: Un modelo cromático del sistema afectivo. *Salud Mental*, 24(4), 20-35.
- D'Mello, S. y Graesser, A. (2012). Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction*, 22(2), 145-157.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.10.001>
- Ekatushabe, M., Kwarikunda, D., Muwonge, C. M., Ssenyonga, J. y Schiefele, U. (2021). Relations between perceived teacher's autonomy support, cognitive appraisals and boredom in physics learning among lower secondary school students. *International Journal of STEM Education*, 8(8), 1-15.
<https://doi.org/10.1186/s40594-021-00272-5>
- Goetz, T., Frenzel, A. C., Pekrun, R. y Hall, N. C. (2006). The Domain Specificity of Academic Emotional Experiences. *The Journal of Experimental Education*, 75(1), 5-29.
<https://doi.org/10.3200/JEXE.75.1.5-29>
- Hachem, M. (2022). *Social Emotions in Cognition and Learning: Integrating Perspectives from the Educational Learning Sciences and Neurosciences* [Tesis doctoral.University of Calgary].
- Hareli, S. y Weiner, B. (2002). Social Emotions and Personality Inferences: A Scaffold for a New Direction in the Study of Achievement Motivation. *Educational Psychologist*, 37(3), 183-193.
https://doi.org/10.1207/S15326985EP3703_4
- Li, L., Gow, A. D. I. y Zhou, J. (2020). The Role of Positive Emotions in Education: A Neuroscience Perspective. *Mind, Brain, and Education*, 14(3), 220-234.
<https://doi.org/10.1111/mbe.12244>
- Marcos-Merino, 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), 3-14.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1603
- Marcos-Merino, J. M., Esteban Gallego, R. y Ochoa de Alda, J. A. G. (2016). Efecto de una práctica docente diseñada partiendo de las emociones de maestros en formación bajo el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Indagatio Didactica*, 8(1), 143-157.
<https://doi.org/https://doi.org/10.34624/id.v8i1.3142>
- McDonald, R. P. (2013). *Test Theory. A unified treatment*. Psychology Press.
<https://doi.org/10.4324/9781410601087>
- 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-Pérez, R. y Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>
- Mellado, V., Garritz, A. y Brígido, M. (2009). La dimensión afectiva olvidada del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de ciencias. *Enseñanza de las ciencias, Extra*, 347-351.
- Muis, K. R., Chevrier, M. y Singh, C. A. (2018). The Role of Epistemic Emotions in Personal Epistemology and Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist*, 53(3), 165-184.
<https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1421465>

- Nerantzaki, K., Efklides, A. y Metallidou, P. (2021). Epistemic emotions: Cognitive underpinnings and relations with metacognitive feelings. *New Ideas in Psychology*, 63, 100904.
<https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2021.100904>
- Ochoa de Alda, J. A. G., Marcos-Merino, J. M., Méndez Gómez, F. J., Mellado Jiménez, V. y Esteban, M. R. (2019). Emociones académicas y aprendizaje de biología, una asociación duradera. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(2), 43-61.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2598>
- Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315-341.
<https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pekrun, R. (2014). *Emotions and learning*. Vol. 24. International Academy of Education (IAE). Geneva.
- Pekrun, R. (2017). Emotion and Achievement During Adolescence. *Child Development Perspectives*, 11(3), 215-221.
<https://doi.org/10.1111/cdep.12237>
- Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M., Stupnisky, R. H. y Perry, R. P. (2010). Boredom in achievement settings: Exploring control-value antecedents and performance outcomes of a neglected emotion. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 531-549.
<https://doi.org/10.1037/a0019243>
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. y Perry, R. P. (2002). Academic Emotions in Students' Self-Regulated Learning and Achievement: A Program of Qualitative and Quantitative Research. *Educational Psychologist*, 37(2), 91-105.
https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4
- Pekrun, R. y Linnenbrink-Garcia, L. (2012). Academic Emotions and Student Engagement. En S. Christenson, A. Reschly y C. Wylie (Ed.), *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 259-282). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_12
- Pekrun, R. y Linnenbrink-Garcia, L. (2014). Introduction to emotions in education. En R. Pekrun y L. Linnenbrink-Garcia (Ed.), *International handbook of emotions in education* (pp. 11-20). Springer.
- Pekrun, R., Marsh, H. W., Elliot, A. J., Stockinger, K., Perry, R. P., Vogl, E., Goetz, T., van Tilburg, W. A. P., Lüdtke, O. y Vispoel, W. P. (2023). A three-dimensional taxonomy of achievement emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 124(1), 145-178.
<https://doi.org/10.1037/pspp0000448>
- Ranellucci, J., Hall, N. C. y Goetz, T. (2015). Achievement goals, emotions, learning, and performance: A process model. *Motivation Science*, 1(2), 98-120.
<https://doi.org/10.1037/mot0000014>
- Retana-Alvarado, D. A., De las Heras Pérez, M. Á., Vázquez-Bernal, B. y Jiménez-Pérez, R. (2023). El cambio en las emociones de futuros maestros en la interacción con una enseñanza de las ciencias basada en indagación. *Técné, Episteme y Didaxis: TED*, 53 (ene. 2023), 139-161.
<https://doi.org/10.17227/ted.num53-13772>
- Ritchie, S. M., Tobin, K., Sandhu, M., Sandhu, S., Henderson, S. y Roth, W.-M. (2013). Emotional arousal of beginning physics teachers during extended experimental investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 137-161.
<https://doi.org/10.1002/tea.21060>
- Roseman, I. J. (1984). Cognitive determinants of emotion: A structural theory. *Review of Personality & Social Psychology*, 5, 11-36.

- Ruiz, F. J. (2022). Emoções Epistêmicas no Ensino da Argumentação em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, e39184, 1-19.
<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u11671185>
- Santamaría, J. A. y Espitia, A. C. (2022). El trasfondo afectivo intersubjetivo en la adquisición de conocimiento y la confianza como actitud epistémica. *Childhood & philosophy*, 18, 01-29.
<https://doi.org/10.12957/childphilo.2022.61200>
- Schutz P. A., Aultman, L. P. y Williams-Johnson M. R. (2009). Educational Psychology Perspectives on Teachers' Emotions. En P. Schutz y M. Zembylas (Ed.), *Advances in Teacher Emotion Research* (pp. 195-212). Springer US.
https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0564-2_10
- Schutz, P. A., Hong, J. Y., Cross, D. I. y Osbon, J. N. (2006). Reflections on Investigating Emotion in Educational Activity Settings. *Educational Psychology Review*, 18, 343-360.
<https://doi.org/10.1007/s10648-006-9030-3>
- Schutz, P. y Pekrun, R. (Ed.). (2007). *Emotion in education*. Elsevier Academic Press.
- Scherer, K. R. (1984). On the nature and function of emotion: A component process approach. En K. R. Scherer y P. Ekman (Ed.), *Approaches to emotion* (pp. 293-317). NJ. Erlbaum.
- Shuman, V. y Scherer, K. R. (2014). Concepts and structures of emotions. En R. Pekrun y L. Linnenbrink-Garcia (Ed.), *International Handbook of Emotions in Education* (pp. 13-35). Springer.
<https://doi.org/10.4324/9780203148211>
- Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 67, 53-61.
- Vázquez, Á. y 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.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2008.v5.i3.03
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548-573.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.92.4.548>

ANEXO

LIBRO DE CÓDIGOS

<i>Enfoques que anteceden emociones temáticas</i>			<i>Emoción</i>
Temático	Estudiante	Autoconcepto	
	Instrucción	Explicaciones	
		Estrategias	
		Evaluación	
	Asignatura	Disciplina	
		Contenido	
Comparación			

<i>Enfoques que anteceden emociones de logro</i>			<i>Emoción</i>
Logro	Actividad concurrente	Éxito	
		Fracaso	
	Resultado prospectivo	Éxito	
		Fracaso	
	Resultado Retrospectivo	Éxito	
		Fracaso	

<i>Enfoques que anteceden emociones sociales</i>			<i>Emoción</i>
Social	Entorno no académico	Familiares	
		Amigos	
	Entorno académico	Profesores	
		Compañeros	

<i>Enfoques que anteceden emociones epistémicas</i>			<i>Emoción</i>
Epistémico	Actividad	Sin especificar	
		Resolución problemas	
		Prácticas de laboratorio	
		Otros	
	Recurso didáctico		
	Incongruencia cognitiva		

Academic Approaches of the Emotions towards Physics in Teachers in Training

Beatriz Pérez-Bueno

Área de Ciencias Experimentales y Matemáticas.

Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola CEU, Sevilla, España

bperez@ceu.es

María Ángeles de las Heras Pérez, Roque Jiménez-Pérez

Departamento de Didácticas Integradas. Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte.

Universidad de Huelva, España

angeles.delasheras@ddcc.uhu.es, rjimenez@ddcc.uhu.es

Research related to emotions in the academic context is becoming increasingly common. Most of these approaches focus on emotional intensity (Brígido et al., 2009, 2013; Mellado et al., 2009) or on its connection with other aspects such as self-regulation and self-concept (Arana-Cuenca et al., 2023; Brígido & Borrachero, 2011; Dávila-Acedo & Reis, 2022), or active methodologies (Davis & Bellocchi, 2018; Marcos-Merino, 2019; Retana-Alvarado et al., 2023). However, it is necessary to go beyond simply labelling emotions according to their valence in order to increase positive feelings and reduce the negative ones. Another emotional dimension to consider is the activation and deactivation that emotions produce in learning, and to promote those emotions that stimulate greater interest (Shuman & Scherer, 2014). Another important aspect is the origin of the emotion. For an emotional response to occur, it is necessary for the person to subjectively value the stimulus that triggers it. In the educational field, Pekrun (2006) referred to all emotions whose origin lies in the appraisals of students about any event in the classroom as *academic*. This led Pekrun and Linnenbrink-García (2012) to categorize them into four groups: 1) achievement emotions, related to academic results and activities; 2) epistemic emotions, associated with cognitive skills; 3) social emotions, linked to the relationships in social environment; and 4) topic emotions, which manifest depending on the didactic content itself.

In short, *valence*, *activation*, and *approach* are three dimensions that characterize emotion and allow us to understand how they evolve, transform, and influence learning (D'Mello & Graesser, 2012). This article focuses on studying the academic approach that precedes emotion in order to understand what originates it. For this purpose, a list of 10 emotions was categorized into topic emotions, achievement emotions, epistemic emotions and social emotions according to the focus.

Data were collected from a group of 104 teachers in initial training by means of a self-report questionnaire. On the one hand, the level of intensity with which they remembered experiencing these ten emotions was measured using a Likert scale. On the other hand, the approach was determined through justifications about the cause that generated each of the emotions. Two software programs were used for analysis: Atlas.ti, which made it possible to categorize emotions depending on the students' approach in their justifications, and SPSS, which performed a correlational analysis of the data obtained from the level of emotional intensity.

The results indicate the existence of the four approaches proposed by Pekrun and Linnenbrink-García (2012) in the emotions shown by the students in our research. Topic emotions (48 %) and achievement emotions (44 %) stand out in the statistics. The former through interest, enthusiasm, enjoyment, boredom, and rejection; the latter through frustration, satisfaction, worry, and nervousness. The justifications for topic emotions reflect the degree of interest, affinity, and commitment to the topic. Achievement emotions are more related to the students' self-efficacy and extrinsic motivation, as they are connected to the evaluation and the perception of success or failure.

This finding suggests the need to explicitly address socio-emotional development and promote activities that stimulate epistemic emotions in the classroom. The large difference between the amount of achievement versus the epistemic emotions suggests that the academic motivation in most future teachers is their results. They see their learning as a commitment and obligation rather than as enjoyment in itself.

This study provided an initial emotional diagnosis that highlights the importance of understanding the academic causes that generate emotions towards Physics among teachers in initial training. Therefore, differentiated approaches to emotional management should be considered according to the underlying causes of these emotions.