

28

ENCUENTROS DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Iluminando el cambio educativo



A Coruña, 5 a 7 de septiembre de 2018

FACULTADE DE CIENCIAS DA EDUCACIÓN

ORGANIZA:



Área de Didáctica das Ciencias
Experimentais. Departamento
de Pedagogía e Didáctica
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Asociación Española de Profesores e
Investigadores de Didáctica de las
Ciencias Experimentales

COLABORA:



Facultade de Ciencias
da Educación
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Vicerreitoría de Política Científica,
Investigación e Transferencia
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



28º Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Iluminando el cambio educativo

MARTÍNEZ LOSADA, Cristina; GARCÍA BARROS, Susana (editoras)

A Coruña, 2017

Universidade da Coruña, Servizo de Publicacións

Cursos_congresos_simposios, n.º 143

N.º de páxinas: 1414

21 x 29,7 cm

Índice general: pp. 9-25

Índice de autores: pp. 27-33

ISBN: 978-84-9749-688-9 (edición impresa)

ISBN: 978-84-9749-689-6 (edición electrónica)

Depósito Legal: C 1432-2018

DOI: <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497496896>

URL permanente: <http://hdl.handle.net/2183/20935>

CDU: 5:37.091.33(063)

IBIC: YQS | YQM

EDICIÓN

Universidade da Coruña, Servizo de Publicacións <www.udc.gal/publicacions>

DISEÑO Y MAQUETACIÓN:

Juan de la Fuente

DISTRIBUCIÓN

Galicia:

- Consorcio Editorial Galego. Av. da Estación 25, 36812 Redondela (Pontevedra)
pedimentos@coegal.com

España e internacional:

- Logística Libromares, S.L. C/ Matilde Hernández 34, 28019 Madrid (España)
pedidos@libromares.com
- Pórtico Librerías. C/ Muñoz Seca 6, 50005 Zaragoza (España)
distribucion@porticolibrerias.es



Esta obra se edita bajo una licencia [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales

A Coruña, septiembre 2018

Cristina Martínez Losada, Susana García Barros
(editoras)

El cambio en las emociones de futuros maestros hacia la asignatura Didáctica de Ciencias de la Naturaleza I con una intervención basada en indagación

Diego Armando Retana-Alvarado, María Ángeles de las Heras Pérez, Bartolomé Vázquez-Bernal y Roque Jiménez-Pérez

Departamento de Didácticas Integradas. Universidad de Huelva

diegoarmandoret@hotmail.com

Resumen:

Este estudio longitudinal describe el cambio de las emociones de futuros maestros hacia una asignatura de didáctica de las ciencias del Grado de Maestro de Educación Primaria de la Universidad de Huelva, con una intervención indagatoria, durante el curso 2016-2017. Participaron 54 estudiantes quienes respondieron un cuestionario de escala tipo Likert en el que manifestaron su grado de intensidad sobre la experimentación de siete emociones positivas y siete emociones negativas; antes, durante y después de la indagación. Se llevó a cabo un análisis descriptivo y análisis inferencial mediante prueba no paramétrica H de Kruskal-Wallis para estimar las diferencias. Las emociones positivas alcanzaron las intensidades más altas en toda la intervención. Se establecen diferencias significativas en todas las variables en función del momento. Los resultados sugieren un cambio favorable al incremento de las emociones positivas y la disminución de las emociones negativas en el transcurso de la asignatura.

Palabras clave: emociones, conocimiento didáctico del contenido, indagación, formación inicial de maestros

Introducción

La formación inicial de los maestros desde una perspectiva constructivista debe facilitar el cambio en conocimientos, concepciones, actitudes y emociones hacia diversos ámbitos curriculares como asignaturas y contenidos escolares sobre ciencias, metodología de enseñanza, evaluación y clima de aula ya que determinan en parte la futura docencia (Brígido, Bermejo, Conde y Mellado, 2010; Retana-Alvarado, de las Heras-Pérez, Jiménez-Pérez y Vázquez Bernal, 2017; Rivero, Martín del Pozo, Solís, Azcárate y Porlán, 2017).

Las emociones entendidas por Shuman y Scherer (2014) como fenómenos multifacéticos que comprenden procesos afectivos, cognitivos, fisiológicos, motivacionales y componentes expresivos, asumen un rol fundamental en el aprendizaje. Entonces, esos procesos formativos requieren paliar los efectos generados por emociones negativas que alejaron a los estudiantes de los itinerarios científicos en los ciclos educativos previos, a través de una formación que les permita desarrollar competencias emocionales, estimular su curiosidad y atención hacia los contenidos científicos además de su integración con los conocimientos didácticos, de tal forma que potencien el desarrollo de su Conocimiento Didáctico del Contenido; es decir, un conocimiento base que utiliza el docente para la enseñanza de un tópico particular en un determinado contexto y como habilidad en la enseñanza (Gess-Newsome, 2015).

Los cambios en ese conocimiento también dependen de las emociones que experimentan los docentes durante la enseñanza de los contenidos científicos (Melo, Cañada y Mellado, 2017).

Sin duda, se requiere una mayor integración de los conocimientos científicos y didácticos en la formación de maestros en las universidades españolas, donde con frecuencia prevalece la introducción exclusiva de contenidos conceptuales de ciencias generando rechazo hacia esas asignaturas (García-Barros, 2016). En este sentido, Brígido et al. (2010) indican que sus emociones hacia el aprendizaje de las asignaturas científicas inciden en las emociones que vaticinan hacia la enseñanza, producto del recuerdo de sus antecedentes escolares. Además, los docentes en sus primeros años de enseñanza experimentan emociones negativas debido a la dificultad para llevar a cabo metodologías basadas en la indagación (Ritchie et al., 2013). Ante este panorama, diversos estudios muestran un cambio favorable en las emociones que experimentan los futuros maestros cuando realizan trabajos experimentales o participan en la indagación de problemas sociocientíficos en el contexto de intervenciones con carácter metaemocional que buscan la regulación de las emociones y el aprendizaje integrado de los contenidos científicos y didácticos (Dávila, Borrachero, Cañada, Martínez y Sánchez, 2015; Retana-Alvarado et al., 2017).

A partir de estos antecedentes, el propósito del estudio es describir el cambio de las emociones que experimentan los futuros maestros hacia una asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales con una intervención basada en la indagación de un problema sociocientífico sobre construcción de hoteles en un Parque Natural de España, conformado por un ecosistema dunar costero en el que habitan especies de flora y fauna en peligro de extinción como el enebro marítimo y camaleón. La indagación sobre esta cuestión controvertida se caracteriza por la sistematización de pruebas científicas para la argumentación, debate y toma de decisiones desde perspectivas ecológicas, sociales, económicas, políticas y ambientales (Zeidler, 2014).

Metodología

PROBLEMA E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Este estudio de alcance longitudinal y descriptivo pretende responder y contrastar la siguiente pregunta de investigación e hipótesis:

- ¿Cómo varían las emociones positivas y negativas que experimentan los futuros maestros hacia la asignatura Didáctica de Ciencias de la Naturaleza I con una intervención indagatoria?

Derivado de este problema surgen las siguientes hipótesis:

- En el transcurso de la intervención, los futuros maestros pueden experimentar emociones positivas con mayor intensidad en comparación con las emociones negativas, debido al uso de una metodología participativa y un contenido contextualizado.
- Es posible que existan diferencias significativas en las emociones positivas y negativas según el momento de la intervención indagatoria.

CONTEXTO FORMATIVO Y PARTICIPANTES

El presente estudio se realizó en el primer cuatrimestre del curso académico 2016-2017 en la asignatura Didáctica de Ciencias de la Naturaleza I adscrita al Departamento de Didácticas Integradas de la Universidad de Huelva. Es una asignatura obligatoria, constituida por 6 créditos ECTS (European Credit Transfer System) y corresponde al tercer curso del Grado de Maestro de Educación Primaria. En esta se abordan contenidos científicos de Biología y contenidos didácticos sobre naturaleza de la ciencia, ideas de los estudiantes, indagación y evaluación.

En términos no probabilísticos, la muestra se compuso de un total de 54 futuros maestros quienes integraban uno de los cuatro grupos de la asignatura. Su procedencia corresponde a tres provincias de Andalucía, asimismo, se incluyen tres estudiantes ERASMUS de Alemania e Italia. En cuanto al sexo de los sujetos, 33% son varones y 67% son mujeres (efecto de la titulación). Las edades comprenden entre 19 y 39 años, ubicándose la media en 22,16 años (DE=4,10). La asig-

natura fue impartida a ese grupo por una formadora de maestros en didáctica de las ciencias, quien es bióloga con Doctorado en Botánica y posgrados en Educación Ambiental y Didáctica de las Ciencias Experimentales; cuya experiencia en docencia, investigación y gestión comprende aproximadamente dos décadas.

INSTRUMENTO

Se empleó un cuestionario validado mediante el criterio experto de tres investigadores en Didáctica de las Ciencias Experimentales y prueba piloto con 53 futuros maestros al inicio del curso académico. Este cuestionario compuesto por seis ítems utiliza una escala tipo Likert de 1 a 5 para recoger la intensidad en el grado de acuerdo (1 es totalmente en desacuerdo y 5 es totalmente de acuerdo) sobre las emociones positivas (entusiasmo, satisfacción, interés, aceptación, tranquilidad, bienestar y asombro) y emociones negativas (susto, temor, enojo, tensión, frustración, aburrimiento y rechazo) que experimentan los futuros maestros hacia las siguientes dimensiones: asignatura Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza I, contenidos científicos, metodología indagatoria, formadora, clima de aula y evaluación.

El presente estudio se centra en el cambio de las emociones hacia la asignatura, considerando los momentos antes, durante y después de la intervención indagatoria. La escala incluye cinco alternativas con el propósito de ajustar normalidad en la distribución de los datos y aumentar la fiabilidad. En este sentido, Matas (2018) indica que en diversos estudios se confirma un aumento de la confiabilidad al utilizar de cinco a siete alternativas. Además, no se pretendía forzar a los sujetos para que brindaran una respuesta particular.

Se confirma a través de la prueba no paramétrica de Kolmogorov Smirnov que, en los tres momentos, cada variable registra significatividades menores que el 5,00% de significación estadística ($p\text{-valor} < ,05$). Entonces, se rechazan las hipótesis nulas (H_0) y se aprueban las hipótesis alternativas (H_1) en todas las variables. Se concluye que los datos de la muestra proceden de una población con distribución no normal. Respecto a la confiabilidad, los valores alfa de Cronbach para las emociones positivas y emociones negativas fueron suficientes y satisfactorios (ver tabla 1).

TABLA 1. CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO SEGÚN EL TIPO DE EMOCIÓN Y EL MOMENTO DE LA INTERVENCIÓN INDAGATORIA

Tipo de emoción	Alfa de Cronbach		
	Antes	Durante	Después
Positivas	,80	,70	,78
Negativas	,87	,80	,87

PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los cuestionarios fueron aplicados en los meses de octubre y diciembre de 2016 y enero de 2017 en los momentos antes, durante y después de la intervención correspondientemente. Se explicaron las instrucciones para cumplimentar el cuestionario y se transmitieron las definiciones de las emociones mediante un glosario para homogeneizar su comprensión. Todos aceptaron participar, se confirmó el anonimato y la confidencialidad. Los datos fueron analizados con el paquete informático SPSS para Windows, versión 23.0. Se llevó a cabo un análisis descriptivo exploratorio a través de las medias, desviaciones típicas y varianzas en cada una de las variables que constituyen el ítem.

Para comprobar si existían diferencias estadísticas significativas en la puntuación de cada variable respecto a la dimensión asignatura Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza I, y en función del momento de la intervención (antes, durante y después), se realizó un análisis intergrupo para tres muestras independientes ($N=162$) mediante la prueba no paramétrica de la varianza

H de Kruskal-Wallis, al nivel de significación $p=,05$ e intervalo de confianza equivalente a 95,0%. Esta prueba pretende establecer si existen diferencias entre varias muestras que provienen de la misma población y asume que las observaciones son independientes dentro de cada grupo y entre los grupos.

Resultados

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En la tabla 2 y gráfica 1 se aprecia que los futuros maestros experimentaron emociones positivas en mayor medida en los momentos antes, durante y después a diferencia de las emociones negativas.

TABLA 2. CAMBIO DE LAS EMOCIONES HACIA LA ASIGNATURA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA I

Variable	Antes			Durante			Después		
	M	DE	S ²	M	DE	S ²	M	DE	S ²
Susto	1,94	1,16	1,34	1,22	,46	,21	1,65	,85	,72
Temor	2,02	1,11	1,23	1,30	,50	,25	1,59	,81	,66
Enojo	1,74	1,15	1,33	1,17	,42	,18	1,30	,57	,33
Tensión	2,23	1,22	1,49	1,63	,88	,77	1,81	,95	,91
Frustración	2,04	1,20	1,43	1,22	,57	,33	1,50	,82	,67
Aburrimiento	2,09	,93	,85	1,39	,66	,43	1,35	,59	,35
Rechazo	1,58	,86	,74	1,15	,41	,17	1,28	,60	,36
Entusiasmo	3,56	,98	,97	4,20	,63	,39	4,31	,54	,30
Satisfacción	3,37	,94	,88	4,35	,71	,50	4,15	,66	,43
Interés	4,09	,83	,69	4,48	,61	,37	4,54	,57	,33
Aceptación	3,74	,83	,69	4,11	,72	,52	4,09	,73	,54
Tranquilidad	3,22	,93	,86	4,15	,94	,88	3,73	,89	,79
Bienestar	3,59	,86	,74	4,44	,60	,37	4,09	,73	,54
Asombro	2,76	1,03	1,05	3,33	1,23	1,51	3,22	1,19	1,42

Antes de la intervención, todas las emociones negativas fueron más intensas, en comparación con los momentos durante y después. Así, aburrimiento ($M=2,09$), tensión ($M=2,23$), frustración ($M=2,04$) y temor ($M=2,02$) fueron las emociones de mayor intensidad. Los resultados indican que el momento intermedio y el final se caracterizaron por un descenso e incremento en la intensidad de la mayoría de las emociones negativas respectivamente. El aburrimiento fue una excepción pues disminuyó tanto en el momento durante como después. Estos resultados son favorables porque a lo largo de la intervención ninguna emoción negativa superó las intensidades correspondientes al primer momento.

Por otra parte, se aprecia que durante la intervención hubo una merma considerable en la intensidad de todas las emociones negativas, principalmente frustración ($M=1,22$), susto ($M=1,22$), temor ($M=1,30$) y aburrimiento ($M=1,39$) en contraste con el momento previo. Al finalizar la intervención, casi todas las variables, excepto el aburrimiento ($M=1,35$) superaron la intensidad respecto al momento intermedio, especialmente susto ($M=1,65$), temor ($M=1,59$) y frustración ($M=1,50$). Ahora bien, entre los momentos antes y después se apreció un mayor cambio o disminución del aburrimiento ($M=1,35$) y la frustración ($M=1,50$), lo cual es favorable al momento posterior de la indagación.

En torno a las emociones positivas, hay un incremento en cada variable entre el momento antes y durante. Así, en el momento intermedio se expresaron con alta intensidad: interés ($M=4,48$), bienestar ($M=4,44$), satisfacción ($M=4,35$), entusiasmo ($M=4,20$), tranquilidad ($M=4,15$), acepta-

ción ($M=4,11$) y asombro ($M=3,33$). De esta forma, satisfacción, tranquilidad y bienestar son las emociones que experimentaron la evolución más apreciable respecto al primer momento. Entre el durante y después se registró una evolución favorable para interés ($M=4,54$) y entusiasmo ($M=4,31$), mientras que las demás emociones positivas redujeron luego de la intervención, especialmente tranquilidad ($M=3,73$) y bienestar ($M=4,09$). Finalmente, entre los momentos antes y después, se apreció una evolución favorable puesto que todas las emociones positivas aumentaron. Los mayores cambios corresponden a entusiasmo ($M=4,32$) y satisfacción ($M=4,19$), ambas en provecho del momento posterior a la intervención.

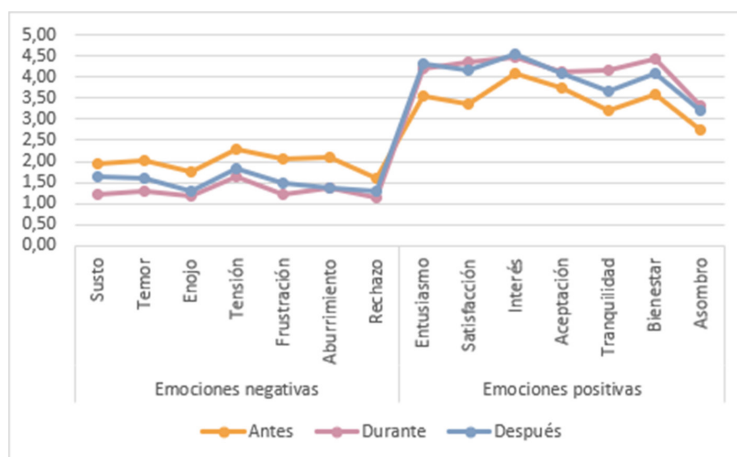


Figura 1. Cambio de emociones de futuros maestros hacia la asignatura Didáctica de Ciencias de la Naturaleza I

ANÁLISIS INFERENCIAL INTERGRUPO EN FUNCIÓN DEL MOMENTO DE LA INTERVENCIÓN

Los resultados derivados de la prueba no paramétrica H de Kruskal-Wallis indican que existen diferencias estadísticas significativas en todas las emociones negativas y emociones positivas experimentadas por los futuros maestros respecto a la asignatura Didáctica de Ciencias de la Naturaleza I, en función del momento de la intervención: susto ($p=,001$), temor ($p=,001$), enojo ($p=,010$), tensión ($p=,008$), frustración ($p=,000$), aburrimiento ($p=,000$) y rechazo ($p=,003$), entusiasmo ($p=,000$), satisfacción ($p=,000$), interés ($p=,006$), aceptación ($p=,041$), tranquilidad ($p=,000$), bienestar ($p=,000$) y asombro ($p=,013$). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula de contraste general, lo cual permite demostrar que existen diferencias. En futuras publicaciones se mostrarán los pares de momentos en los que se establecen diferencias estadísticas, a partir de las pruebas *post hoc*. Por razones de espacio no se muestran esos resultados en esta comunicación.

Conclusiones

Los resultados permiten concluir que las emociones positivas son más intensas entre los futuros maestros en el transcurso de toda la intervención a diferencia de las emociones negativas que se expresan en menor medida. En el primer momento, interés, aceptación, bienestar y entusiasmo son las emociones positivas más relevantes. Entre el antes y durante incrementa la intensidad de todas las emociones positivas, especialmente satisfacción, tranquilidad, bienestar y entusiasmo. Al concluir la intervención, se aprecia una merma leve en casi todas las emociones positivas, excepto entusiasmo e interés que registran un incremento. Finalmente, entre el antes y después se aprecia un cambio favorable en todas las emociones positivas debido al incremento, en particular, sobresale satisfacción y entusiasmo.

Las emociones negativas son más frecuentes antes de la intervención que en los otros momentos. Al inicio, tensión y aburrimiento son las más intensas. Entre el durante y después hay una disminución y aumento en casi todas las emociones negativas, excepto en aburrimiento. Al comparar los momentos inicial y final se aprecia que todas las emociones negativas disminuyeron,

especialmente aburrimiento y frustración. La prueba no paramétrica H de Kruskal-Wallis demostró que existen diferencias significativas en todas las emociones positivas y emociones negativas en función del momento de la intervención, lo cual concuerda con el análisis descriptivo presentado anteriormente y los hallazgos de Dávila-Acedo et al. (2015) y Retana-Alvarado et al. (2017). En conclusión, los resultados derivados de los análisis descriptivo e inferencial sugieren un cambio favorable al incremento de las emociones positivas y la disminución de las emociones negativas en el transcurso de la asignatura. Consideramos que representan una aportación a la formación docente debido a la implementación de estrategias de regulación emocional mientras los futuros maestros se implican en las fases y actividades de la indagación para la resolución del problema sociocientífico.

Agradecimientos

El estudio ha sido financiado por la Universidad de Costa Rica con el aval de la Oficina de Asuntos Internacionales y Cooperación Externa.

Referencias

- Brígido, M., Bermejo, M. L., Conde, M. C. y Mellado, V. (2010). The emotions in teaching and learning Nature Sciences and Physics/Chemistry in pre-service primary teachers. *US-China Education Review*, 7(12), 25-32.
- Dávila-Acedo, M^a. A., Borrachero, A. B., Cañada, F., Martínez, 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. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/17609>
- García-Barros, S. (2016). Conocimiento científico Conocimiento Didáctico. Una tensión permanente en la formación docente. *Campo Abierto*, 35(1), 31-44. Recuperado de <https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/2825>
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit. En A. Berry, P. Friedrichsen y J. Loughran (Eds.), *Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education* (pp. 28-42). Nueva York: Routledge.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47. DOI: <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Melo, L. V., Cañada, F. y Mellado, V. (2017). Exploring the emotions in Pedagogical Content Knowledge about the electric field. *International Journal of Science Education*, 39(8), 1025-1044. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1313467>
- Retana-Alvarado, D. A., de las Heras-Pérez, M. Á., Jiménez-Pérez, R. y Vázquez-Bernal, B. (2017). Emociones de maestros en formación inicial sobre la Didáctica de las Ciencias antes de una intervención indagatoria. *Enseñanza de las Ciencias, n° extraordinario*, 5415-5421. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/record/182960>
- Ritchie, S. M., Tobin, K., Sandhu, M., Sandhu, S., Henderson, S. y Roth, W. (2013). Emotional arousal of beginning physics teachers during extend experimental investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 137-161. DOI: <https://doi.org/10.1002/tea.21060>
- Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E., Azcárate, P. y Porlán, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 29-52. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2068>
- Shuman, V. y Scherer, K. R. (2014). Concepts and Structures of Emotions. En R. Pekrun y L. Linnenbrink-García (Eds.), *International Handbook of Emotions in Education* (pp. 13-35). Nueva York: Routledge, Taylor y Francis.
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific Issues as a Curriculum Emphasis: Theory, Research, and Practice. En N. G. Lederman y S. Abell (Eds.), *Handbook of Research on Science Education (Vol. 2)* (pp. 697-726). Nueva York: Routledge.