

HACIA UNA MEDICIÓN EMOCIONAL CONTINUA. LO QUE SIENTEN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN ASIGNATURAS DE CIENCIA BÁSICA

Jesús Sánchez-Martín, Florentina Cañada Cañada y María Antonia Dávila-Acedo
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas
Facultad de Educación. Universidad de Extremadura. Avda. de Elvas, s/n. 06006 Badajoz (España)
jsanmar@unex.es

RESUMEN: Existen muchas aproximaciones a la medición de emociones en los procesos de enseñanza/aprendizaje. Sin embargo, son pocos los autores que han intentado medir continuamente la experiencia emocional, fundamentalmente porque las herramientas de las que se ha dispuesto hasta ahora (cuestionarios y tests) eran tediosas para el sujeto de estudio. Esta comunicación muestra un método basado en la lectura óptica de tarjetas físicas y una aplicación on-line para medir sistemáticamente las emociones sentidas por un grupo de 60 estudiantes durante un curso de didáctica de las ciencias. Las emociones sentidas y su frecuencia se han cruzado con distintas metodologías empleadas para evaluar el rendimiento emocional de los estudiantes. Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas y correlaciones entre emociones extremas (rechazo y sorpresa) y metodologías innovadoras (gamificación y aprendizaje por investigación dirigida), mientras que las prácticas tradicionales (empleo de audiovisuales, exposición oral o resolución de problemas) se asocian a emociones estáticas como aburrimiento o tranquilidad.

PALABRAS CLAVE: rendimiento emocional; Plickers; Educación Superior

OBJETIVOS

- Evaluar de manera sistemática y continuada las emociones sentidas por los estudiantes que se enfrentan a materias científicas.
- Identificar diferencias significativas en el rendimiento emocional de estos estudiantes en función de las metodologías docentes empleadas.

MARCO TEÓRICO

Los mecanismos racionales se encuentran indudablemente en el corazón de nuestro comportamiento, pero el papel vital de los emocionales se está teniendo cada vez más en cuenta por los expertos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Y esto es relativamente nuevo, pues a pesar de su relevancia

evidente (uno no siempre recuerda lo que estudió o los contenidos que aprendió, pero casi siempre es capaz de recordar cómo se sintió cuando tuvo que estudiarlos) el análisis de las emociones y los sentimientos en la educación ha estado relegado a un segundo plano durante muchos años. Ha sido francamente difícil encontrar inquietud entre los docentes por el trabajo investigador en este sentido, sobre todo en las didácticas específicas (Brígido, Borrachero, Bermejo y Mellado, 2013a).

Otero (2006) ya puntualizó que no existe acción humana carente de emoción, y es esta emoción la que fundamenta, sustenta y hace posible la acción. Damasio (1996) también puso el foco en el papel relevante de las emociones en el proceso de toma de decisiones. Consecuentemente, no es arriesgado afirmar que el declive en las vocaciones científicas y tecnológicas en muchos países puede estar relacionado con un contexto emocional adverso hacia estas materias en las etapas escolares (Vázquez y Manassero, 2007). Ya el trabajo de Rocard y otros (2007) alertó de la bajada en el número de estudiantes interesados en las materias científico-tecnológicas en la sociedad europea, basada en la economía del conocimiento. Este déficit creciente de vocaciones y de alfabetización científica en las etapas superiores comienza desde la educación primaria, y su relevancia lo hace acreedor del esfuerzo investigador de los profesionales de la enseñanza de las ciencias.

Se pueden encontrar muchísimas taxonomías para las emociones y el dominio afectivo, incluyendo definiciones de estos términos o de otros similares, como sentimientos, humores, actitudes, etc. Estos conceptos pueden cambiar dependiendo del contexto sociocultural en el que nos movamos, incluso pueden ser razonables diferentes clasificaciones dentro de una misma cultura, si ponen el acento en distintos matices emocionales. En este sentido, nosotros hemos adoptado un modelo de clasificación basado en el trabajo de Brígido, Couso, Gutiérrez y Mellado (2013b) que categoriza las emociones en positivas y negativas.

Aceptando la importancia del rendimiento emocional (entendido como el resultado emocional de un proceso específico de enseñanza-aprendizaje), la pregunta que surge es ¿cómo medir emociones? Muchos autores han planteado ya posibles respuestas a esta pregunta. Recientemente, Mauss y Robinson (2009) han elaborado un trabajo que recopila los criterios más utilizados para la medición de emociones, identificando hasta seis sistemas: la experiencia personal, la fisiología periférica, la medición instantánea, la fisiología central y el comportamiento subjetivo en sí. Se pueden encontrar múltiples herramientas para medir estas respuestas afectivas: autoinforme, medición de presión sanguínea, neuroimagen o incluso electroencefalograma. En general, no son instrumentos viables en un aula y muchos carecen de la posibilidad de la medición continuada durante periodos escolares.

A la luz de estos datos, el trabajo que presentamos incluye una medición secuencial y sistemática, continuada a lo largo de dos meses de tiempo escolar, de las emociones sentidas en torno a varias metodologías de enseñanza de las ciencias. Se ha preguntado a los estudiantes por su respuesta emocional después de cada clase para intentar responder a la siguientes preguntas de investigación:

¿Afecta de hecho la metodología de enseñanza a la respuesta emocional de los estudiantes que se enfrentan a una clase de ciencias? En caso afirmativo, ¿son las metodologías innovadoras detonantes de más emociones positivas que las llamadas metodologías tradicionales?

METODOLOGÍA

El estudio se ha realizado con 60 estudiantes de cuarto curso del Grado de Educación Primaria durante la asignatura de Conocimiento del Medio Natural. Se les solicitó sistemáticamente que eligieran entre 4 opciones la emoción prevalente durante la clase, por lo que se han tomado unas 20 medidas emocionales de cada individuo durante todo el curso. La recolección de los datos se hizo mediante la aplicación web Plickers™, que permite seleccionar una opción instantáneamente usando una carta

física, personal, de cada estudiante. El proceso es muy rápido y se realizó al final de cada clase. Los resultados se trataron con el paquete SPSS (SPSS, 2005) y se trabajó con una significatividad del 95% (p-valor menor de 0,05).

Emociones

Las emociones entre las que se pudo elegir son las siguientes, según una taxonomía de dos ejes diseñada al efecto, tomando como referencias las emociones positivas y negativas (Bisquerra, 2000; Fernández-Abascal, Martín y Domínguez, 2001) y las emociones relajantes y excitantes (Díaz y Flores, 2001; Poner, Russell y Peterson, 2005):

1. *Rechazo*: constituye la emoción dinámica negativa. Se les explica a los estudiantes que el rechazo surge cuando se siente el impulso de querer estar fuera del aula, lejos de lo que se está explicando, un tipo de aversión total donde pueden aparecer otros sentimientos como la ansiedad, el miedo o el asco.
2. *Sorpresa*: se sitúa en el eje contrario al rechazo. En este trabajo, la sorpresa se trata como una emoción dinámica positiva, es decir, una actitud proactiva y de bienestar, que aparece cuando el sujeto no sólo se encuentra cómodo con la materia que se está trabajando, sino que incluso desea más.
3. *Aburrimiento*: una emoción tradicional negativa, en región estática de la clasificación. Esta emoción se caracteriza por sentencias tipo “Esta clase no está mal, pero preferiría estar haciendo otra cosa”.
4. *Satisfacción*: la última posibilidad es una emoción positiva estática. Es la propia del espectador, no del protagonista ni del participante. Sería aquella emoción que sentiría alguien que no experimenta motivaciones excesivas, que no se implica en el desarrollo docente.

Metodologías docentes empleadas

En la experiencia se utilizaron seis metodologías docentes. Los estudiantes, de manera habitual, no tuvieron dificultad en identificarlas, según se comprobó posteriormente con consultas orales.

1. Exposición oral: La presentación tradicional de contenidos unidireccional, de corte transmisivo. En este modelo, la participación del estudiante no superaba el 20% del tiempo en forma de diálogo, preguntas de motivación, etc.
2. Exposición oral con gamificación: Aunque el contenido se explicaba de manera tradicional, en esta modalidad se introducían elementos de gamificación, tipo concurso Kahoot o similares.
3. Exposición oral con recurso audiovisual: Se complementa la exposición unidireccional oral con visionado de cortes cinematográficos.
4. Aprendizaje por descubrimiento guiado: Un formato de investigación y descubrimiento para construir los contenidos científicos de la sesión.
5. Actividades prácticas manipulativas: Las tradicionales prácticas de laboratorio que se llevan a cabo mediante la intervención directa de los estudiantes en espacios de experimentación.
6. Resolución de problemas: Metodologías de aplicación de diferentes principios científicos para hallar una solución numérica o no a un problema planteado de manera teórica.

RESULTADOS

Los sesenta sujetos arrojaron un total de 379 mediciones emocionales a lo largo de 20 sesiones. En una primera instancia, se ha comparado la frecuencia de respuestas emocionales en dos categorías diferenciadas: la de la práctica docente de la exposición oral pura (6 sesiones) y el resto de estrategias. El resultado de esta comparativa mediante la prueba de Chi cuadrado se presenta en la tabla 1.

Tabla 1.

Emociones categorizadas por tipo de estrategia docente Exposición oral/otra.
Se muestran el número de veces que se ha sentido la emoción de estudio por algún sujeto.

Tipo de estrategia docente	Rechazo	Aburrimiento	Satisfacción	Sorpresa
Exposición oral	0	36	108	25
Otro tipo	9	20	129	56

El p-valor de este test es de 0,00 y el coeficiente Chi-cuadrado de Pearson es de 22,15, con lo que se puede afirmar con significatividad estadística que existen diferencias en las respuestas emocionales de los estudiantes según se emplee la exposición oral tradicional u otro tipo. Estas diferencias se pueden resumir en dos puntos:

- La exposición oral genera, fundamentalmente, satisfacción. Es la estrategia que mayor índice de aburrimiento y menor de sorpresa recoge, aunque no hace que nadie presente Rechazo a la materia.
- Otros tipos de estrategias docentes incrementan sensiblemente la sorpresa como emoción positiva, disminuyen el aburrimiento y mantienen la satisfacción en niveles similares, aunque hacen que suba el rechazo.

Evidentemente, la significatividad estadística con una $\alpha=0.95$ se cumple también a la hora de analizar las categorías secundarias dentro de las metodologías innovadoras. Se confirma que existe diferencia entre usar la exposición oral y cualquier otra metodología. Los resultados emocionales globales pueden observarse en la figura 1.

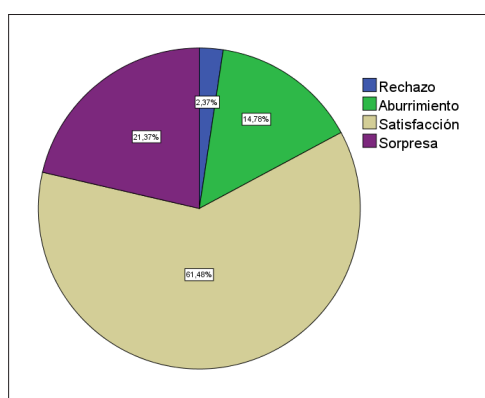


Fig. 1. Resultados emocionales globales

Como es evidente, el porcentaje mayor de frecuencia emocional se corresponde con la emoción “Satisfacción”, seguido por la deseable “Sorpresa” con un 21%. El rechazo y el aburrimiento aparecen en menor proporción. Sin embargo, si segregamos estos resultados de acuerdo a una tabla de contingencia como la presentada en la tabla 2, podemos observar algunos matices a esta distribución general.

Tabla 2.
Emociones categorizadas por tipo de estrategia docente.

Tipo de estrategia docente	Rechazo	Aburrimiento	Satisfacción	Sorpresa
Exposición oral	0%	21,8%	63%	15,2%
Recursos audiovisuales	0%	25%	75%	0%
Gamificación	0%	1,9%	67,3%	30,8%
Descubrimiento guiado	4,8%	13,3%	58,7%	22,2%
Prácticas de laboratorio	4,3%	6,4%	40,4%	48,9%
Resolución de problemas	14,3	3,6%	71,4%	10,7%

Se puede observar que la metodología más interesante, desde el punto de vista emocional, son las prácticas de laboratorio, pues son las que maximizan la sorpresa. En el estudio de Dávila et al. (2015), realizado con estudiantes de 2º de Grado de Educación Primaria sobre la repercusión de las prácticas de laboratorio respecto a las emociones, obtuvieron que la satisfacción, la sorpresa y el entusiasmo eran las emociones que más subían después de la realización de las prácticas.

La gamificación también resulta apropiada para elevar esta emoción casi al doble de lo que puntúa en la exposición oral pura, mientras que los recursos audiovisuales ya no son atractivos para los estudiantes. En el otro extremo, se aprecia también que las metodologías que se han utilizado para el desarrollo de contenidos aplicados (problemas, cálculos y similares) son los que mayor rechazo han generado entre los estudiantes, siendo el máximo el alcanzado en la resolución de problemas, con un 14%.

CONCLUSIONES

La medición emocional sistemática y continuada de un grupo de estudiantes al enfrentarse a una disciplina científica constituye una buena herramienta para evaluar el impacto afectivo de las metodologías docentes en esta muestra. El estudio que se presenta pone de manifiesto que no todas las estrategias son igualmente válidas para fomentar emociones positivas como la satisfacción o la sorpresa, o minimizar aquellas negativas como el rechazo. Con el empleo de metodologías tradicionales, como la exposición oral, los estudiantes no consiguen reportar un nivel interesante de sorpresa, algo que sí hacen con metodologías aplicadas tipo *hands on* o simplemente enriqueciendo la exposición con herramientas de gamificación. La innovación, por otra parte, queda fuera de estrategias que otrora pudieron ser novedosas, como los audiovisuales, que en la muestra han alcanzado las cotas mayores de aburrimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- BISQUERRA, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona: Praxis.
- BRÍGIDO, M., BORRACHERO, A., BERMEJO, M.L. y MELLADO, V. (2013a). Prospective primary teachers' self efficacy and emotions in science teaching. *European Journal of Teacher Education*, 36(2), 200-217.
- BRÍGIDO, M., COUSO, D., GUTIÉRREZ, C. y MELLADO, V. (2013b). 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.
- CRAWFORD, B.A. (1999). Is It Realistic to Expect a Preservice Teacher to Create an Inquiry-based Classroom? *Journal of Science Teacher Education*, 10(3), 175-194.

- DAMASIO, A. (1996). *El error de Descartes*. Crítica, Barcelona.
- DÁVILA, M., MELLADO, V., CAÑADA-CAÑADA, F., MARTÍNEZ-BORREGUERO, G. y SÁNCHEZ-MARTÍN, 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.
- 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.
- FERNÁNDEZ-ABASCAL, E., MARTÍN, M. y DOMÍNGUEZ, J. (2001). *Procesos psicológicos*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- HAEFNER, L.A., y ZEMBAL-SAUL, C. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1653–1674.
- LIANG, L.L. y GABEL, D.L. (2005). Effectiveness of a constructivist approach to science instruction for prospective elementary teachers. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1143-1162.
- MAUSS, I.R. y ROBINSON, M.D. (2009). Measures of emotion: a review. *Cognition and Emotion*, 23(2), 209-237.
- MARTÍN DEL POZO, R., RIVERO, A., SOLÍS, E., PORLÁN, R., RODRÍGUEZ, F., AZCÁRATE, P. y EZQUERRA, A. (2012). Aprender a enseñar ciencias por investigación escolar: recursos para la formación inicial de maestros. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Santiago de Compostela.
- OTERO, M.R. (2006). Emociones, sentimientos y razonamientos en didáctica de las ciencias. *Revista electrónica en educación en ciencias*, 1(1).
- POSNER, J., RUSSELL, J.A. y PETERSON, B.S. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience cognitive development, and psychopathology. *Development and Psychopathology*, 17(3), 715-734.
- ROCARD, M., CSERMELY, P., JORDE, D., LENZEN, D., WALBERG-HENRIKSSON, H. y HEMMO, V. (2007). *Science Education Now: a renewed pedagogy for the future of Europe*. European Communities, Belgium.
- SPSS (2005). *SPSS 14.0 Developer's guide*. IBM, Chicago, Illinois.
- VÁZQUEZ, A. y MANASSERO, M.A. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): Evidencias y argumentos generales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(2), 247-271.