

# 43. Una experiencia de aula en 1.º de ESO de cuidado del sapo espuelas: impacto en las actitudes de los estudiantes

Alberto Serrano-Fernández<sup>1</sup>, F. Javier Zamora-Camacho<sup>2</sup> y Javier Carrillo-Rosúa<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Granada

<sup>2</sup>Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Universidad Complutense de Madrid

<sup>3</sup>Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, CSIC-UGR, \*fjcarril@ugr.es

## Resumen

Se diseña y evalúa una experiencia indagatoria que implica el cuidado del sapo espuelas (fase larvaria, metamórfica y posmetamórfica) durante casi tres meses. Se pretende mejorar la actitud hacia los sapos y contribuir al aprendizaje sobre anfibios. Con diseño cuasi-experimental de grupo único, se obtienen resultados positivos en las actitudes.

## Palabras clave

Actitudes, educación secundaria, educación ambiental, sapos.

## Introducción

La educación ambiental y la educación para la sostenibilidad se hacen cada vez más necesarias en nuestra sociedad debido al empeoramiento de la crisis ambiental y el cambio global provocados, en gran parte, directa o indirectamente, por la acción humana. Entre los subsistemas que se degradan cabe resaltar especialmente el biológico, llegándose a la conclusión de que en la actualidad la humanidad probablemente está causando la sexta extinción en masa de la historia de la Tierra (p. ej. Dellasala et al., 2018). Los factores que están provocando este efecto corresponden a destrucción de hábitats y contaminación de aguas, suelo y atmósfera, translocación de especies invasoras y el creciente cambio climático ligado a nuestra forma de producción de energía (e.g. Goudie, 2013). Pero no todos los grupos de seres vivos están sufriendo la misma afectación, destacando los anfibios (muy sensibles a factores como la polución, fragmentación de hábi-

tats, cambios en el uso del suelo, expansión de enfermedades fúngicas y víricas,...), como el grupo animal más amenazado entre los vertebrados (Catenazzi, 2015).

Por otra parte, los escolares hoy en día tienen hábitos cada vez más sedentarios. Esto se asocia en gran medida al desarrollo de las nuevas tecnologías cuyo uso está reemplazando a las actividades al aire libre y en la naturaleza (San José y Nelson, 2017). Estamos perdiendo nuestra conexión con el medio natural, lo que tiene implicaciones para la salud, hace más difícil empatizar con la naturaleza y que se conozca peor la crisis ambiental que estamos causando a la humanidad.

Las experiencias con animales vivos, en este caso con anfibios, podrían tener un interesante potencial didáctico desde una doble perspectiva. Por un lado, pueden favorecer un aprendizaje más relevante de diferentes tópicos de índole biológica, siendo el contexto de la educación secundaria un ámbito ideal donde se constatan lagunas al respecto (García-Muñoz et al., 2019). Por otra parte, podrían ayudar a mejorar esa conexión con la naturaleza, desarrollando actitudes positivas hacia estos animales tan amenazados (Zamora-Camacho et al., 2018) y usualmente poco considerados en comparación con otros animales como los grandes mamíferos (Tomažič, 2011).

Por tanto, en este trabajo se realizará una propuesta didáctica que implique no solo la exposición, sino la crianza desde la fase larvaria de un sapo por escolares de educación secundaria, en distintos contextos socioeducativos.

### **Hipótesis y objetivos**

Se parte de la hipótesis de que el contacto directo de los escolares con animales poco atractivos como los sapos favorece el desarrollo de actitudes positivas hacia los mismos.

Así, los objetivos que se marcan en este trabajo son:

a) diseñar, implementar y analizar una experiencia didáctica para el aprendizaje de la biología y ecología de los anfibios que implique la crianza en cautividad del sapo espuelas (desde la fase renacuajo) por parte de estudiantes de 1.º de ESO;

b) contribuir al conocimiento y mejorar la actitud hacia los sapos de estudiantes de 1.º de la ESO de diferentes contextos socioculturales, incluyendo un contexto retador con estudiantado en severo riesgo de exclusión social.

### **Método**

Esta investigación sigue un diseño cuasi-experimental con pre-post de un solo grupo (Montero y León, 2007). Los participantes han sido seleccionados mediante un muestreo no probabilístico, intencional (Cardona Moltó, 2002), siendo considerados criterios de accesibilidad de la muestra.

### *Participantes*

El total de los participantes corresponde a 75 estudiantes (40 chicos y 35 chicas) de 1.º de ESO de dos centros educativos de la provincia de Granada. El primero de los centros educativos, de línea cuatro para la ESO, es de carácter público y pertenece a un contexto socioeconómico de clase media, media-baja de una localidad en el extrarradio de Granada. Aporta 57 estudiantes (35 chicos y 22 chicas) que corresponden a los integrantes de dos grupos aula. Dichos grupos se seleccionaron de los cuatro existentes, por conveniencia para la intervención. El segundo de los centros, que corresponde a un centro concertado privado de línea uno, está situado en una barriada de Granada con severos problemas de exclusión social y con alto porcentaje de minorías étnicas y población inmigrante (catalogado como de difícil desempeño). En este caso, el centro aporta 18 estudiantes al estudio (5 chicos y 13 chicas), si bien el grupo al completo lo constituían 24 estudiantes, pero el alto absentismo hace que no se disponga de datos pretest y postest de seis estudiantes. Solo se cuenta con registro completo de datos (ambos pretest y postest) de 42 estudiantes del 1.º centro y nueve estudiantes del 2.º centro.

### *Instrumento de recogida de información y análisis de los datos*

Para medir la actitud hacia los sapos se utilizó el *Toad Attitude Questionnaire* (TAQ) de Tomažič (2011), con una escala Likert de 25 ítems (de 1- completamente en desacuerdo- a 5 -completamente de acuerdo), agrupado en tres dimensiones: científica (n = 9), negativista (n = 8) y moralista/ecologista (n = 8). Al estar los enunciados formulados positiva y negativamente, los últimos se invirtieron para que así las puntuaciones más altas se relacionen con actitudes positivas hacia estos animales.

En el análisis de los datos, realizado con SPSS v 20, se ha utilizado una estadística no paramétrica dado que no se cumplen los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia.

### *Experiencia docente y procedimiento de investigación*

La experiencia consistió en el cuidado en cautividad durante 11 semanas de 28 renacuajos de sapos de espuelas (*Pelobates cultripes*, figura 1), repartidos en cuatro recipientes transparentes que, aproximadamente, entre la 5.º y la 7.º semana de la intervención completaron la metamorfosis a la fase juvenil. Dichos renacuajos estaban dentro de cuatro recipientes transparentes con unos 12 litros de agua cada uno (siete ejemplares por recipiente), dos en el primer centro y dos en el segundo.

Se diseñaron e implementaron, en horario escolar, cinco sesiones de trabajo en relación a los sapos que implicaban la observación de los animales, así como un trabajo académico sobre los mismos, abordando cuestiones de índole biológica y ecológica. En la figura 1, se muestra un ejemplo de la primera ficha de trabajo, que incluye también una imagen de algunos de los sapos de espuelas, en fase de renacuajo, con los que se trabajó.

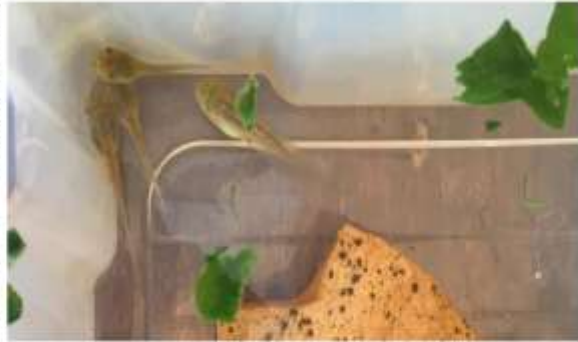
### Un día por el campo

Iba caminando por el campo, cerca de Huelva, cuando me encontré con unas máquinas trabajando en lo que me parecía que era la construcción de un edificio, quizás un complejo hotelero. Pensé que era algo bueno, porque estaba ahora dando trabajo a varias personas y probablemente también lo haría en el futuro...

Luego pensé...¿pero esto estaba habitado anteriormente? No por personas, pero sí por otros seres vivos que pronto se quedarían sin hogar: Plantas, animales y otro tipo de seres vivos en los que habitualmente no pensamos serían sustituidos por hormigón, ladrillos...

Concretamente me fijé en unos animalillos muy curiosos y simpáticos que vivían en unas charquillas y que pensé en rescatar de una muerte segura...

¿Qué creéis que son?



Pero necesito vuestra ayuda para que sobrevivan. Necesito que los cuidéis. Además de cuidarlos, podemos observarlos y estudiarlos. Seguro que podemos aprender cosas de interés. ¿Estáis dispuestos, puedo contar de veras con vosotros?

1. Haz una lista de los materiales que se necesitarán para el cuidado de los sapos.
2. ¿Qué necesidades alimentarias crees que tienen los sapos en sus diferentes estadios?
3. Para la cría de renacuajos, ¿hay que cambiar mucho el agua? ¿Por qué?
4. ¿Hay que tener algún cuidado con el agua donde se crían los renacuajos? ¿Cuál? ¿Por qué?
5. Los renacuajos necesitan esconderse cuando se asustan y cubrirse del Sol, ¿cómo podríamos hacer para ayudarles mientras los criamos?

**Figura 1.** Ejemplo de ficha de trabajo de los estudiantes (1.ª serie) que incluye una imagen del contenedor donde se encontraban los renacuajos, con comida y un refugio

Estas sesiones tenían una orientación metodológica de tipo indagador, iniciándose con problematizaciones y con preguntas que conducían a la explicitación de las ideas de los estudiantes y orientaban búsqueda de información y prácticas de observación de los mismos. Así mismo, el componente colaborativo también estaba muy presente de modo que se trabajaba organizando a los estudiantes en pequeños grupos.

El primer autor de este trabajo, que no era tutor o docente de los estudiantes participantes, fue quien implementó las sesiones en el seno de su trabajo fin de máster, del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (Especialidad Biología y Geología). Dicha implementación tuvo lugar entre febrero y mayo de 2019. Previo al comienzo de la intervención se aplicó el cuestionario de actitudes TAQ, que se volvió a aplicar en el transcurso de las dos semanas si-

guientes a su finalización. Adicionalmente, se les pidió que valoraran la experiencia vivida en una escala del 1 al 10.

## Resultados y discusión

En este apartado nos centraremos en los resultados de puntuación del cuestionario de actitudes TAQ, en primer lugar, en la fase pretest, considerando diferentes variables, para finalizar considerando las diferencias posttest-pretest. Cabe señalar que el valor medio de la aplicación del cuestionario TAQ por dimensión oscila en el pretest entre 3,33 (dimensión científica) y 3,88 (dimensión negativista), siendo 3,55 el valor total. Estos valores son ligeramente superiores, en lo que las dimensiones científica y negativista se refiere, con respecto a los datos que publica Zamora-Camacho et al. (2018) para estudiantes de 1.º y 4.º de la ESO de centros educativos granadinos en contextos socioeconómicos de clase media (3,05 y 3,14 respectivamente), pero son ligeramente inferiores en lo que a dimensión moralista-ecologista se refiere respecto a este mismo caso descrito en Zamora-Camacho et al. (2018): 4,00.

En la tabla 1 se segregan los resultados por sexos, encontrándose valores mayores en las dimensiones científica, ecologista/moralista y total en chicos respecto a chicas, si bien esas diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas.

		Chicos					Chicas					Z	$\sigma$
		N	Mín	Max	Med	Desv. típ.	N	Mín	Max	Med	Desv. típ.		
Pre-test	Dim. 1	35	1,44	5,00	3,50	0,79	34	1,00	4,56	3,16	0,85	-1,66	0,10
	Dim. 2	35	2,00	5,00	3,83	0,67	34	2,75	4,88	3,93	0,54	-0,28	0,78
	Dim. 3	35	1,50	4,88	3,67	0,85	34	1,50	4,88	3,27	0,98	-1,80	0,07
	Total	35	2,44	4,64	3,66	0,60	34	1,96	4,50	3,44	0,63	-1,45	0,15

Nota. Dim. 1 (Científica); Dim. 2 (Negativista); Dim. 3 (Ecologista/Moralista)

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos por dimensiones del pretest diferenciando por sexo y valor de Z y significatividad de la prueba de Mann-Whitney

Los resultados, diferenciando por centro educativo, son menos significativos debido a que el número de participantes en el segundo colegio es muy escaso. Teniendo esto en consideración, los resultados globales son superiores en este 2.º centro respecto al primero (3,66 respecto a 3,52); lo mismo se cumple para la dimensión científica y la negativista, pero dichas diferencias no son estadísticamente significativas (prueba de Mann-Whitney).

Considerando ya los resultados del posttest (tabla 2), se puede comprobar los efectos positivos de la intervención en las tres dimensiones. No obstante, solo en

las dimensiones negativista y ecológica-moralista, con aumentos de 0,14 y 0,25, puntos respectivamente, las diferencias son estadísticamente significativas. La valoración total, con un aumento de 0,17 puntos en el postest, también es estadísticamente significativa. Aunque el diseño de la investigación no contempló la existencia de un grupo control, las observaciones cualitativas que no pueden ser incluidas aquí por falta de espacio ponen de manifiesto, efectivamente, una gran implicación de los estudiantes de los centros objeto de estudio en la actividad. En cuanto a la influencia de variables como el sexo o la tipología del centro, no se pueden ofrecer resultados dado que el tamaño de muestra resulta insuficiente. Otras propuestas, como la de Zamora-Camacho et al. (2018), aunque en este caso sin la experiencia de la crianza, también ponen de manifiesto la utilidad de experiencias con sapos vivos para mejorar la actitud hacia estos animales, pero más estudios son necesarios con un mayor tamaño de muestra y con diseños longitudinales para determinar el verdadero alcance de estas experiencias.

	Pretest					Postest					Z	σ
	N	Mín	Max	Med	Desv. típ.	N	Mín	Max	Med	Desv. típ.		
Dim. 1	69	1,00	5,00	3,33	0,83	57	1,00	5,00	3,47	0,92	-0,88	0,38
Dim. 2	69	2,00	5,00	3,88	0,61	57	3,00	5,00	4,02	0,63	-2,00	0,05*
Dim. 3	69	1,50	4,88	3,47	0,93	57	2,00	5,00	3,72	0,79	-2,41	0,02*
Total	69	1,96	4,64	3,55	0,62	57	2,00	5,00	3,72	0,63	-2,11	0,04*

Nota. Dim. 1 (científica); Dim. 2 (negativista); Dim. 3 (ecologista/moralista). Estadísticamente significativo al \* $p < .05$

**Tabla 2.** Diferencias por dimensiones entre el pretest y el postest, con valor de Z y significatividad de la prueba de Wilcoxon

### Referencias

- Cardona Moltó, M. C. (2002). *Introducción a los métodos de investigación en educación*. Madrid: EOS.
- Catenazzi, A. (2015). State of the World's Amphibians. *Annual Review of Environment and Resources*, 40.
- Dellasala, D. A., Goldstein, M. I. y Wagler, R. (2018). 6<sup>th</sup> Mass Extinction. *Encyclopedia of the Anthropocene*, 9-12.
- García-Muñoz Bautista-Cerro, D., Zamora-Camacho, F. J. y Carrillo-Rosúa, J. (2019). CRECONAN, un cuestionario sobre conocimientos y actitudes hacia los anfibios y reptiles para la ESO. En N. Ruiz-Herrera, A. Guillén-Riquelme y M. Guillot-Valdés (eds.), *Avances en Ciencias de la Educación y del Desarrollo, 2019* (pp. 646-652). Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC): Granada.

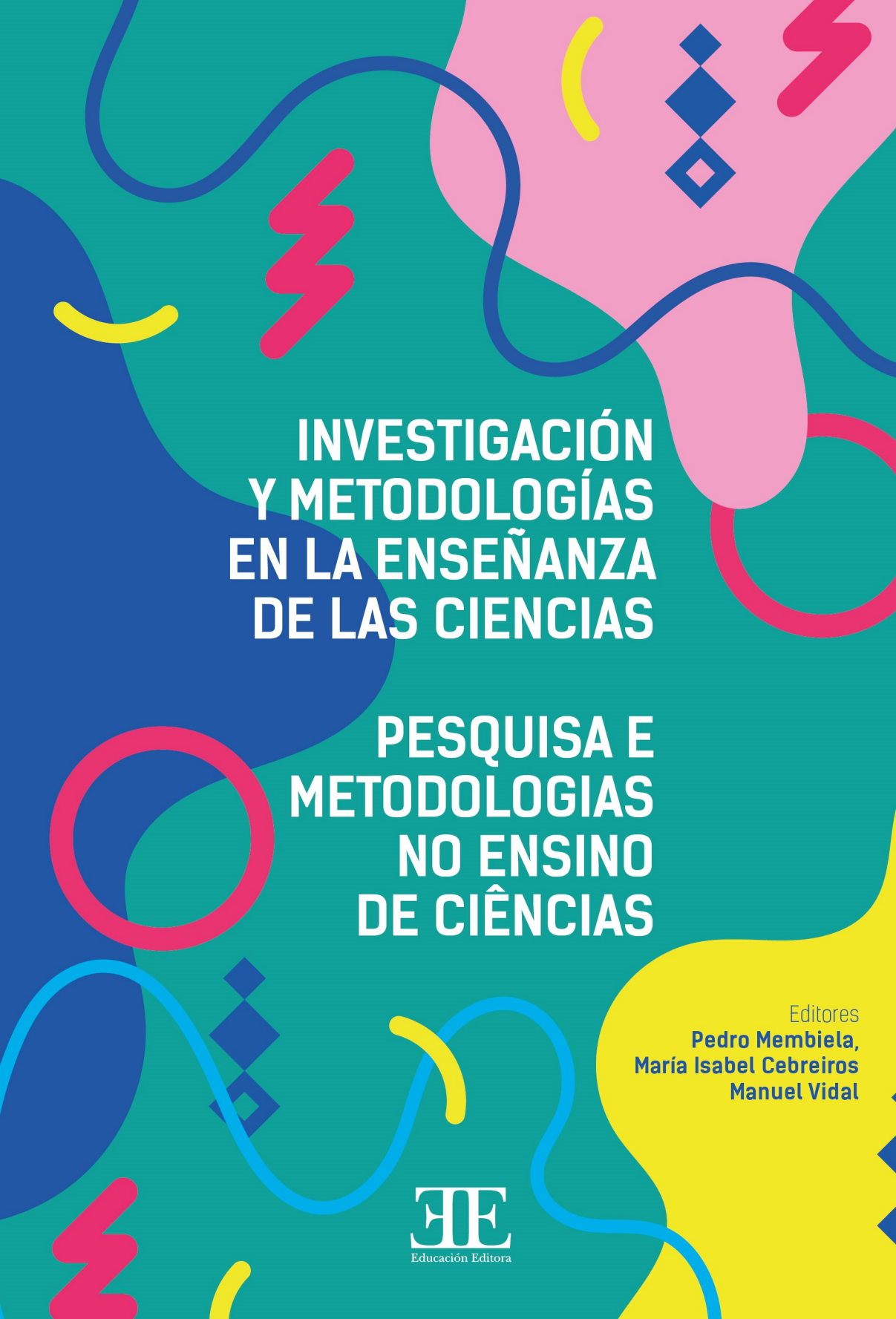
Goudie, A. (2013). *The human impact on the Natural Environment. Past, present and future* (7.<sup>a</sup> ed.). Chichester, Reino Unido: Willey-Blackwell.

Montero, I. y León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7 (3), 847-862.

San José, A. L. y Nelson, K. E. (2017). Increasing children's positive connection to, orientation toward, and knowledge of nature through nature camp experiences. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12 (5), 933-944.

Tomažič, I. (2011). Reported experiences enhance favourable attitudes toward toads. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 7 (4), 253-262.

Zamora-Camacho, F. J., Pérez Rivas, M. y Carrillo-Rosúa, J. (2018). Experiencias didácticas con reptiles y anfibios vivos y su influencia en las actitudes hacia los mismos de estudiantes de ESO. En C. Martínez Losada y S. García Barros (eds.), *Iluminando el cambio educativo* (pp. 251-256). La Coruña: Universidad de La Coruña y APICE.

The background is a vibrant, abstract composition of overlapping organic shapes and lines. It features a teal base color, with large areas of dark blue, pink, and yellow. Wavy lines in blue, yellow, and pink meander across the space. There are also stylized lightning bolts in pink and blue, and various geometric shapes like diamonds and circles. The overall aesthetic is modern and energetic.

# INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

## PESQUISA E METODOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Editores  
**Pedro Membiela,  
María Isabel Cebreiros  
Manuel Vidal**

**EE**  
Educación Editora



**Investigación y metodologías en la  
enseñanza de las ciencias**

**Pesquisa e metodologias no ensino  
de ciências**

Pedro Membiela, María Isabel Cebreiros y  
Manuel Vidal (editores)

**Educación Editora**

Edita Educación Editora

Roma 55, Barbadás 32930 Ourense

*email:* [educacion.editora@gmail.com](mailto:educacion.editora@gmail.com)

ISBN: 978-84-15524-46-5

Año de publicación: 2021

# Índice

- 1. Tirinhas em questões de Física, Química e Biologia do ENEM (1998 a 2019)**  
Luiz Eduardo Gonçalves Coimbra e Maria Inês Martins ..... 13
- 2. Practical activities in physics items of the Brazilian High School Examination (ENEM)**  
Maria Inês Martins and Eliesio da Silva Costa ..... 19
- 3. Uso de la impresión 3D para una mayor comprensión del terreno en asignaturas de topografía**  
Mercedes Solla Carracelas y Carlos Casqueiro Placer ..... 25
- 4. Análisis y propuestas en la formación de naturaleza de la ciencia de los estudiantes del Grado en Educación Primaria**  
Ana M.<sup>a</sup> Verde Romera, Marta Isabel Pablos Miguel e Isabel Caballero Caballero ..... 31
- 5. Física e Música: uma possível abordagem a partir dos instrumentos de cordas friccionadas**  
Victor Jorge Lima Galvão Rosa, Maria Lúcia Grillo, Luiz Roberto Perez e Patrick de Miranda Antonioli ..... 37
- 6. Contextualización y evaluación formativa en educación secundaria de una escuela de adultos**  
Juan Ramón Ramírez Serrano ..... 43
- 7. Desarrollo del pensamiento crítico a través de la naturaleza de la ciencia en educación primaria**  
María Alonso Vela y Cristina Gil Puente ..... 49
- 8. Contribuições do estudo de filósofos da ciência na formação crítica de graduandos**  
Guilherme Kunde Braunstein ..... 55
- 9. A Natureza da Ciência e Gregor Mendel na concepção de licenciandos de um curso de Ciências Naturais**  
Lucas Freitas Pereira Carneiro, Jeane Cristina Gomes Rotta e Maria de Nazaré Klautau Guimarães ..... 67

<b>36. ¿Hay relación entre el conocimiento epistémico y destrezas de pensamiento crítico? Análisis empírico en educación primaria</b>	
María-Antonia Manassero-Mas y Ángel Vázquez-Alonso .....	229
<b>37. Aprender sobre la práctica científica mediante juegos de cajas negras</b>	
Ángel Vázquez-Alonso, Antoni J. Bennàssar-Roig y María-Antonia Manassero-Mas .....	239
<b>38. La albañilería del cuerpo humano: una analogía para trabajar las funciones de los alimentos</b>	
Rocío Jiménez-Fontana, Lourdes Aragón, María Armario Bernal, Natalia Jiménez-Tenorio y María José Pinho .....	249
<b>39. Análisis de las emociones de los futuros maestros hacia las prácticas de biología: evidencias de transferencia emocional desde la educación secundaria</b>	
José María Marcos-Merino, Rocío Esteban Gallego y Jesús Gómez Ochoa de Alda .....	255
<b>40. Una analogía múltiple para la enseñanza del fenómeno de las mareas</b>	
María Armario, José María Oliva y Natalia Jiménez-Tenorio .....	261
<b>41. Pensar, sentir y actuar: actividades sobre el medio ambiente en educación infantil</b>	
Beatriz Morales, M. <sup>a</sup> Teresa Ocaña, Diego Airado y Rocío Quijano .....	267
<b>42. Pequeños investigadores de la luz: el disco de Newton en educación infantil</b>	
Lucía Mañas, M. <sup>a</sup> Teresa Ocaña, Diego Airado y Rocío Quijano .....	273
<b>43. Una experiencia de aula en 1.º de ESO de cuidado del sapo espuelas: impacto en las actitudes de los estudiantes</b>	
Alberto Serrano-Fernández, F. Javier Zamora-Camacho y Javier Carrillo-Rosúa .....	279