

CAPÍTULO 49

FORMAR A DOCENTES PARA HACER FRENTE A LA CRISIS ECOSOCIAL SUPERANDO OBSTÁCULOS: UNA MIRADA DESDE EL ÁMBITO EDUCATIVO

LIDIA LÓPEZ LOZANO, MARÍA PUIG GUTIÉRREZ, FÁTIMA RODRÍGUEZ MARÍN,
ALICIA GUERRERO FERNÁNDEZ, ROSARIO CUBERO PÉREZ,
Y JOSÉ EDUARDO GARCÍA DÍAZ
Universidad De Sevilla

INTRODUCCIÓN

Nos encontramos en una situación de grave crisis ecosocial (Klinenberg, Araos y Koslov, 2020) siendo necesario alfabetizar ambientalmente a la ciudadanía para afrontar el desafío del cambio en nuestros modos de vida originado por la situación de decrecimiento en la que estamos inmersos. Desde diversos organismos internacionales y nacionales —UNESCO (2018, 2021), Comisión Europea (2020) o, a nivel estatal, la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación (2020-2027) —se advierte de esta situación y los esfuerzos se encaminan a lanzar propuestas dirigidas a los agentes políticos, a la comunidad científica, a los educadores y a la ciudadanía en general, instando a tomar medidas de manera urgente. Nuestra manera de situarnos en el mundo, de comprender lo que nos rodea y de actuar, puede ser más o menos adaptativa a la hora de enfrentar el mayor reto que tiene nuestra especie para su supervivencia.

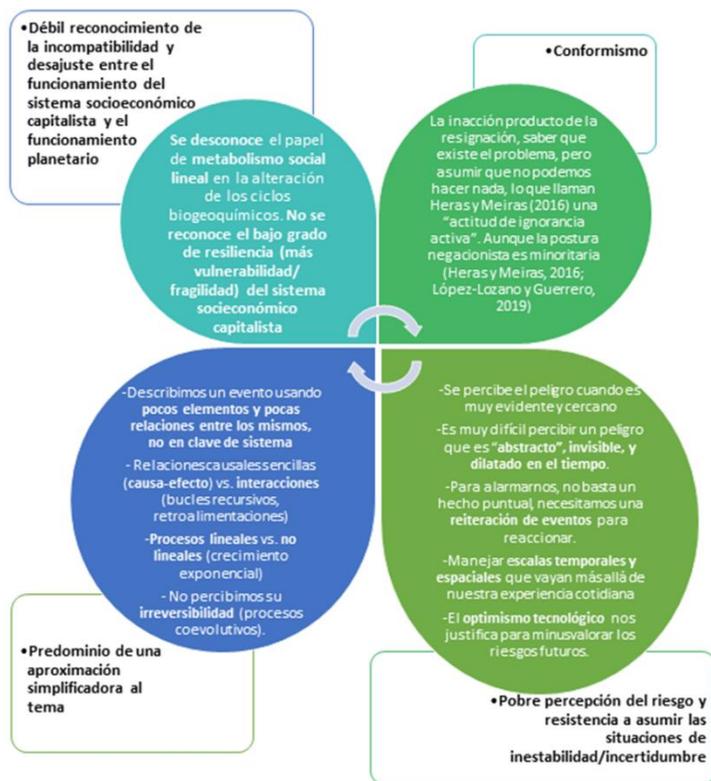
A pesar de ello, existe un reconocimiento del problema parcial, en el caso del cambio climático, y muy pobre en el caso del agotamiento de recursos, de la extinción de especies y del problema del decrecimiento inevitable (Acosta y Ulrich, 2018; Arenas, Naredo y Riechmann, 2022; Turiel, 2020; Valladares, 2023). Incluso en el caso de la percepción del cambio climático, como indican Heras y Meira (2016), el problema básico no es el negacionismo (menos de un 10% de la población se declara negacionista) o que no se reconozca el riesgo (la mayoría manifiesta que puede ser una situación peligrosa), sino la falta de reacción a pesar de ese conocimiento. El problema existe, pero es irrelevante a la hora de modificar pensamientos y conductas. El barómetro del CIS de noviembre de 2018, confirma la idea de que la gente no es negacionista: el 85% de la población española tiene claro que el cambio climático es una realidad y, entre quienes así lo creen, el 94,4% juzga que dicho fenómeno es consecuencia de las actividades humanas. También el 81,6% cree necesario un cambio de nuestra forma de vida para dar respuesta a esta situación. El problema aparece

cuando se concreta qué estaríamos dispuestos a hacer individualmente, pues aquí los porcentajes bajan claramente.

En este marco, consideramos que la educación y, concretamente, la formación del profesorado, tienen un papel crucial en la generación de conocimiento, ofreciendo respuestas tratando retos y problemáticas del siglo XXI (UNESCO, 2021). A este respecto, nos referimos a la alfabetización ambiental (ALFAM, en adelante) entendida como la capacidad de entender y reflexionar sobre la interrelación entre los sistemas sociales y la biosfera, poniendo en práctica la toma de decisiones individuales y colectivas enfocadas hacia la mejora (Stables y Bishop, 2001). La problemática socioambiental es compleja, poliédrica y multifactorial (Nicholls y Thorne, 2017) y su tratamiento didáctico no es menos complejo, abarcando dimensiones interdependientes —conocimientos, comportamientos, habilidades y valores— no solo para su comprensión, sino para que esto se traduzca en cambios reales. Y esto no se produce de manera inmediata, directa ni lineal, pues está influido por determinados obstáculos de diversa naturaleza y origen (Clayton, 2019; Kollmuss y Agyeman, 2002). Para conseguir un cambio de actitud y mayor compromiso socioambiental, nos parece fundamental conocer los obstáculos que lo dificultan para entender qué tipo de estrategias formativas y comunicativas deben proponerse bajo esta finalidad (Breslin et al., 2017).

Creemos importante conocer la influencia de las diferentes fuentes de información que pueden originar resistencia, desde el sistema educativo, la familia y el entorno social próximo, internet y medios en general, pues dan claves tanto sobre las dificultades como sobre los posibles puntos de anclaje en un proceso formativo o de concienciación. Otro factor a considerar, es la tipificación de las barreras que se presentan según el perfil o sector al que se va a formar (a futuros docentes, a formadores en educación ambiental, ecologistas, etc.). También, los obstáculos relacionados con las emociones que perfilan diferentes respuestas o posturas ante el conflicto (dependiente del grado de percepción del riesgo, conformismo, fatalismo, negacionismo, optimismo tecnológico, falta de espíritu crítico, individualismo, etc.). Sin olvidarnos que los obstáculos de aprendizaje de esta problemática están ligados al contenido conceptual, es decir, a los conceptos implicados ya complejos en sí (ciclos de materia y flujo de energía en la biosfera, ecosistema, cambio climático, agotamiento de los recursos, extinción de la biodiversidad, etc.), lo que llamaríamos barreras de conocimiento conceptual (ver Figura 1).

Figura 1. Barreras asociadas a las ideas que pueden dificultar el cambio de mentalidades y conductas. Fuente: elaboración propia



Como muestra la Figura 1, estas barreras están interrelacionadas y se retroalimentan, donde puede influir el papel de las emociones. Partiendo de estudios como los de Barinas et al. (2023) y Del Rosal y Bermejo (2018) las emociones se manifiestan ligadas al pensamiento, a las actitudes y a los comportamientos, influyendo de forma evidente en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Teniendo en cuenta esta premisa, entendemos las emociones como un vehículo y un resorte crucial a la hora de superar estas barreras, hacer frente a las problemáticas actuales y emprender cambios. Pero, para ello, es indispensable ligar las emociones a otras emociones (Del Rosal y Bermejo, 2018), a argumentos y a aprendizajes encaminados a la acción.

Si no percibimos el riesgo asociado al cambio climático no romperemos con nuestra "normalidad cotidiana". Sin miedo no somos capaces de asumir el esfuerzo de un cambio en nuestro estilo de vida, en aras de un bien futuro. Pero el miedo sin razonamiento puede ser inadaptativo (cambios que no aseguran nuestra supervivencia). Hay que conjugar el miedo o la preocupación (constatación del

desequilibrio) con la esperanza, bien fundamentada, en que se podría volver a una nueva situación de equilibrio en la que predomine el bien común.

Tras este obstáculo, puede estar la actitud conformista o de inacción traduciéndose en reconocer el problema, pero otorgándole baja relevancia (Valdor, Gracia y Quevedo, 2019). Estas ideas barreras convergen con dificultades del tipo cognitivas, relacionadas con el saber: Las dificultades que se advierten en la comprensión de ciertos contenidos nucleares de la problemática socio-ambiental, como son el funcionamiento de la biosfera, los ciclos materiales y flujos energéticos, el concepto de organización y sus relaciones. Tener claro el significado de emisión, retención y fijación de carbono. Como producto, en el mejor de los casos, nos lleva a tomar acciones puntuales, “corto-plazistas”, que actúan como parche y no como solución real, dada la complejidad del problema y la variable temporal. Ante estas barreras, es fundamental, en el terreno educativo, la selección de información que actúe de contraste frente a las concepciones sostenidas, que no dejan de representar, en términos educativos, el conocimiento cotidiano del aprendiz. No obstante, esta fase de contraste no debe caer en la mera exposición de hechos/conceptos (López-Lozano y Guerrero, 2019), sino que necesita de un tratamiento más complejo y específico.

En la planificación formativa resulta esencial, por un lado, conocer y explorar las ideas, creencias y posturas de las que parte la comunidad a la que se dirige dicha formación. Por otro lado, integrar en los procesos participativos la dimensión educativa, potenciando las posibilidades de cambio de un colectivo como el universitario y desarrollando la acción colectiva (pensamiento y acción en red) frente a la individual (López-Lozano y Guerrero, 2019; Valdor et al., 2019).

Para superar estos obstáculos proponemos una propuesta formativa que:

a) “Complejice” el conocimiento cotidiano sobre estos temas, pues solo un pensamiento complejo (en el sentido de Edgar Morin) sería capaz de dar una respuesta justa y resiliente (adaptativa) a la actual crisis.

b) Utilice las emociones asociadas a esa aproximación cognitiva compleja como motor de cambio: por ejemplo, el miedo (ligado a la razón) para desarrollar estrategias resilientes. El modelo “emocional” predominante es modificable: no se trata de factores innatos (cerrados, más difíciles de cambiar), sino culturales (abiertos, más asequibles al cambio). Es decir, aunque difícil, el cambio es posible. Así, por ejemplo, desde una perspectiva constructivista, entendemos la disonancia cognitiva como un conflicto sociocognitivo que integra valores, emociones y cognición, y que no siempre se resuelve predominando la emoción sobre la razón. En esa situación de conflicto, es esencial la epistemología de la persona, pues su manera de percibir la realidad y de categorizar el mundo influye decisivamente en el itinerario que siga para su resolución. Pero esa epistemología no es un producto de nuestra naturaleza biológica, sino el efecto de nuestra inmersión en una determinada cultura.

En el mismo sentido, el fatalismo o el desconocimiento del riesgo no es un problema biológico (de la naturaleza de nuestro cerebro), es una manera de aproximarnos al mundo generada culturalmente, pues hay un hecho incontestable: si fuera un tema propio de nuestra naturaleza como especie, no tendría sentido que algunas personas sí sean capaces de percibir el problema del decrecimiento/colapso y de buscar alternativas contrarias al pensamiento dominante.

c) Considere la diversidad, desarrollando intervenciones “sectoriales” específicas. Dicha propuesta debe adaptarse a distintos destinatarios, desde la población en general a los responsables de medios de comunicación y de instituciones y, muy especialmente, la “vanguardia” de la transición ecosocial: colectivos sociales (ONGs, grupos ecologistas, partidos políticos “progresistas”, élites académicas, sindicatos ...) que podrían liderar el cambio de mentalidades y conductas.

En este capítulo, nuestra propuesta es abordar los aspectos anteriores en el ámbito de la Educación Superior, concretamente en la formación inicial del profesorado (Educación Infantil y Primaria). Enmarcada en el proyecto “Alfabetización ambiental. Un desafío para la formación del profesorado del siglo XXI” se ha implementado una propuesta formativa cuyo objetivo principal es promover su alfabetización ambiental utilizando como temática central el impacto socioambiental de la alimentación humana, lo que hemos denominado: alimentación sostenible.

METODOLOGÍA

La propuesta didáctica diseñada se basa en el modelo didáctico investigativo que pretende facilitar la superación de obstáculos que dificultan no sólo la comprensión de algunas de estas problemáticas socioambientales, sino el cambio comportamental hacia un modelo de producción y consumo alineado con los límites de la biosfera. En este sentido, se inicia el proceso con la pregunta-problema: ¿Tenemos asegurada nuestra alimentación? Para abordar esta situación, el alumnado debe plantear estrategias alternativas que den respuesta a qué hacer para ser resilientes y conseguir nuestra supervivencia ante la crisis alimentaria, a través de un segundo interrogante ¿cómo podemos reinventar nuestra alimentación para que sea ecológica, justa y segura?

Para guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de la pregunta-problema y comenzar la búsqueda de alternativas, se ha intentado conciliar dos criterios: la complejización progresiva del conocimiento y el incremento de la resiliencia de la población. Para ello, el contenido a trabajar se organiza en torno a transiciones didácticas (Rodríguez-Marín et al., 2014).

La propuesta formativa responde a un enfoque de enseñanza de las ciencias basado en la investigación por parte del alumnado (Constantinou et al., 2018; Minner et al., 2010). Dicho modelo favorece que: (1) el alumnado aborde preguntas-

problemas significativas; (2) le dé prioridad a la evidencia, lo que le permite desarrollar y evaluar sus ideas; (3) formule afirmaciones y argumentos a partir de evidencias; (4) evalúe sus explicaciones a la luz de explicaciones alternativas; y (5) comunique y justifique sus explicaciones.

Para ello, el modelo pretende adoptar los siguientes principios:

- Una perspectiva socio-constructivista, evolutiva y compleja del conocimiento. Este se construye gradualmente por enriquecimiento del conocimiento cotidiano hacia formas más complejas de pensar, sentir y actuar (Cubero, 2005; Schneider & Stern, 2010; Sterling, 2011; Rivero et al., 2013).

- Deben abordarse problemas prácticos relevantes, con el intento de facilitar la motivación y reflexión crítica, tanto individual como colectiva (Van Driel & Berry, 2012).

- Investigación y reflexión en y desde la práctica como una de las estrategias fundamentales para la construcción de conocimientos. Conviene crear oportunidades para discutir dilemas -a través de procesos negociados, rigurosos y reflexivos-, donde se confronten las ideas y experiencias con diferentes fuentes de información (observaciones, experimentos, salidas, etc.) (Abell, Appleton y Hanuscin, 2010; Rodríguez-Marín et al., 2012).

- Participación activa y directa del alumnado en su entorno individual y profesional, vinculado a la consecución de retos (De La Cruz Velazco et al., 2022; Terradellas Piferrer, 2022).

Contexto de la experiencia

La experiencia formativa se ha realizado en el marco de asignaturas del área de Ciencias Experimentales y Sociales, respectivamente, en la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Sevilla. Concretamente, se ha desarrollado en la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales correspondiente al 2º curso del Grado de Educación Primaria en dos grupos clases con la misma docente. Se trata de una asignatura anual de 9 créditos y obligatoria. Y, también, en el Grado de Educación Infantil, en las asignaturas de Conocimiento del Entorno Social en Educación Infantil y del Enseñanza del Entorno Natural en la etapa de 0 a 6 años, asignaturas obligatorias que se desarrollan durante el primer cuatrimestre del tercer curso de manera coordinada entre las docentes responsables de las mismas. Estas asignaturas tienen entre sus principales objetivos que los docentes en formación conozcan el área de Descubrimiento y Exploración del Entorno del currículum de Educación Infantil y el área de Ciencias Naturales del currículum de Educación Primaria, respectivamente. Pretenden, además, acercar y poner en práctica una metodología de investigación globalizada del medio, así como que los futuros docentes conozcan los procesos básicos de aprendizaje de los niños y niñas de Educación Infantil y Primaria en

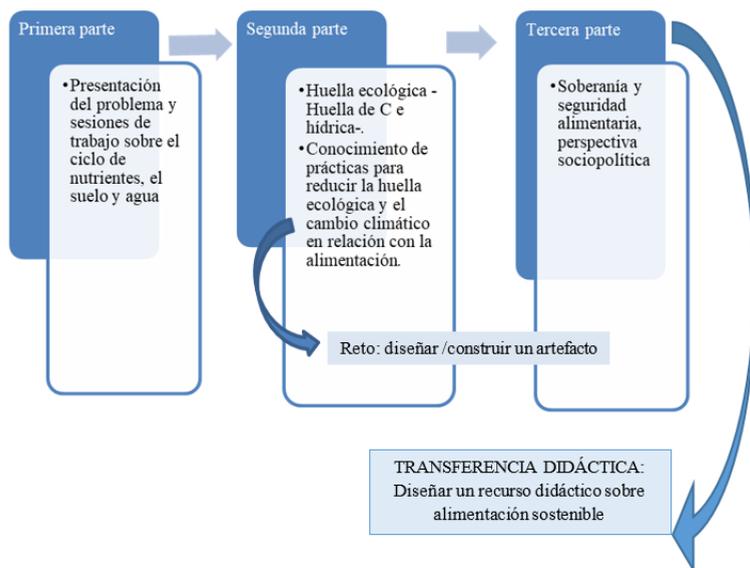
relación con el entorno social y natural y reflexionen sobre las implicaciones didácticas consiguientes.

Durante el desarrollo formativo, los estudiantes están organizados en grupos de trabajo de entre 4-6 componentes que favorecen el aprendizaje colaborativo y cooperativo, generando un entorno de trabajo investigativo enfocado a la resolución de las producciones y retos planteados.

RESULTADOS

La propuesta formativa se articula en torno a tres ejes de contenido y a partir de un subproblema a investigar en cada uno. Resumidamente, se trata de una primera parte en la que se presenta el problema y se aborda como contenido estratégico el ciclo de nutrientes y el agua en relación al metabolismo social circular de la biosfera. Seguidamente, se trabaja la huella ecológica generada por nuestra alimentación y su relación con el cambio climático; y, cerramos abordando el problema desde la perspectiva sociopolítica trabajando en torno a la soberanía y seguridad alimentaria.

Figura 2. Estructura de la propuesta formativa “¿Tenemos asegurada nuestra alimentación?”



Para este trabajo nos centramos en el reto propuesto en la segunda parte de la propuesta y en la transferencia didáctica al finalizar la formación (Figura 2). Así, siguiendo la filosofía del aprendizaje basado en retos, bajo la pregunta ¿cómo producir/consumir alimentos con una baja huella ecológica? los estudiantes se enfrentan a una problemática real, hacen uso de la investigación y aplican los

conocimientos aprendidos durante la propuesta de manera colaborativa. Creemos que este tipo de enfoque basados en el aprendizaje experimental y vivencial son apropiados para desarrollar competencias que les permita afrontar situaciones complejas. Se les planteó el reto de construir —usar y compartir su experiencia en redes sociales, concretamente Instagram— un artefacto que contribuye a reducir las emisiones, los recursos (ahorro de energía) y/o los residuos en la producción o consumo de alimentos.

El otro reto, de corte didáctico, se propone a los estudiantes una vez finalizada por completo la propuesta formativa, y como manera de conectar lo aprendido con el resto del contenido de las asignaturas. Así se plantea el diseño de un recurso educativo destinado a los niños y niñas de Educación Infantil, que favorezca la alfabetización ambiental de los niños y niñas de esta etapa. Es objetivo de este reto que los futuros docentes transfieran lo aprendido hasta el momento a un aula de infantil. Esto supone dar un paso más en el aprendizaje, puesto que se hace necesario no solo el control del contenido, sino también poner en juego los saberes de carácter didáctico que permitan acercar la ALFAM a los niños y niñas de Educación Infantil. Por tanto, se les propuso a los docentes en formación que diseñaran un recurso que, teniendo como eje central la alimentación sostenible, pudiera posteriormente incluirse en el diseño del proyecto y el rincón que elaborarían. Con el fin de favorecer la motivación de los estudiantes, así como de potenciar la transferibilidad real del recurso, se acordó con un centro educativo próximo a la Facultad la puesta en práctica en aulas de 4 y 5 años. De esta forma, todos los recursos diseñados por los estudiantes se llevaron al aula y fueron ellos mismos quienes lo presentaron y trabajaron con los más pequeños.

Para el desarrollo de ambos retos, se aportó a los estudiantes un guion de trabajo propuesto por las docentes. En ellos se reflejan a modo de ficha técnica los elementos esenciales que los estudiantes deben recoger para dar respuesta al reto planteado. La Figura 3 muestra los dos guiones de trabajo, respectivamente.

Figura 3. Guiones Retos

Guion diseño de un artefacto	Guion diseño de un recurso didáctico
1. Nombre del artefacto:	1. Nombre del recurso.
2. Justificación o problema que resuelve (para ahorrar agua, para reducir residuos, para nutrir el suelo...) y explicación de cómo lo resuelve o atiende dicho problema:	2. Duración prevista.
3. Materiales usados:	3. Descripción.
4. Descripción del proceso (pasos a seguir para su construcción):	4. Justificación (motivo por el que se ha decidido crear ese recurso y no otro para abordar la temática elegida).
5. Foto final del producto:	5. Objetivos y contenidos (saberes básicos) que se trabajan con el recurso.
	6. Descripción del modo en que se va a emplear el recurso en el centro en el que se va a probar.
	7. Reflexión tras la puesta en práctica del recurso en el centro educativo.

Se diseñaron un total de 10 artefactos diferentes (algunos grupos repitieron artefactos): hornos solares, sistemas de riego, de purificación de aguas, hotel de insectos, sistema de arado manual, vermicomposteras, composteras, lombricario, un sistema de regadío aplicado a un huerto real y un cultivo hidropónico (Figura 4). Como muestra del resultado final de sus diseños, en la Figura 4 se expone un cultivo hidropónico diseñado por uno de los grupos y la evolución y producción del cultivo al finalizar el curso.

Figura 4. Un cultivo hidropónico con placas solares diseñado por el grupo “Lynn Margulis” del G1 del 2º curso del Grado de Educación Primaria (US), curso 2022-23



El seguimiento del desarrollo del artefacto - planificación, diseño y puesta en marcha- se hace a través Instagram, en la cuenta: @retoreinventausp2, dedicada al grupo de Educación Primaria. Utilizamos didácticamente las ventajas que nos ofrece esta red social ya que a través de posts escritos, de videos y de imágenes los estudiantes pueden ir evidenciando su trabajo. Además de resultarles motivador a la hora de difundir sus proyectos (las publicaciones son públicas) y sentirse motor de cambio de hábitos para otras personas.

Respecto a los recursos didácticos para enseñar sobre alimentación sostenible a los alumnos de infantil, nuestras estudiantes del Grado presentaron un total de 9 recursos. En la tabla 1 quedan recogidos los tipos de recursos diseñados, las temáticas que abordan y el título dado.

Tabla 1. Tipos de recursos diseñados

Grupo	Tipo de recurso	Temática	Título
1	Canción	Sandía	El rap de la sandía
2	Cuento	Fresa	Las fresas Vanesa y Teresa
3	Juego estructurado	Lombriz	El juego de la lombriz
4	Canción	Huerto	Una planta soy
5	Juego de tecnología de la información y la comunicación	Garbanzos	Los laberintos
6	Juego de tecnología de la información y la comunicación	Abejas	Bee-bot
7	Cuento	Gallina	Las diferentes gallinas Tina y Pipa
8	Juego de tecnología de la información y la comunicación	Reciclaje	El ratón que cuida el mundo
9	Juego estructurado	Contaminación	Gymkana sostenible

Fuente: Puig, Nieto y Guerrero (2023)

Tomando como eje central temáticas cercanas a los niños y niñas de Educación Infantil, plantean a través de cuentos, canciones y juegos el desarrollo de objetivos que están relacionados principalmente con la observación y exploración del entorno familiar, natural y social. Los recursos diseñados hacen posible el trabajo de contenidos a priori complejos para la etapa de Educación Infantil como el consumo de alimentos de temporada y proximidad, el papel de los insectos en el huerto o la importancia de las abejas en la alimentación.

CONCLUSIONES

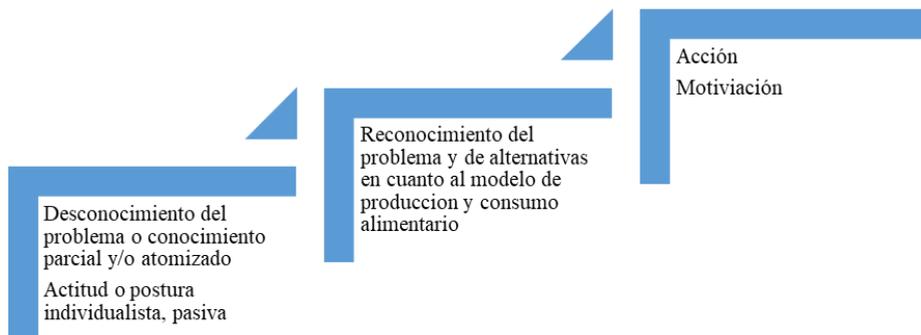
Desde el marco de la psicología, se ha denominado “paradoja psicológica del cambio climático” a algo que nos impacta y nos sorprende, como es tomar conciencia de la discrepancia que se produce entre el conocimiento científico del que se dispone sobre la crisis ecosocial y, en cambio, la falta de respuesta personal y social ante el problema (Huertas y Corraliza, 2016). Asumiendo esta brecha, con esta propuesta pretendemos ayudar al profesorado en formación a identificar algunos factores que pueden hacer que acepten como ciertas las explicaciones sobre un futuro distópico sin transformar sus hábitos medioambientales, considerando que la comprensión del cambio actitudinal es una concepción teórica no lineal (Kollmuss y Agyeman, 2002; Sapiains y Ugarte, 2017).

Desde el marco de la didáctica de las ciencias, creemos que es una propuesta que favorece la integración de la teoría y la práctica durante la formación inicial. Ahondando en ello, se estimula el desarrollo de competencias propias de la profesión y del ámbito científico, como pueden ser el trabajo colaborativo, la creatividad,

habilidades de comunicación, de diseño y de aplicación de estrategias propias de la investigación.

Y en un plano longitudinal, destacamos la intencionalidad de la propuesta en cuanto a que se experimente en la formación la transición progresiva hacia un cambio en actitud y comportamiento frente al problema, pasando del saber al saber hacer (véase Figura 5).

Figura 5. Representación de la transición hacia un cambio personal



Finalmente, la apuesta por la transferibilidad de lo aprendido se ha manifestado como una estrategia facilitadora del aprendizaje, pues nos ha permitido que los futuros docentes afiancen los contenidos tratados y tomen conciencia de su papel como formadores de una ciudadanía que, en un corto período de tiempo, tendrá en sus manos el destino del mundo. Así pues, y de acuerdo con Huang et al. (2015), la transferencia de la formación al ejercicio de la profesión, además de favorecer la aplicación de los aprendizajes, contribuyen a su generalización y al mantenimiento de los mismos a lo largo del tiempo. Además, nos ha permitido llegar a dos estratos diferentes de la sociedad, los docentes en formación inicial y los niños y niñas de Educación Infantil, en este caso.

REFERENCIAS

- Abell, Appleton, K., y Hanuscin, D.L. (2010). *Designing and teaching the elementary science methods course*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203859131>
- Acosta, A. y Ulrich, B. (2018). *Salidas del laberinto capitalista: decrecimiento y postextractivismo*. Icaria Editorial.
- Arenas, L.; Naredo, J.M. y Riechmann, J. (eds.) (2022). *Bioeconomía para el Siglo XXI*. Madrid: Catarata-FUHEM Ecosocial
- Barinas, G., Cañada, F., Costillo, E. y Amórtegui, E. (2023). Emociones hacia las ciencias naturales y la educación ambiental en estudiantes de básica primaria en Colombia. *Rcies*, 62, 120-136.

Breslin, G.; Shannon, S.; Haughey, T.; Donnelly, P. y Leavey, G. (2017). A systematic review of interventions to increase awareness of mental health and well-being in athletes, coaches and officials. *Systematic Reviews*, 6, 177. <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0568-6>

Clayton, S. (2019). Psicología y cambio climático. *Papeles del Psicólogo*, 40(3), 167-775. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2019.2902>

Constantinou, C. P., Tsivitanidou, O. E., & Rybska, E. (2018). What Is Inquiry-Based Science Teaching and Learning? En *Professional development for inquiry-based science teaching and learning* (pp. 1-23). Springer.

Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Graó.

De La Cruz Velazco, P.H., Poquis Velasquez, E., Valle Chavez, R.A., Castañeda Sánchez, M.I. y Sánchez Anastacio, K.R. (2022). Aprendizaje basado en retos en la educación superior: Una revisión bibliográfica. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1409–1421. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.422>

Del Rosal, I., y Luisa Bermejo, M. (2018). ¿Qué emociones experimentan los alumnos de educación primaria en la asignatura de ciencias de la naturaleza? Análisis del bloque 'materia y energía'. *Revista INFAD De Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 377–386. <https://doi.org/10.17060/ijdoeap.2018.n1.v2.1245>

Heras, F. y Meira, P.A. (2016). Cuando lo importante no es relevante. La sociedad española ante el cambio climático. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, 136, 43-53. https://www.fuhem.es/papeles_articulo/cuando-lo-importante-no-es-relevante-la-sociedad-espanola-ante-el-cambio-climatico/

Huang, J., Blume, B., Ford, J., & Baldwin, T. (2015). A Tale of Two Transfers: Disentangling Maximum and Typical Transfer and Their Respective Predictors. *Journal of Business and Psychology*, 30, 709-732. <https://doi.org/10.1007/s10869-014-9394-1>

Huertas, C. y Corraliza, J.A. (2016). Resistencias psicológicas en la percepción del cambio climático. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, 136, 107-119.

Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239–260. <https://doi.org/10.1080/1350462022014540>

López Lozano, L., & Guerrero Fernández, A. (2019). ¿Qué creen estudiantes de Educación qué se puede hacer ante la situación de emergencia climática desde la Universidad, como profesionales y como ciudadanos? *Investigación en la Escuela*, 99, 46–59. <https://doi.org/10.12795/IE.2019.i99.04>

Minner, D., Levy, A., & Century, J. (2010). Inquiry-Based Science Instruction: What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.

Nicholls, J., & Thorne, M. (2017). Queensland Teachers' Relationship With the Sustainability Cross-Curriculum Priority. *Australian Journal of Environmental Education*, 189–200. <https://doi.org/10.1017/ae.2018.1>

Puig, M., Nieto, M. y Guerrero, A. (en prensa). Diseñando recursos para una alimentación más sostenible con futuras maestras de Educación Infantil. *Comunicación presentada en el*

XXXIII Simposio Internacional de Didáctica de las Ciencias Sociales. Universidad Complutense de Madrid.

Rivero, A., Hamed, S.; Martín del Pozo, R., Solís, E., Azcárate, P., Ezquerro, A., Fernández, J., Porlán, R., Rodríguez-Marín, F. y Solís, C. (2013). La formación inicial de maestros de Primaria: qué hacer y cómo en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra 2013, 3045-3050.

Rodríguez Marín, F., Fernández Arroyo, J. y García Díaz, J.E. (2014). Las Hipótesis de Transición como herramienta didáctica para la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 303-318. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1137>

Rodríguez-Marín, F., Ezquerro, A., Rivero, A., Porlán, R., Azcárate, P., Martín del Pozo, R., Solís, E. (2012). El uso didáctico del vídeo para aprender a enseñar ciencias. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Santiago de Compostela.

Sapians, R. y Ugarte, A. M. (2017). Contribuciones de la psicología al abordaje de la dimensión humana del cambio climático en Chile (primera parte). *Interdisciplinaria*, 34(1), 91-105.

Schneider, M., & Stern, E. (2010). The cognitive perspective on learning: Ten corner stone findings. In Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) (Ed.), *The nature of learning: Using research to inspire practice* (pp. 69-90). OECD.

Stables, A., & Bishop, K. (2001). Weak and Strong Conceptions of Environmental Literacy: Implications for environmental education. *Environmental Education Research*, 7(1), 89-97. <https://doi.org/10.1080/13504620125643>

Sterling, S. (2011). Transformative Learning and Sustainability: Sketching the Conceptual Ground. *Learning and Teaching in Higher Education*, 5, 17-33.

Terradellas Piferrer, R. (2022). *El aprendizaje basado en retos y los procesos cocreativos para mejorar la formación de maestros*. Varona, (EE-CU-2022). <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rVar/article/view/1709Turiel2017>

Turiel, A. (2020). *Petrocalipsis: Crisis energética y cómo (no) la vamos a solucionar*. Alfabeto.

UNESCO (2018). *Antropoceno: la problemática vital de un debate científico*. <https://bit.ly/490x42w>

UNESCO (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381_spa

Valdor, P.F., Gracia, A., Quevedo, N. (2019) Investigación social de la percepción del cambio climático en España. *Red Cambera*, 37. https://red4c.es/wp-content/uploads/2020/03/percepcionCC_red4C.pdf

Valladarres F. (2023). *La recivilización*. Barcelona: Destino.

Van Driel, J.H., & Berry, A. (2012). Teacher professional development focusing on pedagogical content knowledge. *Educational Researcher*, 41(1), 26-28.