

Evolución de conocimientos sobre el concepto de ecosistema en maestros de Primaria en formación inicial a través de la indagaciónⁱ

Martín-Gámez, Carolina, Acebal, M^a Carmen y Prieto, Teresa
Departamento de Didáctica de la Matemática, las Ciencias Sociales y las Ciencias Experimentales. Universidad de Málaga

RESUMEN: En este trabajo hemos analizado las concepciones de futuros maestros de Educación Primaria sobre el concepto de ecosistema y la evolución que éstas experimentan cuando realizan actividades de diseño y desarrollo de procesos de indagación. El estudio pone de manifiesto que este tipo de actividades favorece la progresión de conocimientos relacionados con distintos aspectos del concepto de ecosistema. Especialmente, los resultados muestran una evolución positiva en el reconocimiento del rol del ser humano dentro del ecosistema, mientras que se manifiestan dificultades de progreso en aspectos como la identificación de especies en el ecosistema acuático y la discriminación entre componentes bióticos y abióticos.

PALABRAS CLAVE: concepto de ecosistema, procesos de indagación, maestros de educación primaria.

OBJETIVOS: Se pretende que los participantes apliquen sus representaciones iniciales sobre el concepto de ecosistema en el diseño y desarrollo de un plan de indagación, con el fin de conocer como y en qué medida van modificándolas y creando subestructuras más complejas que permitan evidenciar cambios progresivos, así como su conciencia sobre los procesos y elementos que les llevan a adquirir una visión sistémica de este concepto. Con ello deseamos fomentar en los participantes el desarrollo de un pensamiento complejo en torno al concepto de ecosistema, que tenga en cuenta su naturaleza y la diversidad de las relaciones que se dan entre los elementos que lo componen, incluyendo el rol del ser humano dentro del mismo.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la investigación en Didáctica de las Ciencias asume que las concepciones del profesorado y sus orientaciones epistemológicas influyen en sus planteamientos sobre la enseñanza de las ciencias (Martín, Prieto y Jiménez, 2015). En relación al concepto de ecosistema, la visión del profesorado sobre el mismo desde una perspectiva analítica, favorece una concepción individualizada de los objetos que lo componen (Rincón, 2011), y origina que esta pueda manifestarse en la manera en que se plantean la enseñanza sobre esta temática (Solomon, 1992).

Además, según Rincón (2011), el desarrollo del concepto de ecosistema presenta numerosas dificultades en su aprendizaje. Entre ellas, en etapas posteriores a la Educación Secundaria, las más frecuentes son aquellas que conceden mayor importancia a la presencia animal sobre la vida vegetal. También resulta complejo el desarrollo de conceptos de mayor grado de abstracción como los referentes a

interacciones, donde prevalecen las relaciones antagónicas sobre las de cooperación (Leach, Driver, Scott y Wood-Robinson, 1996). Asimismo, los componentes abióticos son poco considerados y difícilmente se establecen interacciones con los componentes bióticos (Brero, 1997).

En general, las dificultades para razonar acerca del ecosistema como un sistema persisten y reaparecen en el alumnado en la etapa universitaria, dificultando la evolución hacia nociones más adecuadas desde el punto de vista científico (Grotzer, 2009; Magntorn y Helden, 2007). Desde la Educación Ambiental se considera muy relevante la comprensión del concepto de ecosistema y que el alumnado reconozca su inclusión y su papel en el mismo (Acebal, Brero y Sampietro, 2014). Por ello, utilizando una estrategia basada en la indagación se pretende promover cambios conceptuales en esta temática en el futuro profesorado, dado que esta guiará tanto en organización como en secuenciación de los contenidos, ayudando con ello a progresar en la construcción del conocimiento (García y Rivero, 1996).

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo en el contexto del “Grado de Maestro/a en Educación Primaria” durante el curso académico 2015-2016. Participaron 73 alumnos/as, que cursaban la asignatura de 3º curso “Didáctica de las Ciencias Experimentales”. El grupo estuvo compuesto por 50 mujeres y 23 hombres, con una edad media de 21 años, organizados en 14 grupos de trabajo de entre 4-6 miembros.

La metodología ha consistido en el diagnóstico de las concepciones iniciales de los participantes, su análisis y toma de conciencia, y el contraste con los conocimientos (Porlán y Martín del Pozo, 2006) procedentes de la puesta en práctica de procesos de indagación diseñados por ellos mismos. Es decir, lo que se propone es la aplicación de un ciclo de aprendizaje en el que pongan en práctica los procesos propios del método científico (Rivero, Martín del Pozo, Solís, Azcárate y Porlán, 2017): observar el fenómeno, plantear hipótesis, diseñar la experimentación y establecer y comunicar conclusiones, entre otros.

Se realizaron 3 sesiones de trabajo en las que se recogieron datos mediante los siguientes instrumentos diseñados con el doble carácter investigador y didáctico: 1. Pósteres iniciales de los grupos; 2. Hipótesis de partida consensuadas; 3. Diseño de un plan de trabajo basado en la indagación; 4. Pósteres finales de los grupos.

Los resultados que aquí se presentan corresponden a una parte del estudio, en concreto se trata de dar respuesta a los objetivos ya expuestos a través del análisis cualitativo de los instrumentos gráficos 1 y 4 (Pósteres iniciales y finales). Para ello se utilizó una rúbrica (Martín, Acebal y Prieto, 2016) confeccionada tras la exploración cualitativa de una selección bibliográfica (Brero, 1997; Grotzer, 2009; Leach *et al.*, 1996; Magntorn y Helden, 2007; Rincón, 2011). En esta, se definieron 4 dimensiones de análisis y sus correspondientes niveles de desarrollo definidos en orden ascendente de 1 a 4:

- A. Componentes del ecosistema;
- B. Subtipos de ecosistema;
- C. Relaciones en el ecosistema (C1. Relaciones intraespecíficas; C2. Relaciones interespecíficas; C3. Relaciones entre componentes bióticos y abióticos)
- D. Rol humano

Desarrollo de las sesiones de trabajo y de recogida de datos

Sesión 1

El objetivo de esta sesión fue el de indagar sobre las concepciones iniciales de los participantes sobre el concepto de ecosistema y el rol que ellos creen desempeñar en el mismo. Se utilizó como instrumento de recogida de datos pósteres grupales iniciales que realizaron en clase en formato A3 a partir de la siguiente actividad:

“Imagina que estamos en los montes de Málaga, en grupos deberéis hacer un póster que recoja las características del ecosistema malagueño.”

Acabados los pósteres, fueron expuestos a toda la clase y todos los participantes pudieron visitar los de todos los grupos. La sesión se llevó a cabo en 2h. y la profesora supervisó el trabajo sin aportar información relevante sobre su contenido.

Sesión 2

Se plantearon los siguientes objetivos:

- a) Indagar sobre las concepciones iniciales que los participantes tienen sobre el rol que ellos desempeñan en el ecosistema
- b) Conocer que procedimientos iniciales plantean al diseñar un plan de trabajo basado en la indagación.

Los instrumentos de recogida de datos fueron las hipótesis de partida consensuadas y el plan de trabajo diseñado, y se realizaron tras el desarrollo de la siguiente actividad:

“¿Algún grupo ha considerado el ser humano en sus dibujos? ¿Qué rol tengo yo dentro del ecosistema?

Por grupos debéis escribir una hipótesis consensuada siguiendo el siguiente formato: Yo dentro del ecosistema tengo el rol de porque

Una vez formulada, debéis aceptar o refutar vuestras hipótesis a partir de un plan de indagación que diseñaréis y llevaréis a la práctica.”

Los resultados de la misma se presentaron en la siguiente sesión. La profesora durante 1h. de trabajo, supervisó el trabajo de los grupos sin dar información relevante sobre el contenido del mismo.

Sesión 3

En esta última sesión se pretendió conocer la evolución de las concepciones iniciales sobre el concepto de ecosistema, y del rol que ellos desempeñan en el mismo. Como instrumento de recogida de datos se utilizó los pósteres grupales que realizaron tras el debate que se planteó en el gran grupo sobre la aceptación o refutación de sus hipótesis. Los pósteres fueron creados mejorando los iniciales y fueron expuestos a todos los compañeros. La sesión tuvo una duración de 3h. La profesora dinamizó el debate con preguntas; en la mejora de los pósteres simplemente supervisó el trabajo; y en la exposición buscó y comentó puntos comunes, aspectos que pudiesen llamar la atención, etc.

RESULTADOS

El análisis de los resultados pone de manifiesto, en términos generales, una evolución significativa en el conocimiento del concepto de ecosistema en todos los aspectos considerados (Tabla 1).

En concreto, en la dimensión sobre los componentes del ecosistema (A), como se muestra en la Tabla 1, se partía de una situación inicial en que todos los grupos estaban en los niveles más bajos, es decir, 4 de ellos solo enumeraban los elementos bióticos o solo dibujaban paisajes donde no diferenciaban y/o identificaban los elementos del ecosistema (Nivel 1); y los otros 10 dibujaban un paisaje donde solo identificaban elementos bióticos, mayormente animales (Nivel 2). Finalmente resulta que 9 grupos pasan al Nivel 3 dado que dibujan un paisaje donde identifican elementos bióticos y abióticos, y 1 consigue situarse en el Nivel 4 porque dibuja un paisaje donde identifica diferentes elementos, especificando si son bióticos o abióticos. Esto último pone de

manifiesto ciertas dificultades para, una vez identificados los diferentes elementos del ecosistema, especificar si son o no bióticos o abióticos (Nivel 4). Por otro lado, es también destacable que 10 grupos evolucionen a un nivel superior, pasando 4 de ellos a dos niveles de conocimiento por encima del estado de partida. Solo 4 grupos mantienen el mismo nivel.

Tabla 1. Frecuencias de los niveles de desarrollo iniciales y finales de las dimensiones de la rubrica.

DIMENSIONES	INICIAL				FINAL			
	N1	N2	N3	N4	N1	N2	N3	N4
A. Componentes del ecosistema.	4	10	0	0	1	3	9	1
B. Subtipos de ecosistemas.	2	7	4	1	1	1	7	5
C1. Relaciones intraespecíficas.	11	3	0	0	8	6	0	0
C2. Relaciones interespecíficas.	12	2	0	0	3	1	6	4
C3. Relaciones entre componentes bióticos y abióticos.	3	11	0	0	2	3	7	2
D. Rol humano.	4	8	1	1	0	3	3	8

Respecto a la dimensión sobre los subtipos de ecosistema (B), al final del proceso la mayoría de los grupos (12) se posicionan en los dos niveles más altos (Nivel 3: Dibujan o/y nombran los subtipos de ecosistemas no incluyendo vegetales y animales en cada uno ellos; Nivel 4: Dibujan o/y nombran los subtipos de ecosistemas incluyendo vegetales y animales característicos en los mismos), experimentando 9 de ellos algún tipo de progreso. Aún así, se encuentran ciertas dificultades para que muchos de ellos alcancen el Nivel 4 dado que solo 5 consideran especies animales y vegetales en el ecosistema acuático y terrestre (Tabla 1).

En cuanto a las relaciones que se dan dentro del ecosistema (C), el conocimiento inicial de los participantes era muy bajo situándose todos los grupos en los dos primeros niveles (Fig. 1) en todas las subdimensiones consideradas (C1, C2 y C3), dado que no establecían ninguna relación (Nivel 1) o si lo hacían de manera implícita (Nivel 2).

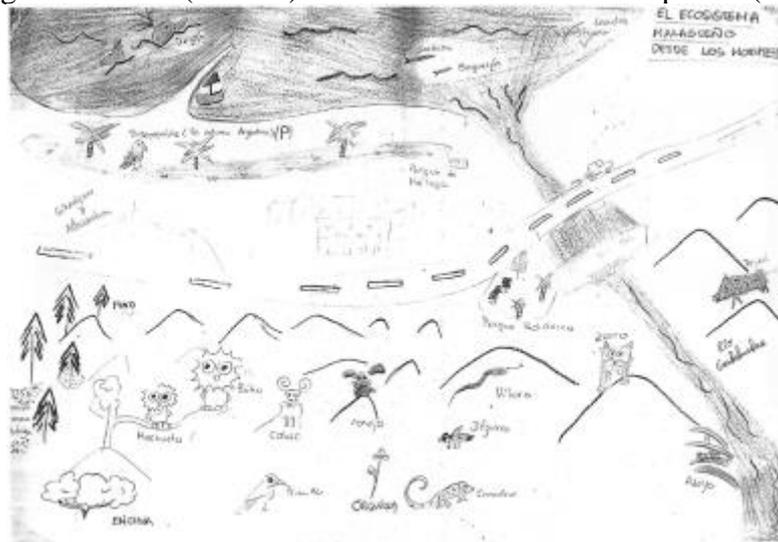


Fig. 1. Póster inicial grupo 7

Aquí, la evolución experimentada ha sido muy desigual, poniéndose de manifiesto dificultades referentes a las relaciones intraespecíficas (C1), ya que 11 de los grupos no evolucionan nada y mantienen su nivel de partida. Sin embargo, en las relaciones interespecíficas (C2) y entre componentes abióticos y bióticos (C3) se generan

evoluciones destacables, dado que hay 10 y 9 grupos respectivamente en los dos niveles más elevados (Tabla 1), dado que establecen alguna relación explícitamente (Fig. 2).



Fig. 2. Póster final grupo 7

Finalmente, sobre la evolución del conocimiento del rol del humano en el ecosistema (D) se aprecian progresos considerables. En concreto, 8 de los grupos acaban en el Nivel 4 en el que dibujan o enumeran algo que muestra la influencia que el ser humano tiene en el ecosistema (fig. 2), y otros 3 en el Nivel 3 que dibujan o enumeran al ser humano dentro del ecosistema de manera explícita. Además, todos los grupos muestran evolucionar uno, dos y hasta tres niveles de progresión.

CONCLUSIONES

En términos generales, este trabajo puede ayudar a diseñar intervenciones específicas para profesorado en formación inicial, en las que trabajar otros tópicos de ciencias y promover la toma de conciencia sobre la potencialidad educativa de la indagación.

Los resultados obtenidos muestran como la aplicación de una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en la indagación ayuda a los participantes a experimentar una progresión destacable en sus conocimientos en muchos de los aspectos analizados. Particularmente, se observa una evolución más acusada sobre el rol del humano dentro del ecosistema, aspecto sobre el que se focalizó el proceso de indagación.

Sin embargo, se manifiestan ciertas dificultades de progreso en aspectos como: a) identificar especies tanto vegetales como animales en el ecosistema acuático y b) identificar qué componentes son bióticos y cuáles abióticos, aunque se aprecie un progreso en la comprensión de algunas de las relaciones entre ambos componentes.

Por tanto, es necesario potenciar la construcción del pensamiento sistémico a través de procesos de indagación donde se focalice en los diferentes aspectos relacionados sobre los que indagar, y donde se marquen los pasos del procedimiento (Cañal, Pozuelo y Travé, 2005) en torno a cada uno de ellos: 1) Expresión de ideas iniciales y detección de acuerdos, discrepancias y dudas a través de hipótesis. 2) Diseño de estrategias para resolver discrepancias y dudas y contrastar acuerdos. 3) Puesta en común de la información para la extracción de conclusiones. Centrando el proceso de indagación en cada uno de los aspectos, y fomentando la búsqueda de relaciones entre ellos, se puede lograr un pensamiento particularizado que desemboque en el pensamiento sistémico, y favorezca el tránsito del pensamiento antropocéntrico, al biocéntrico que considera al

ser humano como una especie más dentro del ecosistema (Gonzalez-García, Carrillo y García-Alix, 2015).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebal, M. del C., Brero, V. y Sampietro, M.C. (2014). Evolución de las propuestas didácticas de educadores ambientales en formación como muestra de su compromiso ambiental. En C. Fernández (Coord.), *Fórmulas renovadas para la docencia superior*. Madrid: ACCI.
- Brero, V.B. (1997). Los conceptos relacionados con la Ecología en la Enseñanza Básica. Análisis y estudio didácticos. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Cañal, P., Pozuelos, F y Travé, G. (2005) Proyecto curricular investigando nuestro mundo (6-12). Sevilla: Diada Editora.
- García, J. E., y Rivero A. (1996). La transición desde un pensamiento simple hacia otro complejo en el caso de la construcción de nociones ecológicas. *Investigación en la escuela*, 28, 23-36.
- Gonzalez-García, F., Carrillo, F.J. y García-Alix, A. (2015). Fundamentos de ecología. En F. Gonzalez-García (Coord.), *Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. II. Ciencias de la vida* (pp. 189-212). Madrid: Paidós.
- Grotzer, T.A. (2009). *Addressing the Challenges in Understanding Ecosystems: Classroom Studies*. Comunicación presentada en National Association of Research in science Teaching (NARST), Garden City (USA).
- Leach, J. Driver, R. Scott, P. y Wood-Robinson, C. (1996). Children's ideas about ecology 2: ideas found in children aged 5-16 about the cycling of matter. *International Journal of Science Education*, 18 (1), 19-34.
- Marin, N. y Cardenas, F.A. (2011). Valoración de los modelos más usados en la enseñanza de las ciencias basados en la analogía “el alumno como científico”. *Enseñanza de las Ciencias*, 29 (1), 35-45.
- Magntorn, O. y Hellden, G. (2007). Reading new environments: students’ ability to generalize their understanding between different ecosystems. *International Journal of Science Education*, 29 (1), 67-100.
- Martín, C., Acebal, M. del C. y Prieto, T. (2016). Rúbrica de análisis. Documento de trabajo interno nº 3.
- Martín, C., Prieto, T., y Jiménez, M. A. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. Estudio de un caso en Málaga. *Enseñanza de las ciencias*, 33(1), 167-184.
- Porlán, R. y Martín del Pozo, R. (2006). «Alambique» 1996-2006. ¿Cómo progresa el profesorado al investigar problemas prácticos relacionados con la enseñanza de la ciencia? *Alambique*, 48, 92-99.
- Rincón, M.E. (2011). Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. *Una revisión documental Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 4 (7),77-93.
- 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.
- Solomon, J. (1992). The classroom discussion of science-based social issues presented on television: Knowledge, attitudes and values. *International Journal of Science Education*, 14, 431-444.

ⁱ Agradecimientos: Este trabajo forma parte de los proyectos PIEs “La argumentación como estrategia metodológica para el desarrollo de competencias profesionales docentes.” (PIE15-74) y “La educación

ambiental en la formación docente universitaria” (PIE15-141) financiado por la Universidad de Málaga en la convocatoria de 2015.