

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 311-319.

APROXIMACIÓN AL ESTADO DEL ARTE SOBRE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA: Hallazgos relacionados con los problemas de investigación durante el período (2004-2006)

APPROACH TO THE STATE OF THE ART ON PRACTICAL WORKS IN BIOLOGY TEACHING: Findings related to research problems during the period (2004-2006)

POR: CORREA, MÓNICA ALEXANDRA ¹ y VALBUENA USSA, ÉDGAR ORLAY².

Resumen

Se presentan los resultados de una investigación cuyo objetivo fue caracterizar 159 publicaciones sobre los Trabajos Prácticos en la Enseñanza de la Biología, reportadas en 13 revistas especializadas durante el período 2004–2006. Particularmente nos centramos en los problemas de investigación abordados en los artículos revisados. La metodología que orientó el estudio corresponde a un enfoque cualitativo interpretativo-hermenéutico, la investigación documental, y la modalidad de estado del arte. Se resalta el elevado porcentaje de artículos relacionados con Trabajos Prácticos en la enseñanza de la Biología centrados mayoritariamente en el diseño de propuestas de enseñanza que incluyen Trabajos Prácticos (en su mayoría prácticas de laboratorio) para el abordaje de un concepto biológico específico (en su mayoría de ecología y fisiología). Los problemas abordados en los artículos sistematizados abarcan dos tendencias: problematizar los TP en relación con la enseñanza de conceptos biológicos, y el diseño e implementación de propuestas didácticas (lecciones, cursos, proyectos) que incluyen TP o protocolos de TP para la enseñanza de un concepto biológico específico. La segunda es la tendencia mayoritaria en los tres años.

Palabras Clave: Estado del arte, Enseñanza de la Biología (EB), Trabajos Prácticos (TP), Didáctica de las Ciencias.

Abstract

This paper presents the results of an investigation whose aim was to characterize 159 publications on practical work in Biology teaching, reported in 13 journals during the period 2004-2006. In particular we focused on research

¹ Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. Candidata a magíster en educación. Becaria programa “Jóvenes investigadores” de Colciencias. macs1986@hotmail.com.

² Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Docente del Departamento de Biología. Coordinador del Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias. valbuena@pedagogica.edu.co.

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 311-319.

problems addressed in the reviewed articles. The methodology that guided this research corresponds to a qualitative interpretive-hermeneutic approach, documentary research, and the state of the art form. As a result of the research the high percentage of articles related to practical work in Biology teaching is highlighted which are focused mainly on the design of teaching proposals that include practical work (mostly labs) for the approach of a specific biological concept (mainly ecology and physiology). The issues addressed in the systematized articles cover two systematic trends: problematizing the practical works in relation to the teaching of biological concepts and the design and implementation of didactic proposals (lectures, courses, projects) that include practical works or protocols for teaching a specific biological concept. The second is the main trend in the three years.

Key Words: State of the art, biology teaching, practical works, science education.

Introducción

Alrededor de la enseñanza de las ciencias hay diversas investigaciones que desde el punto de vista epistemológico, han consolidado un campo de saber reconocido denominado la Didáctica de las Ciencias. No obstante, para el caso de las investigaciones sobre la enseñanza de algunas ciencias específicas, como la de la Biología, poco se ha avanzado en el análisis de su estatus. En este sentido, en el contexto de la formación de profesores para la Enseñanza de la Biología (EB) se hace necesario caracterizar este posible campo del conocimiento, con miras a contribuir a la estructuración de contenidos formativos docentes (Valbuena *et al*, 2010).

En concordancia con lo anterior, el Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias adscrito al Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia) desarrolla actualmente una investigación en la que pretende caracterizar la naturaleza del campo de conocimiento que se ocupa de la EB, mediante un estudio de Estado del Arte. Como resultados preliminares de dicho proyecto, se han encontrado elementos valiosos que aunque aún no permiten afirmar que la EB corresponde a un campo de conocimiento, si posibilitan identificar tendencias a favor de dicha tesis, como por ejemplo que uno de los problemas predominantes, corresponde a los Trabajos Prácticos (TP) (Valbuena *et al*, 2010).

De esta manera, de acuerdo con Del carmen (2000) y Valbuena *et al*, (2010) se considera relevante sistematizar las investigaciones sobre los TP en EB, de tal modo que sea posible caracterizar lo que se ha construido hasta el momento en torno a su desarrollo y así aportar al proyecto en mención y a la estructuración de contenidos en los programas de formación de docentes de Biología, relacionados con los TP como estrategia de enseñanza.

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 311-319.

En este contexto, al interior de este grupo de investigación y en el marco del Programa Jóvenes investigadores e innovadores de Colciencias, se realizó la investigación titulada *aproximación al estado del arte sobre los Trabajos Prácticos en la Enseñanza de la Biología*, cuyo objetivo fue caracterizar 159 publicaciones sobre los Trabajos Prácticos en la Enseñanza de la Biología, realizadas en 13 revistas especializadas durante el período 2004–2006, con el fin de establecer si los Trabajos Prácticos corresponden a una línea de investigación definida de la Enseñanza de la Biología y así aportar a la discusión de si ésta puede ser considerada como un campo de conocimiento. En este orden de ideas, en esta ponencia presentamos los resultados relacionados con los principales problemas de investigación abordados en las publicaciones revisadas.

Referentes Metodológicos

La metodología que orientó el desarrollo de este estudio se enmarca en la investigación cualitativa interpretativa, la modalidad de estado del arte y la investigación documental. Se utilizó la herramienta Resumen Analítico Educativo (RAE) para procesar la información proveniente de las publicaciones.

La investigación se desarrolló en tres fases: Contextualización, clasificación y categorización. En la fase de contextualización se realizó la delimitación del problema, la identificación de fuentes de información y la obtención de las publicaciones para su sistematización. Para ello, se acudió a las revistas de Educación, haciendo énfasis en las especializadas en Enseñanza de las Ciencias y de la Biología, empleadas en el proyecto del grupo de investigación mencionado anteriormente (Valbuena *et al*, 2010).

En la fase de clasificación se elaboraron los Resúmenes Analíticos Educativos, tomando como base los contenidos de los artículos sobre los TP en la EB. El RAE que se implementó fue el diseñado por Valbuena *et al* (2010), cuya estructura se basa principalmente en las características que identifican a la Didáctica de las Ciencias como disciplina emergente.

En la fase de categorización se realizó la sistematización de la información aportada por los RAEs, con la consecuente caracterización de los trabajos sobre los TP en la EB. Para esto también se adoptó la matriz diseñada por Valbuena *et al* (2010) que tiene algunas de las categorías del RAE: problemas de investigación, composición equipo de trabajo, autores, temáticas biológicas, tipo de trabajo, población objeto de estudio, metodología de trabajo y fuentes

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 311-319.

Resultados y Discusión

Se identificó el universo a partir del trabajo realizado por Valbuena *et al* (2010), en el cual se revisaron 48 revistas relacionadas con educación, de las cuales se seleccionaron 30 que publicaban artículos relacionados con la Enseñanza de la Biología. Para esta investigación, de estas 30 revistas se escogieron y revisaron 25 que presentan publicaciones relacionadas con la enseñanza de la Biología durante el período 2004-2006 (Ver tabla 1). El acceso a las fuentes de información se realizó a través de los catálogos en línea y de la hemeroteca de la Universidad Pedagógica Nacional.

A partir de la revisión de estas 25 revistas, se seleccionaron los materiales bibliográficos sobre los TP en la EB, lo cual redujo la cantidad de revistas a 13, dado que sólo en estas se encontraron dichos artículos. Se encontró un total de 192 artículos relacionados con el tema de interés. Es de aclarar que en el momento de realizar el RAE, 33 de los artículos fueron descartados, ya sea porque no aportaban información suficiente, porque estaban relacionados con ejercicios de lápiz y papel (pese a que estos hacen parte de los TP) o porque eran investigaciones disciplinares biológicas, quedando un total de 159 artículos para la sistematización (Ver tabla 1).

Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza.
Edición Extra-Ordinaria.

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 311-319.

REVISTA	TOTAL ARTÍCULOS	ARTÍCULOS SOBRE LA EB	ARTÍCULOS SOBRE LOS TP EN LA EB
The American Biology Teacher	419	94	73
Journal of science teacher education	66	1	0
Science teacher (Washington)	1059	100	35
Journal of research in science teaching	48	6	0
Electronic journal of science education	37	3	2
Journal of College Science Teaching	429	40	17
Science Education	119	18	5
Journal of biological education	221	97	43
International journal of science education	283	17	6
Science & education	146	4	0
Teaching Science	145	9	0
Research in science education (Australasian Science Education Research Association)	67	4	0
The Journal of Environmental Education	50	1	0
Connect UNESCO international science, technology and environmental education newsletter	134	1	0
Journal of science education and technology	117	11	2
Journal of Baltic Science Education	53	7	0
International Journal of Science and Mathematics Education	89	5	0
Journal of Turkish Science Education	36	1	0
Enseñanza de las ciencias	113	6	1
Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias	73	9	1
Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales	55	6	4
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias	112	10	3
Tecné, Epistemen y Didaxis	142	31	1
Nodos y Nudos	83	1	0
Ciencia y educacao	88	21	0
Total	4184	497	192

Tabla 2. Revistas revisadas que publican artículos sobre EB durante el período 2004-2006 (Sombreadas las revistas que publican artículos sobre los TP en la EB) (Modificada de Valbuena et al, 2010)

De la revisión realizada se resalta el elevado porcentaje de artículos relacionados con los Trabajos Prácticos, ya que de 497 artículos relacionados con la Enseñanza de la Biología 192 (38%) hacen referencia al tema de interés. Esto concuerda con lo reportado por Valbuena, *et al* (2010) quienes encontraron que existe una diversidad de abordajes de las investigaciones y experiencias sobre TP en la EB.

Los problemas abordados en los artículos sistematizados abarcan dos tendencias: problematizar los TP en relación con la enseñanza de conceptos biológicos, y el diseño e implementación de propuestas didácticas (lecciones, cursos, proyectos) que incluyen TP o protocolos de TP para la enseñanza de un concepto biológico específico. La segunda es la tendencia mayoritaria en los tres años, con una frecuencia de más del 70%. (Ver tabla 2).

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 311-319.

Año	2004	2005	2006
Tendencias			
Problematizar los TP en relación con la enseñanza de conceptos biológicos 2004. 28% n=50 2005. 29.2% n=48 2006 26.3% n=61	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de herramientas, estrategias y elementos virtuales en los TP (35.7% n=14) - Importancia de incorporar el aprendizaje por investigación en los TP (14.2% n=14). - Tendencias del Trabajo de campo en la educación superior. (7.1% n=14) - Enfoque de inmersión dialéctica con PC y concepciones de ciencia de los docentes. (7.1% n=14) - Colaboraciones con instituciones post secundarias. (7.1% n=14) - Naturaleza del aprendizaje en espacios fuera del aula (museos) (7.1% n=14) -Percepciones de los estudiantes y docentes acerca de los TP (7.1% n=14) 	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia del aprendizaje por investigación en los TP y efectos del uso de TP desde diferentes enfoques. (50% n=14). - Estado de la instrucción de laboratorio en universidades, escuelas y protocolos publicados. (14.2% n=14) - percepciones de estudiantes y efectos del uso de laboratorios virtuales (14.2% n=14). - Uso de espacios fuera del aula (jardines botánicos) (7.1% n=14) -percepciones de los docentes acerca de la evaluación en los TP (7.1% n=14) 	<ul style="list-style-type: none"> -Importancia y efectos del uso de herramientas, estrategias y elementos virtuales en los TP (37.5% n=16) - Características de los TP según diferentes perspectivas de enseñanza y efectos del uso de TP desde diferentes enfoques. Específicamente los relacionados con investigación (25% n=16). -Perspectivas y concepciones de docentes y estudiantes sobre los TP (25% n=16) - ventajas del uso de TP, entre ellas el atender la diversidad cultural (12.5% n=16).
Diseño y/o implementación de propuestas didácticas q incluyen TP para la enseñanza de un concepto biológico específico. 2004. 72% n=50 2005. 70.8% n=48 2006 73.7% n=61	<ul style="list-style-type: none"> -Desde un enfoque de enseñanza (por investigación en su mayoría) (30.5% n=36). -Sin explicitar algún enfoque. (69.5% n=36) -Las estrategias diseñadas corresponden a: Prácticas de laboratorio 72,2%. Prácticas de campo 25% Ambas 2.8% n=36 	<ul style="list-style-type: none"> -Desde un enfoque de enseñanza (por investigación en su mayoría) (32.3% n=34) -Sin explicitar algún enfoque. (67.7% n=34) -Las estrategias diseñadas corresponden a: Prácticas de laboratorio 66.6%. Prácticas de campo 33.4% n=33 	<ul style="list-style-type: none"> -Desde un enfoque de enseñanza (por investigación en su mayoría) (46.7% n=45) -Sin explicitar algún enfoque (53.3% n=45). -Las estrategias diseñadas corresponden a: Prácticas de laboratorio 71.%. Prácticas de campo 26.6% Ambas 2.3% n=36

Tabla 11. Asuntos identificados para los problemas objeto de trabajo de los trabajos publicados para los 2004 (n=50 artículos) 2005 (n=48 artículos) y 2006 (n=61 artículos).

La primera tendencia, se relaciona exclusivamente con aquellas publicaciones de tipo reflexión e investigación, que problematizan los siguientes elementos:

- Efectos e importancia del uso e incorporación de herramientas, estrategias (claves biológicas, SWH, cámaras a color) y elementos virtuales (laboratorios virtuales, software educativos) en el desarrollo de los TP. En su mayoría.
- Efectos e importancia de involucrar diferentes enfoques de enseñanza en el desarrollo de los TP. Se hace referencia mayoritariamente al aprendizaje por

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 311-319.

investigación y a otros enfoques como la inmersión dialéctica, aprendizaje colaborativo y aprendizaje activo. En su mayoría.

-Ventajas del uso de TP en la enseñanza de la Biología.

-Tendencias de las PC en la educación superior, así como el estado de las PL en universidades, escuelas y protocolos publicados.

- La naturaleza del aprendizaje en espacios fuera del aula tales como museos y jardines botánicos.

-Percepciones de los estudiantes sobre los trabajos prácticos que desarrollan en sus clases, algunas de ellas relacionadas con el uso de los laboratorios virtuales.

- Percepciones de los docentes específicamente sobre elementos relacionados con la evaluación de los TP.

Un ejemplo de lo mencionado anteriormente se evidencia en el trabajo de Alvarez y Carlino (2004), en el que se analizan las concepciones sobre los trabajos de laboratorio en biología de un grupo de alumnos de 4º año de la escuela secundaria, indagando qué tipo de trabajos experimentales llevan a cabo en sus clases, qué se aprende de ellos y qué posibilidades encuentran en otras modalidades de trabajos experimentales propuestas por los especialistas en didáctica.

El problematizar sobre elementos relacionados con los TP y su incidencia en el aprendizaje de la Biología, es un aspecto importante ya que como es sabido, en el campo de la Didáctica de las Ciencias, una Línea de investigación destacada corresponde a los Trabajos Prácticos, en la cual se han desarrollado estudios sobre la incidencia de estos en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias (por ejemplo Hodson, 1994, Barberá y Valdés, 1996, y Lunnetta, 1998), así como de la tipología y sus características según los enfoques desde los que son planteados (Del Carmen, 2000; Caamaño, 2003). Esto permitiría pensar en los TP como una línea de investigación definida del posible campo conocimiento que se encarga de la EB.

Por ejemplo, haciendo referencia a la naturaleza del aprendizaje de la Biología en espacios fuera del aula, tales como los jardines botánicos, y los museos de historia natural. Se considera relevante que este tipo de trabajos se estén realizando, por lo que ello implica en la reflexión sobre la integración de escenarios de educación no formal a la dinámica escolar y a la enseñanza de la Biología, mas aún teniendo en cuenta que para el caso de esta ciencia existen particularidades que se pueden relacionar con la Historia Natural, con lo cual los Museos pueden constituir un recurso fundamental (Valbuena *et al*, 2010).

En relación con la segunda tendencia, se encuentran publicaciones que se limitan a reproducir protocolos para su implementación en la escuela. Esto llama mucho la atención, en tanto es la tendencia mayoritaria. Esto demuestra

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 311-319.

un interés de trabajo compartido en la realización de experiencias relacionadas con TP; no obstante no da cuenta de una comunidad que realice investigaciones al respecto y que lleve a poder afirmar que los TP son una línea de investigación definida en el campo de conocimiento que se ocupa de la EB.

Un ejemplo de las estrategias diseñadas, se encuentra en el trabajo de Bonds, Wesley y Paoella (2006), quienes presentan una actividad práctica de laboratorio basada en problemas de genética clásica dirigida a estudiantes de primer año de nivel universitario.

Es de resaltar cómo algunas de las estrategias diseñadas son planteadas desde un enfoque de enseñanza (por investigación en su mayoría) y destacan el hecho de que son simples, de bajo costo, se pueden realizar con equipos que se encuentran en el laboratorio de los colegios., se basan en problemas reales, incluyen elementos CTS, se pueden realizar en un corto período de tiempo, algunas contemplan el uso de laboratorios virtuales, sitios web, jardines comunitarios e instituciones de aprendizaje informal y asociaciones entre investigadores y docentes de colegios.

Se destaca además, cómo la mayoría de estas estrategias, en los tres años revisados corresponden a prácticas de laboratorio (Ver tabla 2). Esto concuerda con la revisión realizada por Amórtegui y Correa (2009) quienes reportan que la mayoría de investigaciones y trabajos relacionados con TP abordan más las prácticas de laboratorio que las prácticas de campo.

Conclusiones

Aunque la cantidad de publicaciones sistematizadas corresponden a un corto período de tiempo (2004-2005-2006), se considera que los resultados encontrados sobre los problemas permiten realizar algunos análisis en relación con la definición de los TP como una línea de investigación de la Enseñanza de la Biología en relación con los principales intereses de las publicaciones.

Se resalta el elevado porcentaje de artículos relacionados con los Trabajos Prácticos en la Enseñanza de la Biología. Este hecho, muestra un panorama favorable para un posible campo de conocimiento, dado que vislumbra una especificidad y una posible línea de investigación.

Pese a lo anterior, al agrupar los artículos analizados según los problemas que abordan, se evidencia una marcada tendencia en el diseño e implementación de propuestas didácticas (lecciones, cursos, proyectos) que incluyen TP o protocolos de TP para la enseñanza de un concepto biológico específico, siendo pocas las publicaciones en las que se problematizan los TP en relación con la enseñanza de conceptos biológicos. Esto demuestra un interés de

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 311-319.

trabajo compartido en la realización de experiencias y elementos de tipo instrumental; no obstante no da cuenta de una comunidad que realice investigaciones al respecto y que lleve a poder afirmar que los TP son una línea de investigación definida en el campo de conocimiento que se ocupa de la EB.

De otra parte, se resalta que la mayoría de experiencias diseñadas abordan en una mayor proporción las prácticas de laboratorio en comparación con las prácticas de campo. Estas experiencias son diseñadas mayoritariamente para la enseñanza de conceptos propios de ecología y fisiología.

BIBLIOGRAFÍA

- AMÓRTEGUI, E; y CORREA, M (2009). Las Prácticas de Campo planificadas en el Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización desde la perspectiva del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología. Tesis para optar al Título de Licenciado en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia, Bogotá DC.
- BARBERÁ, O. y VALDÉS, P (1996). El Trabajo Práctico en la enseñanza de las Ciencias: Una revisión. En: Enseñanza de las Ciencias, 14 (3), 365-379.
- BONDS, Wesley D. y PAOLELLA, Sr Mary Jane. (2006). Human gene discovery laboratory: a problem-based learning experience. The American Biology Teacher, 68(9), 538-543.
- CAAMAÑO, A (2003). Los Trabajos Prácticos en Ciencias. En Jiménez (Coord) Enseñar Ciencias. Ed. Grao. Pp95-118.
- DEL CARMEN, L (2000). Los trabajos prácticos. En PERALES J y CAÑAL P (Coord) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Editorial Marfil Alcoy: España. TARDIF, M. (2004). Los saberes del docente y su desarrollo profesional. Traducción de Pablo Manzano. Madrid: Narcea.
- HODSON, D. (1994) Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. En: Enseñanza de las Ciencias. 12(3), 299-313.
- LUNNETA, V. (1998). The School Science Laboratory: Historical perspectives and contexts for contemporary teaching. In: International Handbook of Science Education. Great Britain: Kluwer Academic Publishers. pp. 249-262.
- VALBUENA, Edgar; AMÓRTEGUI, Elías; CORREA Mónica y BERNAL, Sonia (2010). Estado del arte sobre el campo de conocimiento de la Enseñanza de la Biología. Informe de Proyecto de Investigación: CIUP. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.