

Los trabajos prácticos de laboratorio de Biología en los libros de texto de Ciencias Naturales para el Nivel Secundario utilizados en la Ciudad de Ushuaia

Biology laboratory practical work in the Natural Science textbooks for High School Level Used in the City of Ushuaia

Tipo de tesis: Maestría

Autora: Nancy Edith Fernandez Marchesi

Directora: Dra. María Josefa Rassetto

Co Director: Dr Fernando Sica

Programa: Maestría en Enseñanza de las Ciencias Experimentales. Mención en Biología. Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Dirección: Av. A. del Valle 5737 | C.P.: B7400JWI | Olavarría | Buenos Aires | Argentina

Fecha de defensa: 14 de noviembre de 2014

Dirección de contacto: nfernandez@untdf.edu.ar

La familiarización con los métodos de la ciencia, mediante la realización de variadas prácticas de laboratorio, se ha revelado como un asunto extraordinariamente complejo. Es notoria la importancia que desde todos los ámbitos se concede al trabajo práctico de los alumnos, el cual está presente en los currículos escolares, así como entre las preocupaciones de la investigación didáctica. Por otra parte, en las sucesivas reformas del sistema de enseñanza, se enfatiza su valor formativo y en las editoriales, sin excepción, se incorporan propuestas sobre este aspecto en los de libros de texto.

Una de las problemáticas que movilizaron el interés en este tema de investigación fue cómo fortalecer en los estudiantes (futuros docentes de Biología) las competencias necesarias para que implementen en sus prácticas áulicas diseños de actividades de laboratorio. En este contexto surgió el problema que podemos enunciar de la siguiente manera: conocer, analizar y tipificar los Trabajos Prácticos de Laboratorio para enseñar Biología que se presentan en los libros de textos de Ciencias Naturales utilizados habitualmente en los colegios secundarios de la Ciudad de Ushuaia, Argentina.

A partir de este problema, la pregunta central que orientó la investigación fue: ¿Qué características presentan los Trabajos Prácticos de Laboratorio de Biología, propuestos en los libros de texto de Ciencias Naturales de uso corriente en los Colegios Secundarios de la Ciudad de Ushuaia? Esta pregunta fue desglosada en algunas categorías para su análisis: ¿Cuáles son los contenidos de Biología en los que se proponen TPL en los libros de texto de ciencias naturales utilizados en los Colegios secundarios de la Ciudad de Ushuaia? ¿Qué objetivos persiguen los TPL de Biología propuestos en los libros de textos de Ciencias Naturales utilizados en los Colegios secundarios de la Ciudad de Ushuaia? ¿Cuál es la visión de ciencia que se evidencia en los TPL de Biología, propuestos en los libros de textos de

Ciencias Naturales utilizados en los Colegios secundarios de la Ciudad de Ushuaia? ¿Qué habilidades de indagación se promueven en los guiones de TPL de Biología propuestos en los libros de textos de Ciencias Naturales utilizados en los Colegios secundarios de la Ciudad de Ushuaia?

Responder estas preguntas llevó a analizar los TPL de Biología presentes en los libros de textos de Ciencias Naturales de uso corriente en los Colegios Secundarios de la Ciudad de Ushuaia; identificar los contenidos de Biología en los que se proponen; clasificar los TPL según los objetivos que persiguen; determinar qué visión de ciencia predomina; caracterizar la estructura de los guiones; identificar el nivel de indagación y las habilidades implicadas en los guiones.

El *capítulo I* de la tesis desarrolla los fundamentos de la investigación en tres apartados:

1. Conceptualizaciones sobre las características y tipos de actividades prácticas: Aquí se proponen algunas definiciones y tipologías según diversos autores. Se explica cómo en la enseñanza de las Ciencias Naturales (Biología, Física, Química, Geología, Astronomía) se pueden emplear diferentes actividades. A la actividad se la considera como una situación de enseñanza en la que hay interacción entre tareas del docente y las de los alumnos, pero también la unidad de enseñanza-aprendizaje que reúne un conjunto de acciones. Clasificar las actividades no fue sencillo, dada la variedad de objetivos y finalidades que cada una de ellas persigue. Por ello, en este apartado, se presentan dos posibles criterios de clasificación: uno basado en tres tipos de actividades metodológicamente diferentes; y el otro según la finalidad que persiguen. Si bien muchas actividades son comunes a otras disciplinas (explicaciones, realización de resúmenes, proyección de vídeos, lectura de documentos, búsqueda de información), hay un grupo que son especialmente características de las Ciencias Naturales, como los Trabajos Prácticos de Aula o Laboratorio y los Trabajos de Campo, en los que predomina el enfoque investigador.

2. Revisión de las investigaciones didácticas en torno a las consideraciones epistemológicas sobre el trabajo experimental en la enseñanza de las ciencias, sus fines y objetivos, tipos, y metodologías. En relación a la Naturaleza de las Ciencias, se diferencian los puntos de vista tradicional, la Nueva Filosofía de la Ciencia y el giro cognitivo en la Nueva Filosofía de la Ciencia. Se avanza además en la re definición del concepto de **TPL**, dado que si son actividades realizadas por los alumnos, con un grado variable de participación en su diseño y ejecución, entonces se podría decir que la adecuada denominación es la de **actividades prácticas**. En el caso de que impliquen la manipulación de elementos característicos de la tarea científica o de un laboratorio, se denominan **actividades prácticas de laboratorio (APL)** (sin discriminar en qué espacio físico se realizan, aula, laboratorio o campo). También se analiza la importancia del diseño de los guiones de las APL; se presentan diversas clasificaciones según los objetivos que persiguen; se proponen criterios de análisis de los guiones basados en las propuestas de Tamir y García Rovira (1992) para indagar el nivel de indagación (*Laboratory Assessment Inventory- LAI*, Inventario de habilidades para evaluar las actividades de laboratorio).

3. Reflexión acerca del uso de los libros de textos en la enseñanza de las ciencias, su impacto tanto curricular como epistemológico, político y didáctico. Es posible suponer que existe una conexión entre las expectativas de los profesores y las ofertas editoriales. Incluso las prescripciones realizadas por las políticas educativas centrales son altamente influyentes ya que, en muchos casos, es esta su principal consumidora. Como resultado de esta relación que combina las estrategias de marketing de las editoriales, las políticas educativas y las expectativas del profesorado, se podría considerar a los libros de textos como un espejo fiel, en el que se refleja la situación actual de la enseñanza de las ciencias.

En el *capítulo II* se expone el planteamiento general de la tesis partiendo de una justificación del interés de la misma basada en el contexto actual y pasado del sistema educativo de la Provincia de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur y se mencionan algunos aportes de investigaciones locales sobre la temática en análisis. Se formulan el problema y los objetivos de esta tesis.

El *capítulo III* aborda el método de investigación de la tesis, se desarrollan los criterios utilizados para la selección de la muestra y se describen las categorías con las cuáles se realizará el análisis posterior. La recolección de los datos fue en dos momentos de la investigación: en una primera etapa se aplicó un cuestionario a docentes en ejercicio sobre la utilización o no de libros de texto (LT) en sus clases. También se consultó a bibliotecarias de los colegios públicos sobre la frecuencia de uso (por parte de los profesores y profesoras de biología), de los LT existentes en la Biblioteca escolar a su cargo. Esto permitió seleccionar aquellos de mayor uso en los tres primeros años de la Escuela Secundaria. Se analizaron 23 libros de texto y se identificaron 156 actividades de laboratorio.

En una segunda etapa, se optó por el método de análisis de contenido. Se estructuró en cuatro fases: a) organización; b) categorización; c) la construcción de tablas; d) análisis de los datos, inferencia y la interpretación.

El análisis empírico permitió elaborar y clasificar las APL según las siguientes categorías: Contenido conceptual de Biología presentes en las APL; tipo de APL según el objetivo que se propone; concepción de ciencia implícita; estructura del guión de la APL; nivel de indagación de la APL; tipos de habilidades desarrolladas.

El *capítulo IV* de la Tesis presenta las actividades prácticas de laboratorio seleccionadas. También se realiza el análisis de las mismas en base a los objetivos específicos planteados y se inicia con la discusión de los resultados. Este capítulo está integrado por cinco apartados, cada uno de ellos correspondiente a cada categoría de análisis construida.

El *capítulo V* da cuenta de que hay una gran diversidad en cuanto a la cantidad de Actividades Prácticas de Laboratorio (APL) en los LT. En algunos se presentan no más de dos actividades y en otros hasta catorce. Esto permite inferir que no hay acuerdos ni criterios claros en relación a la necesidad de las mismas en relación con los contenidos conceptuales que se pretenden desarrollar. Las prácticas tienen una presencia exagerada en sólo dos grandes núcleos temáticos: Biología celular y molecular y Biología humana.

Con respecto a los tipos de APL, según el objetivo que persiguen, se hallaron con

mayor frecuencia ejercicios prácticos (EP) y experimentos ilustrativos (EI). Esta propuesta es consistente con la visión de ciencia racionalista. También se ha podido observar que en gran medida poseen un bajo nivel de indagación. La mayoría de ellas están destinadas a ilustrar lo que se desarrolló en la teoría expuesta en las páginas previas a la APL. Las Investigaciones encontradas (I) fueron muy escasas.

Con respecto a la concepción implícita de ciencia, se presenta con énfasis racionalista. En general, sólo plantean actividades que sugieren la confirmación de los contenidos conceptuales de la teoría estudiada en las páginas precedentes. A partir de los conceptos previamente estudiados, las actividades de laboratorio proponen probar o refutar demostrando experimentalmente los contenidos conceptuales.

El empirismo también está presente representado por actividades que sugieren la observación seguida por la experimentación y la interpretación de resultados a partir de ella. Los estudiantes se limitan solamente a observar lo que el guión les indica y su participación únicamente requiere de la obtención de conclusiones a partir de esa acción.

La visión constructivista tiene una escasa presencia, habiendo pocas actividades con este enfoque y con un nivel de indagación bajo. Se presentan con los procedimientos pautados, y aunque promueven ciertas habilidades de indagación, aún no es posible identificar, por ejemplo si se basan sobre los conocimientos previos de los alumnos. Además, en general son situaciones alejadas de la realidad. Dada la generalidad de los LT, los problemas prácticos o las preguntas planteadas, no se formulan de manera contextualizada a nivel regional.

La última pregunta de esta tesis, referida a que si las habilidades de indagación se promueven en los guiones de TPL de Biología propuestos en los libros de texto de Ciencias Naturales utilizados en los Colegios secundarios de la Ciudad de Ushuaia, se desglosó en tres categorías de análisis:

a) La estructura de los guiones: pudo analizarse que casi el total de los mismos enuncian los materiales que se utilizarán y los procedimientos que se deben seguir en la realización. Esto muestra a las claras que todavía persiste el tipo "receta". En general, estos guiones no sugieren la elaboración de informes y no se piensan cómo estrategias de producción escrita por parte de los alumnos. Por otro lado, en cuanto a las etapas de análisis, tratamiento de los datos y comunicación de los resultados, no sólo son escasas, sino que además, cuando existen, se limitan meramente a plantear preguntas que deben ser respondidas por los estudiantes. Esto no da lugar a las comparaciones entre los diversos grupos o las posibles discusiones en las diferencias de resultados.

b) Nivel de indagación: con respecto a este ítem, fue muy predominante el Nivel de indagación que pone un énfasis excesivo en la explicación de los procedimientos a seguir. Incluso algunas de las APL analizadas, brindan la respuesta final a la que deben arribar los estudiantes. Los guiones y los niveles de indagación son equivalentes.

c) Habilidades implicadas: se da mayor énfasis a la "observación" directa, a la "manipulación de elementos de laboratorio", a la "interpretación" como elaboración de

significados derivados de hechos, fenómenos o datos, y a “extraer conclusiones”. En tanto la “comunicación de resultados” y la gran mayoría de las habilidades del grupo de aplicación son escasas o nulas. Esto evidencia que las propuestas de las APL de los LT, dan a los estudiantes un lugar de aplicadores de recetas preestablecidas. Este es un trabajo del tipo de los técnicos de laboratorio y no representa la imagen de ciencia deseable de transmitir.

Con estos resultados pudo concluirse que los libros de texto se constituyen de manera relativa cómo materiales curriculares que permiten trabajar profundamente el enfoque experimental en el nivel secundario. Esta situación abre las puertas para alentar nuevas e innovadoras propuestas editoriales para que poco a poco se puedan convertir en ofertas superadoras para la enseñanza a través de las actividades prácticas de laboratorio.