TESIS DIDÁCTICAS

BIOLOGÍA NA GALIZANA SEGUNDA METADE DO SECULO XIX (1868-1903): ENSINO, DIVULGACION, DEBATES, PRODUCCION, INSTITUCIONALIZACION E RECEPCION DE NOVIDADES

Tesis doctoral

Autor: *Xosé A. Fraga Vázquez*
 Director: *Francisco Díaz-Fierros Viqueira*,
Departamento de Edafología y Química
Agrícola de la Facultad de Farmacia de
la Universidad de Santiago
 Lugar: *Facultad de Biología de la Uni-*
versidad de Santiago
 Fecha: *17 de julio de 1992*

Se trata de la primera tesis dedicada a la historia de las ciencias presentada en una facultad experimental en la universidad gallega. En la memoria estudiamos las actividades desarrolladas en Galicia relacionadas con la biología. Incluimos las materias integradas en el ámbito de la farmacia y medicina, en su aspecto de investigación biológica pura. Las disciplinas que identificamos son: sistemática, ciencias morfológicas (embriología, histología, anatomía), fisiología, ecología, microbiología, edafología y ciencias agropecuarias.

Sobre las disciplinas biológicas citadas atendemos a los diversos aspectos de su actividad. En el primer capítulo de los Resultados, quizás el de mayor interés para los lectores de esta publicación, exponemos la situación general de la enseñanza de la biología en el período, tema con muy escasa bibliografía previa y en el que abordamos la situación de las disciplinas biológicas en la enseñanza gallega en los distintos niveles educativos. Presentamos el desarrollo de las asignaturas y alumnado, el profesorado y libros de texto, así como el de las instituciones y medios materiales (gabinetes, jardines botánicos y bibliotecas); también estudiamos la práctica pedagógica ligada a la enseñanza de la biología. Sobre el tema localizamos y analizamos 66 publicaciones. Prestamos especial atención a la enseñanza media y universitaria oficiales, porque suponen, en este período, la parte sustancial de la actividad educativa relacionada con las ciencias naturales, y porque son susceptibles de un detallado seguimiento accediendo al estudio sistemático de unas fuentes valiosas y muy poco utilizadas, las memorias anuales de los centros.

Comprobamos una escasa presencia de las disciplinas relacionadas con la biología en la universidad. La ausencia de la facultad de ciencias supuso una clara limitación para el desarrollo de las áreas biológicas básicas.

Los gabinetes de historia natural de los centros educativos constituyeron un importante elemento de referencia en la enseñanza de las ciencias naturales. Las colecciones formadas en el gabinete universitario y en los de algunos institutos, como el de A Coruña y Pontevedra, alcanzaron una notable entidad. Iniciaron su dotación con materiales adquiridos en casas suministradoras francesas; el incremento de los fondos dependió de las aportaciones de particulares, recolecciones de los profesores, adquisiciones de los centros y regalos institucionales. En general no se aprecia un incremento continuado o sistemático de los fondos y las incorporaciones fueron esporádicas. La carencia de medios adecuados y de un patrocinio particular limitaron el volumen de los fondos; además, las diferencias de dotación económica y de donaciones propiciaron desigualdades entre los centros. La escasez se vio favorecida, en algunos casos, por la escasa atención de parte del profesorado y por la reducida utilización pedagógica de los materiales, propiciando el deterioro y abandono de bastantes gabinetes. Destaca la falta de proyección investigadora del gabinete universitario, limitado al apoyo de la actividad docente.

El período estudiado coincide con la época de consolidación de los institutos de enseñanza media, centros en los que la biología alcanzó cierta consideración. La novedad, en el currículo, quedó limitada a la incorporación de Fisiología e Higiene, generalmente en la asignatura tradicional de Historia Natural. Entre los diversos profesores de la época destacan, por el número de alumnos/as, Castro Pita, Rico Jimeno, Vallejo Pando, Sánchez Salgués y Ríos Rial. Desde la década de los años ochenta observamos que, con el cambio continuo de profesorado y el uso de libros de texto de los principales autores españoles, se da una mayor estabilidad de los docentes, una utilización de libros confeccionados por el profesorado propio y un cierto cambio pedagógico. Los libros de texto más utilizados en la enseñanza secundaria fueron los de Pereda, Pérez Mínguez, Galdo y Ribera; se da una elevada coincidencia

entre estos datos y los conocidos para el conjunto del Estado. Los contenidos de los textos más divulgados mantienen una homogeneidad básica: están ubicados en el modelo científico armónico, cuvierista. Los libros editados en Galicia aparecieron en los años noventa; estos textos suponen una modesta pero valiosa aportación como materiales de enseñanza de la biología.

En la enseñanza de las materias relacionadas con la biología identificamos un cambio de modelo pedagógico. El tradicional estaba caracterizado por las clases magistrales, alejadas de la labor práctica, la utilización de libros de texto cuvieristas y el uso restrictivo de los gabinetes; en éstos se ofrecía una exposición ordenada cuvierista de los «tres reinos de la naturaleza», con la intención de un uso práctico limitado, de contemplación de la variedad. Observamos, desde los años ochenta, la presencia de una alternativa de enseñanza intuitiva, con metodología activa, impulsora de las clases prácticas, coleccionismo directo y excursiones o paseos escolares y un cambio de uso en el viejo gabinete. La transformación sigue, fundamentalmente, las pautas innovadoras del modelo educativo reformista que la ILE difunde en el Estado español. Algunos sectores del profesorado gallego impulsan ese proceso modernizador: entre diversas acciones dispersas, sobresalen la labor de Antonio Vila Nadal, caso modélico en la recepción y desarrollo del nuevo paradigma educativo.

En el segundo capítulo realizamos una primera, y limitada, aproximación a la divulgación científica; pretendemos conocer su entidad, participantes, medios de difusión utilizados, temas tratados y actividades. El tercer capítulo de los Resultados está dedicado al estudio de los debates filosóficos e ideológicos de la época relacionados con la actividad científico-biológica; estudiamos esos fenómenos paracientíficos, en la medida en que contribuyen a entender el papel y la actividad de la biología de la época; centramos la atención en la confrontación entre diversos sistemas y principios filosóficos y epistemológicos, procediendo a una valoración adecuada de la polémica darwinista en la sociedad gallega.

Parte sustancial de la memoria está dedicada al estudio de las investigaciones originales en las distintas disciplinas; en el cuarto capítulo de los Resultados

mayor interés hacia el papel que estos aspectos pueden jugar en la enseñanza, indicando que este tipo de actividades debe recogerse en las clases, por su carácter motivador, para mejorar la imagen de la ciencia y los científicos, para relacionar la ciencia con la vida cotidiana.

Conclusiones y perspectivas

Pensamos que el trabajo puede aportar aspectos interesantes para la enseñanza de la física y de la química desde diferentes puntos de vista. Podríamos citar las siguientes razones:

1. Hemos confirmado la existencia de un problema que afecta no sólo al proceso de aprendizaje en los alumnos sino también a su actitud e interés hacia el estudio de la física y química.

2. Hemos detectado algunos de los posibles caminos que pueden contribuir a la solución del problema, incluyendo la realización de actividades de relación CTS en las clases, es decir, relacionando, dentro del modelo didáctico fundamentado, ciencia y tecnología con el medio social y natural donde se insertan.

3. Se ha constatado la existencia en los profesores de algunas ideas en torno al tema planteado, que pueden constituir un obstáculo para una actividad docente como la que proponemos; sin embargo, hemos podido apreciar cómo una reflexión colectiva, con un mínimo de profundidad en torno a esos problemas, conduce a análisis y propuestas coincidentes con lo que plantea la investigación didáctica.

Los resultados de esta investigación orientan la realización de nuevos trabajos que permitirán profundizar en esta línea de investigación: ampliando la investigación a diferentes niveles educativos; aplicándola a otras disciplinas científicas; diseñando asignaturas CTS para alumnos que no eligen opciones de ciencias —en la línea de mostrar la ciencia como uno de los elementos fundamentales de la cultura de nuestro tiempo—; y, por último, estudiando y comparando los resultados de diferentes proyectos CTS (trabajo ya iniciado en la tesis) que han desarrollado una de las líneas más fructíferas de investigación en la didáctica de las ciencias de los últimos años y que permiten comprender mejor la situación de cambio que la didáctica de las ciencias

está viviendo en el terreno filosófico e histórico.

Referencias bibliográficas

Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C., Martínez, J., 1991. *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*. (Horsori: Barcelona).

Solbes, J. y Vilches, A., 1992. El modelo constructivista y las relaciones ciencia, técnica, sociedad, *Enseñanza de las Ciencias*, 10 (2), pp. 181-186.

LE FROTTEMENT SOLIDE SEC: LE FROTTEMENT DE GLISSEMENT ET DE NON GLISSEMENT. ÉTUDE DES DIFFICULTÉS DES ÉTUDIANTS ET ANALYSE DE MANUELS

Tesis

Autora: *Helena Caldas*
 Directora: *E. Saltiel*
 Lugar: *Laboratoire de Didactique de la Physique dans l'Enseignement Supérieur Université Paris VII*
 Fecha: *21 de marzo de 1994*

Ce travail porte sur les difficultés rencontrées par des étudiants lors de l'étude de situations physiques où interviennent les phénomènes de frottement de glissement (frottement cinétique) et de frottement de non glissement (frottement statique) entre les zones de contact non lubrifiées des solides en présence (frottement solide sec).

La recherche prend appui sur une «analyse a priori» (l'étude du frottement du point de vue physique et du point de vue didactique, une mini-enquête exploratoire, des observations empiriques en classe au cours d'un enseignement sur les frottements et une analyse partielle du manuel de référence utilisé par les étudiants et les professeurs) où un certain nombre de questions et d'hypothèses de travail sont explicitées. La deuxième partie est

consacrée à l'analyse des résultats de questionnaires papier-crayon proposés à des populations différentes (différents pays d'origine et différents niveaux d'études), questionnaires construits afin de tester nos hypothèses. Ces analyses aboutissent à une description aussi synthétique que possible des idées et des raisonnements des étudiants sur le frottement solide.

Les raisonnements des étudiants ont les caractéristiques principales suivantes: tout se passe comme s'il existait, pour les étudiants, un phénomène unique de frottement (non-distinction entre frottement statique et frottement cinétique) représenté par une résultante unique des forces de contact (non-application de la troisième loi de Newton), résultante localisée à l'interface («entre» les solides) et qui n'agit que sur le solide qui se trouve au-dessus de l'interface (effet dessus-dessous). Cette force unique a un sens bien défini, déterminé à partir du sens des mouvements effectifs (donnés) des solides étudiés: cette force unique s'oppose toujours aux mouvements effectifs ou «vrais» des solides (les mouvements relatifs des solides ne sont pas pris en compte).

Le frottement fonctionne, pour les étudiants, comme s'il existait entre les solides en contact un «lien» qui assure une certaine «adhérence» entre ces solides, «adhérence» qui d'une part freine les solides (effet résistif: il est impossible que la force de frottement ait un rôle moteur) et qui, d'autre part, permet à un solide «passif» d'être entraîné par le solide «moteur» sans que ne s'exerce explicitement sur lui une force dans le sens du mouvement (effet d'entraînement).

Une troisième étape consacrée à l'étude critique d'un assez grand nombre de manuels de différents types d'enseignement (secondaire, technique et supérieur) montre que la grande majorité des manuels n'aide vraiment pas les étudiants à remettre en cause leurs idées sur le frottement solide et, même souvent, contribue à les renforcer.

La dernière partie du travail concerne quelques suggestions pédagogiques sur des points «délicats» dégagés au cours de la recherche, suggestions qui sont aussi un plaidoyer en faveur d'un enseignement plus complet et moins ambigu sur le phénomène de frottement solide sec.