

La docencia de las Ciencias Naturales en la enseñanza secundaria

Vestina Muntañola Buxaderas

Catedrático del IES Cardenal Cisneros Madrid

vestinamb@gmail.com

RESUMEN

En esta comunicación se tratan aspectos que creo fundamentales en la evolución de la docencia de Ciencias Naturales en España desde su inicio oficial: En diferentes apartados se explica cómo han variado: las asignaturas, en cuanto a sus denominaciones y contenidos, la frecuencia horaria, los libros de texto, los métodos y procedimientos respecto a la docencia de las CCNN en la actualidad y sus perspectivas en relación con los docentes noveles y resto del profesorado.

Desde el primer profesor de Historia Natural, el catedrático Manuel María José de Galdo López de Neira, en el Instituto del Noviciado en Madrid hasta los actuales profesores de los departamentos de Biología-Geología en los diferentes IES y Colegios de España, la enseñanza de las Ciencias Naturales ha experimentado importantes cambios, siguiendo las leyes orgánicas que a lo largo de la segunda mitad del s XIX y el s XX se han implantado en el sistema educativo español.

La evolución de los libros de texto para la enseñanza de nuestra disciplina ha sido impresionante en cuanto a número, variedad y contenido. Los métodos han seguido diferentes tendencias con buenos y no tan buenos resultados y, los procedimientos utilizados siempre han buscado que el alumnado adquiriera mayor y sobre todo mejor conocimiento de la Naturaleza.

La LOGSE (1990) y más tarde la LOE (2006) han supuesto una reforma total del sistema educativo en el cual, la docencia de las Ciencias Naturales en la actualidad y sus perspectivas constituyen una difícil e inestimable labor por parte del profesor.

Palabras clave: Innovación docente, historia natural, LOGSE, enseñanza secundaria, reforma.

SUMMARY

Teaching Natural History in High Schools in Spain

This communication deals with the aspects that I believe fundamental in the evolution of the teaching of Natural History in Spain since their official beginning: In different paragraphs is explained how they have changed: the subjects, as for their names and contents, the hourly frequency, the books of text, the methods and procedures with regard to the teaching of the Natural Sciences at present and his perspectives in relation with the new teachers and the rest of professorship.

From the first teacher of Natural History, the professor Manuel Maria José de Galdo López de Neira, in the Institute of the Novitiate in Madrid up to the current teachers of the departments of Biology - Geology in the different IES (Instituto de Enseñanza Secundaria) and other High Schools of Spain, the education of the Natural Sciences has experienced important changes, following the organic laws that along the second half of the XIXth century and the XXth century have been implanted in the educational Spanish system.

The evolution of the textbooks for the education in our discipline has been impressive as for number, variety and content. The methods have followed different trends with good and not so good results and, the procedures used always have looked that the students were acquiring major and especially better knowledge of the Nature.

Two laws, LOGSE (1990) and later the LOE (2006), have produced a total reform of the educational system in which, the teaching of the Natural Sciences at present and his perspectives constitute a difficult and inestimable labor on the part of the teacher.

Keywords: Teaching innovation, Natural history, High School Teaching, LOGSE, reform.

INTRODUCCION

Los aspectos que sostienen la docencia en Ciencias Naturales han sido siempre objeto de investigación y regulación legislativa con el fin de mejorar el sistema enseñanza-aprendizaje. Muchos catedráticos y doctores en la materia han ejercido su labor a lo largo de los últimos 150 años de manera incansable y ejemplar, luchando frente al encorsetamiento de la práctica de la enseñanza y, de muchos de ellos han aprendido y aprenden los profesores actuales.

A finales del s XX y principios del s XXI se está produciendo una digitalización del conocimiento y posiblemente estemos ante una nueva etapa, en la que las ciencias tecnológicas, cada vez más potentes, pueden polarizar la investigación y la enseñanza por vías más interdisciplinares, vías en las que los aspectos éticos y la formación responsable de la ciudadanía están llamados a desempeñar un papel esencial. (Moreno2005).

Frente a ello, el profesor de ciencias, como de cualquier otra disciplina, además de estar preparado en la materia misma y en la didáctica correspondiente,

ha de ser una persona culta, capaz de integrar, relacionar y distinguir saberes, épocas y comportamientos.

El inicio de la docencia de las CCNN en España

Desde el llamado y conocido **Plan Pidal** en 1845 el Estado se responsabilizó de la función docente y, el proceso educativo pasaba a ser centralizado y controlado por el gobierno. A partir de entonces comenzó en España la docencia de las Ciencias Naturales en los Institutos de Segunda Enseñanza que entonces se crearon, uno en cada capital de provincia salvo en Madrid, en donde fueron dos: el *San Isidro* y el *Cardenal Cisneros* y que hoy son Institutos de Enseñanza Secundaria.

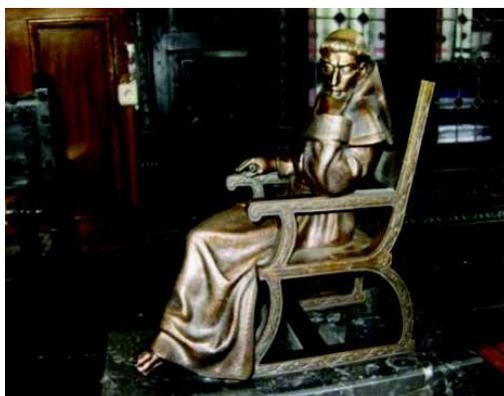


Figura 1. El Cardenal Cisneros (estatuilla de bronce).
IES Cardenal Cisneros Madrid

En ese mismo año de 1845 el profesor **Manuel María José Galdo López de Neira**, pionero en la docencia de nuestra materia, comenzó su labor como primer catedrático de Historia Natural en el **Instituto del Noviciado** de Madrid, que corresponde hoy en día al **IES Cardenal Cisneros**. La asignatura se llamaba entonces “Nociones de Historia Natural” y hasta 1995 su trabajo fue intenso y extenso, ya que era el primero en impartir dicha materia en un Instituto y la cuestión debió ser complicada en muchos aspectos.

Los cambios en la docencia de las CCNN

A finales del s XIX y durante el s XX se produjeron cambios importantes en la Ley de Educación, implantándose sucesivos sistemas de enseñanza, que afectaron a las diversas materias de la Enseñanza Secundaria y, por tanto, también a las Ciencias Naturales. Los aspectos más notables en los que la docencia de nuestra materia se ha visto modificada en el transcurso de los últimos 150 años corresponden fundamentalmente a: 1.-*Asignaturas: denominaciones y contenidos*, 2.-*Frecuencia horaria semanal*, 3.-*Libros y otros medios*, 4.-*Métodos y Procedimientos*. *La docencia de las CCNN en la actualidad y sus perspectivas*, 5.-*Profesorado*

1.- Asignaturas: denominaciones y contenidos

En la etapa de Don Manuel María José de Galdo, 2ª mitad del siglo XIX, la asignatura se llamaba “**Nociones de Historia Natural**” y comprendía *Mineralogía, Geología, Zoología, Botánica* junto a unos conocimientos preliminares para poder abordar las diferentes partes objeto de estudio.

Posteriormente la denominación de “**Historia Natural**” cambió a “**Ciencias Naturales**”, aunque poco después, ambas expresiones se utilizaban indistintamente. En los planes de estudios siguientes se seguía utilizando el término “**Ciencias Naturales**”, en las que se incluían diversas materias como *Agricultura, Fisiología, Geología, Botánica, Zoología, Paleontología, Biología* entre otras y, después de los planes de estudio durante el gobierno de Franco y a partir de la ley de 1970 (Villar Palasí) se diferenciaron las asignaturas de **Biología** y de **Geología** en el curso preparatorio para los estudios superiores de Universidad, siendo **Ciencias Naturales**, la asignatura de 1º y 3º de BUP.

Desde la implantación de la LOGSE en 1990, las asignaturas de Ciencias Naturales que se imparten reciben distintos nombres obedeciendo a su contenido. En los cursos de **1º y 2º de ESO** (12-14 años) se enseña **Ciencias de la Naturaleza**, cuyos contenidos corresponden básicamente a *Geología, Física* y al *estudio de los seres vivos* en cuanto a clasificación, diversidad y funciones. En **3º y 4º de la ESO** la asignatura recibe el nombre de **Biología y Geología**, y su estudio se centra básicamente en *el conocimiento del cuerpo humano y minerales y rocas* para 3º y, *ecosistemas, medio ambiente, genética y geodinámica* para 4º.

También en la etapa no obligatoria del Bachillerato, se presentan varias asignaturas en la modalidad de “Ciencia y Tecnología”: **Biología y Geología** en **1º Bachillerato** y **Bilogía** en **2º**, además de la materia **Ciencias del Mundo Contemporáneo** obligatoria para todas las modalidades de 1º. La **Geología** no consta en el currículo de bachillerato; únicamente se oferta como materia totalmente optativa en 2º y no vinculante para acceder a la Universidad, siendo esta una cuestión que ha preocupado a la Real Sociedad Española de Historia Natural, como denuncia en su manifiesto de 2003.

Una asignatura que acompaña a la Biología en **2º Bachillerato** es **Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente**, en la que se tratan temas de interés en la sociedad y para los alumnos, como son: *los recursos, los residuos y el análisis y gestión ambiental* entre otros.

2.- Frecuencia horaria semanal

En los tiempos del profesor Galdo, la Historia Natural se impartía con una frecuencia diaria de hora y media en 5º curso, (Aragón, 2007), después con los diferentes planes de estudio se pasó a dar Ciencias Naturales en cinco o cuatro horas semanales dependiendo del curso. Así sucedía durante el periodo de vigencia del Plan de 1970 de Villar Palasí: cinco horas en 1ºBUP, cuatro horas semanales en 3º BUP; la misma frecuencia horaria con la que se impartían la Biología y la Geología en COU.

En el sistema de Enseñanza actual, la LOE y, ya desde la implantación de la LOGSE la frecuencia horaria se ha visto reducida para la ESO, de forma que los alumnos de 1º, de 2º y de 4º reciben conocimientos de las materias correspondientes durante tres periodos lectivos a la semana. Los alumnos de 14-15 años en 3º ESO estudian *Biología y Geología* en los Centros oficiales dos veces por semana. En Bachillerato se mantienen las cuatro “horas” semanales para todas las materias, con excepción de la asignatura *Ciencias del Mundo Contemporáneo* de 1º, con dos a la semana.

Cada periodo lectivo tiene una duración de 55 minutos, muy diferente de la duración de la clase de Historia Natural en el tiempo de Galdo. La Real Sociedad de Historia Natural, en su manifiesto de 2003 ponía de relieve esta deficiencia en cuanto a la frecuencia horaria semanal en la ESO proponiendo un aumento de carga docente, de manera que se pudiera dedicar una hora a la semana a actividades de laboratorio.

3.- Libros de texto y otros medios

Al comienzo (1845-1847) no había libro oficial y los profesores confeccionaban sus propios apuntes. En 1848 el Gobierno adoptó dos libros oficiales para la materia; se trataba de dos obras francesas traducidas al español: “*Nociones de Historia Natural*” de Apollinaire Bouchardat y “*Lecciones de Historia Natural*” de Louis Doyère. (Aragón, 2007)

En ese mismo año el profesor Galdo presenta ante Instrucción Pública su “*Manual de Historia Natural*”, publicándose 10 ediciones a lo largo de 46 años, que fueron utilizadas en distintos Institutos de Segunda Enseñanza de España. El Manual constaba de lecciones sobre conocimientos preliminares y de *Mineralogía, Geología, Zoología y Botánica*, cuyo número fue aumentando en las ediciones posteriores en los diferentes apartados. A partir de 1865 la obra se edita ilustrada con 342 grabados intercalados en el texto. Parece que algunos grabados se corresponden con modelos del Gabinete de CC.NN. del IES Cardenal Cisneros de Madrid, que habrían sido dibujados del natural con el único fin de ilustrar la obra. (Aragón, y Rodríguez, 2007) En dicho Instituto se conservan varios ejemplares.

Durante la **Ley Moyano** los libros de texto eran decididos por el Gobierno hasta 1868, año a partir del cual se establece la libertad de enseñanza y cada profesor pudo elegir su programa y sus libros.

Uno de los fundadores de la Sociedad Española de Historia Natural, *Ignacio Bolívar*, tuvo mucho que ver con los libros de texto que se publicaron durante el último tercio del siglo XIX y primera parte del XX. En compañía de *Quiroga y Calderón* compuso unos “*Elementos de Historia Natural*” innovadores en cuanto a la organización de su contenido. (Gomis 2004).

A lo largo del siglo XX se generalizó la enseñanza de las Ciencias Naturales, lo que hizo que proliferara la publicación de libros de texto para todos los niveles educativos

Hay que citar aquí por su notable presencia a *Celso Arévalo* (1885-1944) como investigador, y también como docente autor de manuales de Historia Natural y Claves de Determinación para uso escolar. Catedrático desde 1919 en el IES Cardenal Cisneros publica en 1927 *Principios de Historia Natural* con el subtítulo *Problemas generales del estudio de la vida*.

A partir de 1934 escribe una de sus obras más destacadas en este campo, se trata de *La Historia Natural en España*. *Salustio Alvarado* (1897-1981), alumno de Celso Arévalo, fue autor de una diversa y dilatada bibliografía para la enseñanza, entre los que se encuentra la *Biología de COU*. Sus textos gozaron siempre de gran consideración desde el punto de vista didáctico y pedagógico, Otro profesor digno de mención en ese siglo XX ha sido *Bermudo Meléndez* (1912-1999), conocido cariñosamente, entre sus alumnos y los profesores que trabajamos con él, como *D Bermudo*. Paleontólogo entusiasta, se especializó en Crinoideos y además de su amplia bibliografía universitaria, escribió una *Geología de COU*, de gran utilidad por su contenido y claridad.

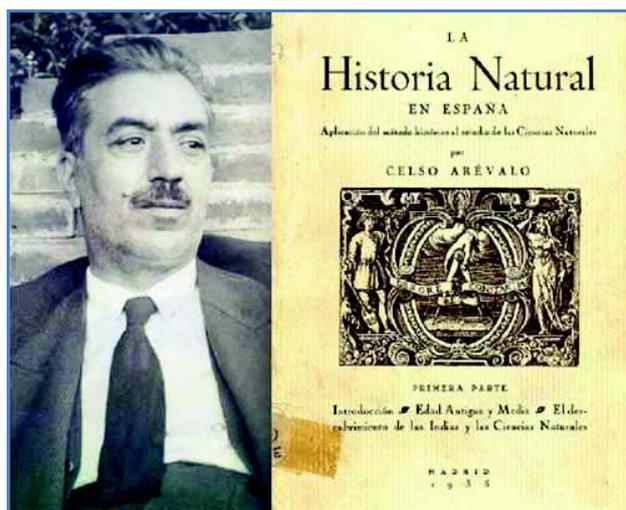


Figura 2. El catedrático Celso Arévalo

Durante los últimos 20 años, el número de editoriales ha ido aumentando y con libros de texto, que se presentan más atractivos para el alumnado, pues todo es a color y con numerosos esquemas. También para el docente los libros de texto resultan manejables y cómodos, con una guía para el profesor, una relación en cada unidad didáctica de problemas y cuestiones para responder por parte del alumno y, actividades prácticas de laboratorio y de campo. No podemos obviar la avalancha de guías, manuales, monografías, tanto en libros como en soportes de memoria externa que hoy se publican y, que son muy útiles para alumnos y profesores. Además en Internet encontramos todo tipo de artículos dedicados a la investigación, temas de Ciencias Naturales en vídeos y revistas electrónicas para

la enseñanza de las ciencias, aunque su consulta ha de ser realizada con precaución.

4.- Métodos y Procedimientos

En la segunda mitad del s.XIX, la docencia de las CCNN en España plantea la problemática de formar eruditos instruidos en su saber enciclopédico mediante el aprendizaje por memorización de las clasificaciones o bien, desarrollar las capacidades de observación y deducción de los estudiantes. (Aragón, 2007). Tradicionalmente desde comienzos del s. XX, el profesor elaboraba contenidos que el alumno recibía pasivamente, se trataba de una *transmisión-recepción* de conocimientos. Sin embargo, ya en el último tercio del s XIX y durante los primeros 35 años del XX algunos autores y profesores se mostraron contrarios al encorsetamiento de la docencia de las Ciencias Naturales, basada en grandes contenidos estructurados en el libro de texto. Entre ellos podemos citar a **Francisco Giner de los Ríos, Modesto Bargalló Ardevol, Rosa Sensat y Vila José Estalella y Graells, Margarita Comas Camps**, algunos vinculados a la Institución Libre de Enseñanza y, que utilizando métodos distintos a la tradicional “clase magistral” innovaron el proceso de enseñanza-aprendizaje

La docencia de la CCNN en la actualidad aplica el método de aprendizaje comprensivo y significativo, el cual supone la posibilidad de atribuir significado a lo que se aprende a partir de lo que ya se conoce. Cuando comenzaba a generarse la transformación en la Enseñanza Secundaria llevada a cabo por la LOGSE, los expertos en Ciencias de la Educación procuraban formar a los docentes en este método para la enseñanza no sin cierta dificultad al principio, pues muchos profesores habituados al modelo tradicional, se resistían a tener en cuenta el aspecto sociológico del aprendizaje y el cambio provocado por la aparición de entornos virtuales de información y conocimiento.

* Los *procedimientos* aplicados, al tratarse de una disciplina de carácter experimental, combinan el *aspecto teórico*, en el que se presenta al alumnado unos conceptos básicos que sirvan de punto de partida para la resolución de problemas, y el *aspecto práctico* basado principalmente en la observación, interpretación de lo observado, exposición escrita y oral del proceso seguido y de los resultados obtenidos. Además, las disciplinas que comprenden las Ciencias Naturales permiten poner de manifiesto su *carácter interdisciplinar*, tanto por los temas de que trata, como por el vocabulario que aparece en los textos, facilitando la comprensión del alumnado frente a las unidades didácticas.

Los sucesivos *seminarios de Ciencias Naturales*, en la actualidad *departamentos de Biología-Geología*, han llevado a cabo una serie de *actividades* apropiadas para cada curso, como son:

-*salidas al campo* con objeto de observar y estudiar los diferentes pisos vegetales y las formaciones geológicas

-*visitas a diferentes instalaciones*: Microscopio electrónico, Parques zoológicos, Jardines botánicos, Mercado, , Planta de compostaje, Planta potabilizadora, Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona, Casa de Campo de Madrid, Parque del Oeste de Madrid, Fundación Española del Corazón. (Hace algo más de 30 años se pudo visitar una Prospección petrolífera en Cuenca, una Central Térmica y la Central Nuclear de Almaraz).

-*visitas a museos* (Geológico y Minero, Nacional de Ciencias Naturales).
-*conferencia, charlas y coloquios* en los propios Centros

La realización de estas actividades ha sido posible gracias al interés de los Centros de Secundaria en aprovechar los recursos, que han ofrecido los Ayuntamientos, el Ministerio de Educación y las correspondientes Consejerías, además de diversas Instituciones (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Geológico y Minero, Universidades); también gracias a la labor del profesorado y a la colaboración de las familias a través de las AMPAs. (Asociación de Madres y Padres de Alumnos)

* **Las actividades prácticas de laboratorio** constituyen elemento primordial en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las CCNN. Estas prácticas están muy elaboradas y se revisan en el departamento para todos los niveles en cada nuevo curso académico, porque después de haber sido evaluadas, suele surgir la decisión justificada de modificación o sustitución de alguna de ellas.

Los alumnos de 1º y 2º de ESO acuden al laboratorio para realizar prácticas que están en relación con la Física, como la *cristalización de sales y estados de la materia*; con la Geología en la *observación y reconocimientos de rocas* y con la Biología en la *observación de las colecciones y estudio morfológico detallado de algunos ejemplares animales y vegetales*. En 3º de ESO las prácticas se basan fundamentalmente en la *observación y estudio de órganos animales* (corazón, pulmón, riñón...) y algunas de *microscopía* (células epidérmicas, sanguíneas, musculares); también de *minerales y rocas*. Los alumnos de 4º de ESO estudian *mapas geológicos y topográficos, rocas y fósiles*, así como ecología con la *observación y estudio del medio en agua dulce*. En todos los cursos se enseñan las *normas del laboratorio, el funcionamiento de la lupa y el microscopio*. En 1º y 2º de Bachillerato se realizan prácticas de: *mitosis, observación y estudio de células, tejidos y órganos, aparatos vegetativo y reproductor en Plantas, disección de un invertebrado y de un vertebrado, rocas y fósiles. El reconocimiento de principios inmediatos y enzimas, procesos osmóticos y diálisis* corresponde a 2º curso.

Perspectivas en la docencia de las CCNN en Secundaria

Los profesores de CCNN somos conscientes del cambio absoluto que la enseñanza en Secundaria ha experimentado a partir de la LOGSE (1990); 3 cursos de BUP y el COU se transformaron en 4 cursos de ESO y 2 cursos de Bachillerato. La razón de este cambio se debe, en parte, a que la educación en los Centros de Enseñanza es obligatoria hasta los 16 años, a diferencia de hasta los 14 años de la Ley de 1970. También la estructura de la etapa de ESO, la organización del Bachillerato y los contenidos difieren sustancialmente del plan general de estudios anterior.

El cambio fue tan drástico que los profesores tardaron varios años en adaptarse al nuevo sistema de enseñanza. Después la LOE de 2006 ha modificado más los contenidos de las materias de CCNN, valorando más las funciones y relaciones que la pura descripción, lo cual ha sido muy bien acogido por parte de los docentes. En todo caso la LOGSE y la LOE son leyes que han reformado el sistema educativo, siendo los docentes los que proponen y realizan las innovaciones. Reflexionando sobre el tema me atrevo a hacer unas sencillas

consideraciones con el deseo de que los profesores que comienzan su dedicación a la docencia las tengan en cuenta, si así lo creen oportuno. Son las siguientes:

1º Los alumnos de los 2 primeros cursos de ESO, están académica y mentalmente *más cercanos a la enseñanza primaria* que al bachillerato, de hecho reciben clases de las asignaturas instrumentales (Lengua y Matemáticas) de profesores que han ejercido anteriormente como maestros. De forma global considero que, en la Enseñanza Secundaria tiene gran importancia la relación que el profesor en general, y el de las asignaturas de Ciencias Naturales en particular, establece con sus alumnos, la cual debe ser cordial y dependerá mucho de la opinión que el docente se forme de éstos, lo que le conducirá a mantener una actitud determinada frente al grupo que, a su vez, será receptor sensible de ella. Es cierto que bastantes alumnos comienzan la Secundaria con muy pocos conocimientos, y es labor del profesor descubrirles que, pueden aprender y que eso les proporcionará mayor libertad para la reflexión sobre su día a día y la toma de decisiones.

2º Según mi experiencia, en el laboratorio el alumno debe poder *mirar, tocar y oler* los ejemplares que tiene delante, sobre todo es importante en los cursos de la ESO, que es la etapa durante la cual ellos pueden adquirir el hábito de una correcta observación para interpretar la realidad del momento.

3º Respecto a *los inconvenientes y sus posibles soluciones* y refiriéndome a lo que he vivido y aprendido de y con los alumnos en el trabajo de laboratorio deseo exponer los siguientes aspectos:

a) Las dificultades o inconvenientes que nos encontramos con los alumnos de 1º y 2º de ESO corresponden a su edad, de 12 a 14 años. Suelen comportarse de una manera inquieta con poca disciplina y, el número de alumnos por clase dificulta llevar con éxito al laboratorio a 30 chavales para que trabajen, pues desde hace algunos años, no se pueden asignar horas para esa actividad en muchos Centros de Secundaria. A pesar de las dificultades, estos alumnos pueden realizar unas prácticas sencillas con las que habituarse al trabajo, por ejemplo pueden aprender a dibujar a escala en el estudio de todas las características de una hoja de encina_o bien a diferenciar con facilidad las rocas más comunes.

b) En 3º y 4º de ESO parece que los alumnos tienen un mayor interés por la asignatura; en 3º, porque se estudia fundamentalmente el cuerpo humano, aunque hay alumnos que con 15 años manifiestan una clara dificultad en continuar los estudios obligatorios y pasan en su mayoría al programa de diversificación, y en 4º, porque están más asentados en su capacidad de atención y al ser una asignatura optativa para ellos, suelen interesarse por aquello que han elegido, sobre todo por los contenidos en Ecosistemas y en Genética. Las clases prácticas en estos cursos estimulan la curiosidad del alumno y comienzan a acostumbrarse al laboratorio y al trabajo en equipo.

c) En el *Bachillerato* las cosas cambian, en el sentido de que, con ciertas excepciones, el interés es grande y la exigencia del alumno a que le enseñen es manifiesta, lo que permite realizar actividades prácticas con mayor garantía que en los cursos anteriores. El alumnado de Bachillerato aprende de nuevo a utilizar adecuadamente el microscopio óptico y la lupa binocular. A pesar de

haberlo hecho en los cursos de la ESO, necesita recordarlo y asimilar que, el manejo correcto y cuidadoso del material de trabajo y de estudio es esencial para desenvolverse con soltura en el laboratorio y comprender el respeto que la materia merece

d) El *guión* de cada actividad práctica y el *cuestionario* que debe acompañarlo son imprescindibles para ayudar al alumno en el trabajo que debe realizar.

4º Los profesores pueden conseguir organizar *pequeñas tareas para los alumnos*, las cuales representan situaciones novedosas para ellos, y, dentro de las que deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación. Algunos alumnos con más entusiasmo, han realizado sencillos trabajos de investigación en muchos IES, como el Cardenal Cisneros de Madrid, en donde por ejemplo, un grupo de 5 alumnos (1º bachillerato) en 2005/06 realizó la **“Limpieza, determinación y ordenación de Molusco Gasterópodos”**, que resultó francamente bien hecho y útil para el proceso de rehabilitación del Gabinete de Ciencias Naturales del Instituto que comenzaba entonces. Después, en el curso 2006/07 otro grupo de 4 alumnos (1º bachillerato) dedicó sus ratos libres (el recreo y al final de la jornada) a comparar **“Epidermis foliares de diferentes especies de Plantas”** y, además en 2007/08 una alumna (Andrea Castaño) (1º bachillerato) realizó preparaciones permanentes de **“Tejido muscular estriado perteneciente a especies de Mamíferos, de Aves y de Peces utilizados en alimentación”** y fotografiaba la imagen que aparecía en una pantalla unida al microscopio, en el que había colocado la preparación. También un grupo de cuatro alumnos de 4º de ESO utilizó la media hora de recreo varias veces a la semana durante el curso 2008/2009 para salir del Centro, acompañado por el profesor, con el fin de fotografiar **“Árboles y Arbustos de la Plaza de España de Madrid”** y recoger muestras (hojas y frutos) para construir un herbario.

5º En relación con nuestra *labor como profesores* no podemos hablar de docencia sin tener presente al alumno por ser éste el protagonista necesario de toda nuestra tarea, la cual no es sencilla, sino difícil, extensa y complicada si, como se pretende, tiene que tener en cuenta además los *aspectos de índole social* de los alumnos y sus padres (hábitos de vida, dedicación al mundo de la televisión, electrónico y publicitario, lenguajes habituales en las relaciones sociales) y los *aspectos culturales* que se les ofrecen (lecturas, bibliotecas, apertura de los centros docentes en horas y días no lectivos). El profesor tiene que planificar su trabajo y el de sus alumnos y sentir la docencia como parte de él mismo. El concepto de *“vocación”* está quizá abandonado y poco considerado en la sociedad actual, sin embargo es vital para el desempeño leal de la función docente.

6º A mi entender la *docencia de las Ciencias Naturales* en la ESO no tiene como finalidad, ni mucho menos, formar aspirantes a científicos, sino fomentar el interés de los alumnos por el conocimiento de lo natural, para lo cual creo bueno que, el profesor utilice todos los recursos didácticos a su alcance, convencionales, tecnológicos e informáticos y, que revise, evalúe y renueve sus procedimientos para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

7º En relación con las *colaboraciones a la docencia de las CCNN* considero importantísima la participación del programa **CEIMES** (*Ciencia y Educación en los Institutos Madrileños de Enseñanza Secundaria*) a través de la recuperación del patrimonio científico de los Institutos históricos de Madrid. Dirigido y coordinado por el profesor *D. Leoncio López Ocón* del CSIC se ha podido recuperar el material didáctico al que se ha recurrido en la docencia de las Ciencias Naturales desde la época del profesor Galdo. Utilizando métodos convencionales y las nuevas tecnologías se ha conseguido revalorizar ese patrimonio y generar un **museo pedagógico virtual**. Para dar a conocer a los alumnos gran parte del material de estudio que guarda el Gabinete, hace un año se elaboró en el departamento, dentro del programa **CEIMES**, una **“Guía Breve de Actividades Prácticas de Geología”**, con la finalidad de que el alumnado aplique sus capacidades para la observación y estudio y, además compruebe la labor realizada por los profesores y alumnos de antaño.



CEFALÓPODO AMMONOIDEO (Fósil)
Gabinete Ciencias Naturales Cardenal Cisneros Madrid 2011.

8º También es de gran valor la aportación de la Asociación de la **Olimpiada Española de Biología (OEB)** constituida a partir de 2002 y formada por profesores de Secundaria y de Universidad de todo el territorio nacional. Su finalidad es fomentar los estudios relacionados con la Biología y promover el interés por la investigación entre los estudiantes de Secundaria. Entre sus labores está participar en la fases internacionales (*International Biology Olympiad “IBO”* y *Olimpiada Iberoamericana de Biología “OIAB”*) En el año 2012 la convocatoria internacional ha tenido lugar en Singapur, siendo uno de los seleccionados para participar en la IBO un alumno del Colegio Buen Pastor de Sevilla, *Juan Carlos Dorado Fajardo*.

5.- Profesorado

Con el plan de 1845 se dispuso que los profesores hicieran excursiones en sus respectivos distritos para recoger objetos naturales, que luego mostraban a sus alumnos, basándose el estudio en el conocimiento de las clasificaciones.

Pero para mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales no bastaba con eso, sino que además, era necesario que los alumnos pudieran realizar trabajos prácticos de laboratorio. (Jiménez, 2000) Todo ello fue posible gracias a la iniciativa de muchos profesores que colaboraron con la **Sociedad Española de Historia Natural**, hoy Real Sociedad Española de Ciencias Naturales, fundada en 1871 y que fueron auténticos innovadores de la docencia: los *zoólogos* **Laureano Pérez Arcas** e **Ignacio Bolívar**, los *botánicos* **Miguel Colmeiro** y **Blas Lázaro**, los *geólogos* y *paleontólogos* **Lucas Mallada** y **Eduardo Hernández Pacheco** y también el pedagogo y fundador de la Institución Libre de Enseñanza, **Francisco Giner de los Ríos**, que propuso la transformación de la facultad de Ciencias en tres facultades independientes: Matemáticas, Física y Química y Ciencias Naturales

A medida que pasan los años durante el primer tercio del s XX surge la necesidad de una formación adecuada del profesor, que le preparará para impartir mejor la docencia y con ese objetivo nace en 1918 el **Instituto Escuela de Madrid**, al que le siguen el **Instituto Escuela de Barcelona** en 1931, el **de Valencia** en 1932 y el **de Sevilla** en 1933: “Los que terminaban en el primer tercio del s XX su licenciatura en Ciencias, aspiraban al privilegio de ser ayudantes en el Instituto Escuela como garantía de una buena formación”. (Viñao Frago 2007) Entre 1955 y 1969 surge la **Escuela de Formación del Profesorado**, cuya labor consistía en formar a los ayudantes becarios después de su licenciatura y a partir de 1962, con la creación de los **Institutos de Ciencias de la Educación**, los licenciados podían adquirir un **Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP)**, para lo que debían realizar un curso teórico-práctico y que, a partir de 1970, era exigido para poderse presentar a las oposiciones. A pesar de las muchísimas críticas, que este método de formación del profesorado ha tenido, ha estado provisionalmente en vigencia mientras era sustituido por un curso de **Máster universitario** específico.

Teniendo en cuenta que, en los próximos años se jubilarán todos los profesores de Secundaria que accedieron a la enseñanza en los años setenta y ochenta, me parece fundamental que se organice el proceso de formación de los docentes de forma amplia y seria.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar mi agradecimiento al Comité Organizador de INNATUR 2012 por su invitación a colaborar en este Congreso Internacional y por el apoyo que personalmente me ha prestado en relación con mi participación. También le doy las gracias al director del IES Cardenal Cisneros de Madrid, el profesor **D. Pedro Palacios**, el cual me informó de la celebración del congreso sugiriéndome que participara y, por confiar en mí para colaborar en el mantenimiento del Gabinete de Ciencias Naturales del Instituto. Agradezco a la profesora **Dña. Carmen Rodríguez Guerrero** el haber podido participar en el programa

CEIMES con la elaboración de una serie de actividades didácticas en relación con los ejemplares históricos de Geología del Gabinete de CCNN en el IES Cardenal Cisneros y por toda la información que me ha facilitado. Por último deseo agradecer al profesor **D. Santiago Aragón Albillos** su ayuda y consejo.

REFERENCIAS

Aragón, S. y Rodríguez, C. (2007). *madri+d. Un lugar para la Ciencia y la Tecnología. Ciencia y Sociedad. Patrimonio y personajes. "Manuel María José de Galdo López de Neira*. Comunidad de Madrid.

Aragón, S (2007). CEIMES. Protagonistas. Manuales. Manuales de estudio para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. En: "*Manual de Historia Natural (de Manuel María José de Galdo López de Neira, 1848)*". Comunidad de Madrid.

Casado, S. (2011). CEE. Participación Educativa. Profesorado de enseñanza secundaria, memoria y patrimonio. En: "*Celso Arévalo, catedrático de segunda enseñanza y fundador de la ecología acuática en España*" N° extraordinario 2011, pp. 90-99.

Gomis, A. (2004). Revista: Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural. III pp. 73-115.

Jiménez, C. (2000). *Naturaleza, Ecología y Enseñanza en España* Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Biológicas. Departamento Interuniversitario de Ecología.

De Puelles, M. (2012). *Profesorado de Enseñanza Secundaria. Memoria y Patrimonio*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Monográfico.

Viñao Frago, A. (2002). *Sistemas educativos, Culturas escolares y Reformas: Continuidades y Cambios*. Ed. Morata. Madrid.