

# **APORTES A LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA DE LA PALEONTOLOGÍA**

**HUK<sup>1</sup>, LAURA y MEINARDI<sup>2</sup>, ELSA**

<sup>1</sup> Cátedra de Paleontología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.  
Universidad Nacional de Misiones. Argentina.

<sup>2</sup> Grupo de Didáctica de la Biología. Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.  
<emeinardi@fibertel.com.ar>

---

**Palabras clave:** Paleontología; Docencia universitaria; Reflexión dialógica.

## **OBJETIVOS**

El trabajo que presentamos fue realizado por las docentes de la asignatura Paleontología, de la Licenciatura en Genética y el Profesorado de Biología en la Universidad Nacional de Misiones (Argentina) y formó parte de la tesis de Maestría en docencia universitaria de una de las autoras (Huk) en interacción con un orientador didáctico (Meinardi).

El objetivo principal del trabajo fue la reformulación de los trabajos prácticos de la materia centrando la nueva propuesta en tres finalidades: aprender ciencias, aprender sobre la naturaleza de la ciencia y aprender a hacer ciencia. El propósito fue conducir el aprendizaje de los estudiantes a la construcción de los hechos científicos gracias a la combinación de acciones y de pensamientos en el marco de un «modelo», para que «aprender ciencias» sea transformar las representaciones del mundo (Izquierdo, 2005).

## **MARCO TEÓRICO**

En el trabajo de reflexión dialógica que encaramos partimos de la asunción -en acuerdo con el modelo cognitivo de ciencia escolar- de que en la escuela el alumno no «hace de científico» sino de «científico escolar».

Desde este enfoque, las prácticas en el laboratorio son imprescindibles para aprender ciencias; la experimentación escolar es indispensable para que los estudiantes aprendan a dar el sentido que dan los científicos a los hechos del mundo (Izquierdo et al., 1999).

Como señala Hodson (1994), la práctica de la ciencia es una actividad reflexiva; el aprendizaje de la ciencia, el aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la práctica de la ciencia son orientaciones de la misma actividad constructiva, reflexiva e interactiva. En el trabajo que presentamos se procuró la inmersión de los alumnos en el trabajo científico, por lo que el principal objetivo fue crear situaciones en las que los estudiantes resolvieran problemas (Díaz de Bustamente y Jiménez Aleixandre, 1999). De esta forma se trató de superar la exclusiva utilización de actividades prácticas demostrativas o ilustrativas, con la introducción de «trabajos investigativos» que permitieran acercar a los estudiantes al trabajo científico; actividades diseñadas para que los estudiantes resuelvan problemas utilizando estrategias científicas.

Los lineamientos propuestos para la reformulación de los trabajos prácticos se han elaborado a partir de las experiencias de formación docente realizadas en distintos ámbitos, tomando en cuenta las propuestas teóricas y metodológicas que surgen de la investigación en la didáctica de las ciencias naturales, en particular en relación con los trabajos prácticos y la resolución de problemas (Perales Palacios, 2000; Oñorbe, 2003; Caamaño, 2003).

Al mismo tiempo, el marco teórico que proveyó el modelo de interacción entre el grupo de docentes y la orientadora didáctica asumió los compromisos y modos de acción del modelo de reflexión dialógica propuesto por Copello y Sanmartí (2001).

## DESARROLLO

### 1. Diagnóstico de la situación

Por medio de encuestas personales anónimas se recabaron las opiniones de los estudiantes respecto de la materia, en distintos momentos del curso, antes de implementar los cambios que surgieron de la interacción reflexiva llevada a cabo. En dichas encuestas los estudiantes manifestaban:

#### **Respecto de los contenidos conceptuales:**

- “los libros son viejos; además, por más que me esfuerzo no entiendo lo que dicen”
- “los contenidos parecen estáticos, producidos hace mucho tiempo”

Esta imagen de “conocimiento dado” muchas veces se veía reforzada por el uso de libros editados hace más de dos décadas. Dicha imagen muchas veces era trasladada al grupo de docentes, visto así como “reproductor” de los contenidos generados por otros.

Por otro lado, un saber que viene dado, que no necesita revisión y que demanda grandes destrezas memorísticas, sumado a trabajos prácticos donde se intenta la reproducción (copia) de los materiales expuestos, daba poca cabida al saber previo del alumno.

- “los docentes repiten los textos y la información ya viene dada”

Los estudiantes desconocían el aporte científico que los docentes habían realizado a la construcción del conocimiento paleontológico además de sus decisiones didácticas por ejemplo en relación con la bibliografía y la selección y secuenciación de los contenidos. En muchas ocasiones esto podía conducir a una actitud desvalorizante de los propios contenidos.

#### **Respecto de las actividades cognitivas que se priorizaban:**

- “Se da mucho contenido, después de un tiempo no me acuerdo nada. Yo no se estudiar de memoria y acá tengo que hacerlo”

Los trabajos requeridos a los alumnos enfatizaban las destrezas memorísticas, consideradas hoy poco relevantes para el buen desempeño profesional.

#### **Respecto del aporte de los contenidos a la formación profesional:**

- “No veo la relación de estos temas con otros de mi carrera ni para qué me va a servir cuando me reciba”

Los estudiantes no percibían la importancia de los contenidos de Paleontología ni su aporte a la comprensión de otros contenidos de la carrera; su función social parecía lejana o inexistente.

¿Qué aporta el conocimiento disciplinar de un fósil, de un ungulado o de una monocotiledónea? Es una respuesta que los docentes pocas veces explicitaban ya que no se planificaban actividades para su tratamiento en la clase.

**Acerca de las actividades:**

- “En los trabajos prácticos tengo que saber dibujar bien y con eso alcanza”
- “No veo el sentido de dibujar uno por uno los fósiles”

Los trabajos prácticos consistían fundamentalmente en demostraciones en las cuales los estudiantes reproducían ejemplares, copiaban e incorporaban memorísticamente información de manera aislada, no significativa.

**Sobre la relación de los ejemplares estudiados** con la construcción del pensamiento biológico:

- “no puedo imaginarme esto vivo”

Frecuentemente no aparecía la relación de los ejemplares con “lo vivo”, dando la imagen de haber sido siempre una unidad fosilizada, conservada en formol o herborizada, que nunca se relacionó con el ambiente, ni es un indicador de épocas pasadas.

## **2. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Por medio de la reflexión dialógica entre los docentes del curso y un orientador didáctico se revisaron las concepciones teóricas y sobre la práctica que influían en la planificación de las clases, con la intención de reformular los trabajos prácticos de una materia considerada fundamentalmente descriptiva.

En el proyecto se ha involucrado todo el cuerpo docente, conformado por una Profesora a cargo de las clases teóricas, y dos Auxiliares de docencia: la Jefe de TP y la tesista (Huk), junto con una orientadora didáctica (Meinardi). Para su realización se han aplicado propuestas sugeridas por el modelo de reflexión dialógica para la formación del profesorado (Copello y Sanmartí, 2001).

En este trabajo la orientadora aporta fundamentalmente referentes teórico-prácticos actualizados del campo de la didáctica de las ciencias –lecturas, investigaciones, experiencias, entre otros–, y los docentes su realidad, el contexto de su práctica y sus ideas implícitas. Durante el trabajo se contrastan las distintas hipótesis y se intercambian puntos de vista para llegar a decidir posibles cambios a introducir, y se formula una unidad didáctica de forma cooperativa entre docentes y orientadora.

## **RESULTADOS**

### **Reformulación del TP "Los fósiles"**

El trabajo de reflexión dialógica del grupo condujo a la reformulación de los TP de la materia. Se expone a continuación la planificación de un TP tradicional y los cambios introducidos en cuanto a contenidos, objetivos y actividades.

#### **Trabajo Práctico tradicional**

##### **1) Contenidos conceptuales**

El registro fósil. Tipos de fósiles. Procesos que intervienen en la formación de los mismos

##### **2) Objetivos**

Reconocer distintos tipos de fósiles a través de la observación de sus características

Diferenciar fósiles de Pseudofósiles

Identificar el proceso que dio origen a cada uno mediante la aplicación de los conocimientos teóricos

##### **3) Actividades individuales**

Observación y esquematización de un ejemplar de cada tipo de fósil.

Elaboración de una definición de fósil.

Caracterización de los rasgos más importantes e identificación del proceso que originó cada ejemplar.

### **Trabajo Práctico reformulado**

#### **1) Contenidos conceptuales**

El registro fósil. Tipos de fósiles. Procesos que intervienen en la formación de los mismos.

Utilidad y valor científico, patrimonial.

#### **2) Objetivos**

General: Interpretar la utilidad y valor del objeto de estudio paleontológico en lo que respecta a su contribución en la reconstrucción de los principales hitos de la historia de la vida y de la tierra y como patrimonio cultural.

Específicos:

Diferenciar los distintos tipos de fósiles a través de la identificación de caracteres relevantes de génesis y morfología externa, interpretando descripciones y observando material real y/o ilustraciones.

Reconocer el tipo de información que aporta el material fósil al conocimiento paleontológico y su papel como bien patrimonial.

#### **3) Actividades grupales**

Lectura crítica de descripciones confeccionadas por la cátedra de los diferentes tipos de fósiles.

Elaboración de un criterio para agrupar los distintos tipos de fósiles.

Aplicación del criterio a través de un cuadro sinóptico o clave de identificación.

Exposición y defensa oral del mismo.

Analisis de casos y de documentos o publicaciones sobre petrificación, huella, momificación.

Reflexión sobre la importancia como valor patrimonial y legislación de protección.

### **A modo de ejemplo transcribimos algunos diálogos producidos entre los estudiantes, en la segunda actividad.**

Estudio del caso de la huella de ñandú.

Un grupo trabaja con una huella única de ñandú copiada en yeso y otro grupo con el texto científico que acompañaba la huella.

a) *Consigna para el grupo con la huella en yeso:* Observe la huella y exprese por escrito las características observables, aquellas que no dispone pero cree necesarias para profundizar su análisis, y las que podría inferir.

Alumno A (AA): -Profesora, queremos hacerle unas consultas.

Alumno B (AB): -No sabemos si la huella es de un animal actual o de un dinosaurio.

Alumno C (AC): -si supieramos dónde se produjo ... si en la costa de un río ...

Profesora (P): -la huella es de un animal fosil.

AA: -podría ser la huella de un dinosaurio pequeño ... porque es poco profunda.

AB: Podría ser la de un ave ... si tuviera membranas. tal vez, un pato...

AA: si ... pero no tiene membranas.

AC: Bueno, vemos que la huella es de una pata compuesta por tres dedos hacia delante y uno dispuesto hacia atrás. Hay un punto de apoyo. Como un talón. También, marcas de uñas.

P -¿Observan algo más?.

AD: Bueno, nosotros medimos la huella completa, los dedos ...

AB: (con cierta inquietud) Pero no sabemos en donde fue producida ... para saber si lo del tamaño está bien. Depende de si fue hecha en un terreno blando o duro se puede decir algo de tamaño y peso del animal ..

AA: es sólo una huella .... Si tuviéramos más podríamos decir más cosas.

AC: -Si supiéramos el lugar del que proviene podríamos saber su antigüedad.

P: Muy bien ... cuando hayan completado la tarea el siguiente paso es reunirse con el grupo que analiza el texto científico sobre los estudios y conclusiones a la que los científicos arribaron en relación a la huella que uds. analizaron. Contrastarán sus producciones y enunciarán conclusiones.

#### **b) Grupo con el texto científico.**

Consigna: Extracte del texto los aspectos que considere de interés paleontológico en relación con poder caracterizar el hallazgo.

Si bien resultó difícil que asociaran la datación del sedimento a la determinación de antigüedad de la hue-

lla, los estudiantes reconocieron qué datos eran importantes para los investigadores para caracterizar un fósil: observables, del terreno del hallazgo y datación del sedimento. También detectaron conjeturas en el texto.

c) *Contrastación de la producciones de los dos grupos.*

La producción del grupo que contaba con la copia de una única huella en yeso para el análisis rescató minuciosamente todos los datos observables posibles. Por otra parte, los datos no disponibles como así también las conjeturas realizadas fueron muy acertadas y se complementaron luego con las aportadas por el grupo que trabajaba con el texto científico.

Los alumnos reconocieron la importancia de la condición y calidad del registro fósil como fuente de información abundante, completa y de rigor científico. Fue bien evidente la importancia del fósil en su contexto espacial.

## CONCLUSIONES

Los docentes que participaron del proyecto de innovación de la enseñanza de la Paleontología se enfrentaban continuamente al desinterés de los alumnos y al fracaso y la deserción masiva, incluso de la carrera, de aquellos que no podían dar cuenta de las exigencias memorísticas del curso.

El modelo de formación docente implementado en este trabajo, basado en la interacción dialógica regulada, generó una comunidad crítica de reflexión y de acción de los procesos de enseñanza. Esto permitió al grupo docente encarar la toma de decisiones y acciones didácticas innovadoras con continuidad y proyección en la enseñanza de la Paleontología.

En relación con las mejoras evidenciadas al poner en práctica la planificación formulada, los estudiantes manifestaron haber tenido un alto grado de participación en las actividades. Esto se debe a que las actividades meramente memorísticas y reproductoras fueron modificadas para producir el debate entre pares, la explicitación y confrontación de ideas, la formulación de modelos y la puesta a prueba de hipótesis, entre otras.

En un contexto didáctico en el que las investigaciones sobre la docencia universitaria, y en particular sobre la enseñanza de la Paleontología, son prácticamente inexistentes (Campanario, 2002; Meinardi, 2004), encarmos un trabajo con el que esperamos contribuir a la incorporación del tratamiento y debate de bases metodológicas necesarias para la revisión y mejora de los trabajos prácticos de la Paleontología en el nivel universitario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAAMAÑO, A. (2003) Los trabajos prácticos en ciencia, en Jiménez Aleixandre, M. P. (coord.). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Graó.
- CAMPANARIO, J. M. (2002) Asalto al castillo: ¿A qué esperamos para abordar en serio la formación didáctica de los profesores universitarios de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias* 20 (2), pp. 315-325.
- COPELLO LEVY, M. y SANMARTÍ PUIG, N. (2001) Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias* 19 (2), pp. 269-283.
- HODSON, D. (1994) Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias* 12 (3), pp. 299-313.
- IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N. y ESPINET, M. (1999) Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias* 17 (1), pp. 45-59.
- IZQUIERDO AYMERICH, M. (2005) Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias* 23 (1), pp. 111-122.

- DÍAZ DE BUSTAMENTE, J. y JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. (1999) Aprender ciencias, hacer ciencias: resolver problemas en clase. *Alambique* 20, pp. 9-16.
- MEINARDI, E. (2004) “El que sabe, sabe enseñar” y otros mitos sobre la docencia universitaria. *Conferencia XXIV Jornadas Interdisciplinarias de Toxicología*. Buenos Aires, Argentina.
- OÑORBE, A. (2003) Resolución de problemas, en Jiménez Aleixandre, M. P. (coord.). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Graó.
- PERALES PALACIOS, F. J. (2000) La resolución de problemas, en Perales Palacios, F. J. y Cañal de León, P. (dir.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.