

“PRACTICAS GENERADORAS”. PROPUESTAS DIDACTICAS PARA ABORDAR LA RECONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN EL LABORATORIO DE BIOLOGIA

CAFFERATA, MARIA TERESA

Escuela Normal Superior N° 6. Ciudad de Buenos Aires
Universidad ORT. Uruguay
terecafferata@gmail.com

RESUMEN

Presentamos algunas características de Prácticas de Laboratorio de Biología que categorizamos como “prácticas generadoras”, en nuestra investigación de carácter cualitativo realizada en colegios secundarios de la ciudad de Buenos Aires. Son prácticas centradas en la reconstrucción de conocimiento cuya característica sobresaliente es que los participantes, a través de la conversación y la manipulación, observación e interpretación de modelos naturales y artificiales, van estructurando el conocimiento disciplinar cuyo nivel de complejidad depende de los planes de estudio y la edad de los estudiantes. Entendemos por modelos, los objetos biológicos vivos, conservados o comprados para llevar a cabo una disección, en tanto representantes típicos de sus grupos; también, sus fotografías y representaciones tridimensionales desarmables o móviles que favorecen el análisis de aspectos morfológicos; los sistemas analógicos que permiten reproducir y explicar funciones de los organismos y también las Claves taxonómicas, modelos creados para clasificar los seres vivos. Los modelos utilizados en estas clases, constituyen un tipo de material didáctico fundamental en la construcción y la comprensión, pues se trata en gran parte de conocimientos que pueden obtenerse por observación y deducción. Entre las “prácticas generadoras”, distinguimos “prácticas que enfatizan las ideas de los alumnos” y “prácticas que enfatizan el conocimiento disciplinar”

Palabras clave: prácticas generadoras, reconstrucción de conocimiento, modelos, énfasis en ideas de alumnos, énfasis en conocimiento disciplinar.

INTRODUCCION

Caracterizamos en esta presentación, Prácticas de Laboratorio de Biología que hemos categorizado como “*prácticas generadoras*” en una investigación de carácter cualitativo realizada en colegios secundarios, tanto de gestión pública como privada, de la ciudad de Buenos Aires (Cafferata, 2002). Se trata de Prácticas de Laboratorio centradas en la reconstrucción de conocimiento disciplinar, en las que subyace una concepción respecto al saber, de corte constructivista y durante las que, profesores y alumnos interactúan intensamente entre ellos y con los materiales (en este caso, modelos naturales y artificiales) para producir conocimiento de manera conjunta; conocimiento que consideramos nuevo en el sentido de que se hace accesible a los sujetos.

Creemos pertinente aclarar que entendemos por modelos en estas clases, los objetos biológicos vivos, conservados o comprados para llevar a cabo una disección, en tanto representantes típicos de sus grupos (también llamado “material real”); sus fotografías y representaciones tridimensionales desarmables o móviles que favorecen el análisis de aspectos morfológicos (localización, disposición, aspecto y configuración del objeto natural); los sistemas analógicos que permiten reproducir y explicar funciones de los organismos y las Claves taxonómicas, en tanto modelos creados para clasificar sistemáticamente los seres vivos.

En el próximo apartado, ampliamos lo que venimos desarrollando sobre las “*prácticas generadoras*” encontradas en nuestra investigación y señalamos algunas características de las dos subcategorías que pudimos diferenciar en ellas: las “*prácticas que enfatizan las ideas de los alumnos*” y las “*prácticas que enfatizan el conocimiento disciplinar*”.

DESARROLLO

Como ya lo hemos señalado anteriormente, la característica sobresaliente de las “*prácticas generadoras*”, es que los participantes (profesores, alumnos y, en algunos casos, ayudantes de Trabajos Prácticos), a través de la conversación y la manipulación, observación e interpretación de modelos naturales y artificiales, van estructurando el conocimiento disciplinar cuyo nivel de complejidad depende de los planes de estudio y de la edad de los estudiantes. Los modelos utilizados en estas clases, constituyen un tipo de material didáctico fundamental en la construcción y la comprensión, pues se trata en gran parte de conocimientos que pueden obtenerse por observación y deducción. En todos los casos, el valor didáctico de los modelos radica en su carácter clarificador del significado de lo que representan, facilitando así, la comprensión. Sin embargo, es indispensable que el docente esté atento para destacar restricciones propias del modelo que puedan interferir la

producción del saber, brindando a los alumnos las explicaciones correspondientes, como se desprende del siguiente fragmento de clase en la que están trabajando con un modelo de torso humano:

“P: Lo que yo les voy a contar ahora no se observa en el modelo, así que les pido que presten atención ¿sí?...”

Al : Es secreto de Biología.

P: [Riéndose] No es ningún secreto. Es una característica que no se puede representar en un modelo como éste ¿sí? Y como no se puede representar en el modelo, entonces ustedes no lo pueden deducir solos. Se los tengo que contar yo, ¿estamos de acuerdo?”

También, es importante que quede claro el valor de un modelo en tanto representación y no copia de la realidad, como en el momento en que se suscita este diálogo mientras observan en un grupo una parte del pulmón del modelo de torso humano: *“Al 1 : Lo rojo y lo azul son vasos sanguíneos, ¿no? P: Representan a vasos sanguíneos.”*

El formato instruccional que caracteriza estas prácticas generadoras, es la demostración o mostración. Pero no se trata de una demostración tradicional en el laboratorio de Biología, ligada a una enseñanza transmisiva centrada en el hacer y el decir del docente. Por el contrario, es un tipo de demostración con un diseño particular pues se distingue por una intensa participación de los estudiantes quienes, estén agrupados en equipos o no, se implican intensamente no sólo realizando acciones físicas concretas sino también pensando. La observación es el proceso cognitivo que impregna estas prácticas y que fomenta otros. Observar no es constatar. Si bien, en un primer momento, durante la observación se ponen en juego los sentidos para obtener datos, la observación supone, también, describir e interpretar lo observado. Durante las observaciones, en estas prácticas, los estudiantes manipulan, comparan, identifican características o cambios. Pero, como las observaciones les proporcionan datos perceptivos que se suman a sus concepciones y experiencias, se hace indispensable la participación del docente; participación que se concreta ya sea aportando información que impacta la interacción alumnos - material observado o estimulando a los estudiantes para que interpreten lo observado, diferenciando, estableciendo relaciones, integrando conocimiento, deduciendo; también, fomentando inferencias más complejas y el planteo de nuevos interrogantes. Todo esto, favorece la elaboración de objetos biológicos, la construcción de sus significados.

Tomemos el ejemplo de una práctica en la que se realizan observaciones de esqueletos de ejemplares pertenecientes a las distintas Clases de Vertebrados. La Profesora, circula por los equipos y en cada grupo llama la atención de todos para interpretar las adaptaciones del esqueleto de serpiente y relacionarlo con la alimentación. Además del esqueleto y de un ejemplar conservado en formol, utiliza un modelo móvil de cráneo de serpiente realizado en madera, para inducir dichas relaciones. Resalta, usando el modelo móvil, el accionar del hueso cuadrado y el ligamento que une las dos partes de la mandíbula inferior, que aumentan el tamaño de la boca del animal, permitiéndole ingerir presas de gran tamaño. Con el material real, destaca la ventaja de no poseer esternón, que facilita el pasaje de la presa deglutida. La Profesora, durante la interacción formula preguntas orientando

fuertemente las inferencias posibles. Pero, a la vez, genera espacios para preguntas y cuestiones planteadas por los alumnos. Las formulaciones de la Docente pueden ser vistas como una clausura, aunque desde otra perspectiva también es posible verlas como un intento de encauzar el trabajo focalizando la atención en el análisis de los materiales con los que están construyendo conocimiento. Algunos de los aspectos señalados quedan documentados en la transcripción de un fragmento de dicha clase:

“P: A ver acá, por favor... En este esqueleto ¿qué es lo que les llama la atención?”

Al 1: Muchas costillas y columna larga.

P: Y no tiene ¿qué?

Al 2 : No tiene caja torácica

P: No tiene caja torácica porque no tiene ¿qué?

Al 3 : Esternón.

P: No tiene esternón. ¿Por qué no tendrá esternón, pregunto?

Al 3: Porque no lo necesita. Por su forma de locomoción. Se arrastra

P: ¿Y qué tiene que ver el esternón con la locomoción?

Al 1: ¿En el esternón no se fijaban los músculos de las alas?

P: Sí.

Al 1: Bueno acá no hacen falta músculos porque no hay patas

P: Ajá. ¿Y qué tipo de alimentación presenta?

Al 1: Abre grande la boca.

P: Abre más la boca de lo que en realidad le permite su límite. Entonces se alimenta de una presa mucho mayor, ¿correcto? ¿Y qué pasa si tuviera un esternón acá?

Al 2: No la podría digerir.

P: O sea no podría seguir pasando, atravesando porque ese esternón limitaría una caja y esa caja sería un obstáculo. Eso es una adaptación... ¿Está comprendido esto de la serpiente?

Al : [Varios a coro] Sí.

[La Profesora busca el modelo de cabeza de serpiente, el ofidio conservado enrosado en un tronco y regresa al grupo. Se vale de éstos y del esqueleto de ofidio para las explicaciones que siguen]...”

Queremos resaltar dos características que distinguen la interacción entre los participantes de estas prácticas durante la construcción del conocimiento. Por un lado, tenemos el profesor, que si bien conduce la actividad, no se constituye en la única voz presente en el aula. Permanentemente requiere la participación de los alumnos creando espacios de reflexión y también incorpora otras voces a través de la consulta bibliográfica.

Por otro, los estudiantes se involucran durante la interacción con actitudes diferentes. Según sean sus intervenciones, podemos distinguir entre alumnos pasivos, activos y los que consideramos más creativos. Los primeros son los que permiten que el discurso docente se desarrolle fluidamente según el eje estructurante planificado o patrón temático, en términos de Lemke (1997), sin demasiadas modificaciones. Son los que escuchan atentos sin participar, que es una forma de participar, los que asienten o refuerzan lo que el docente u otro compañero dicen, los que completan sus frases y los que pareciera que responden a las preguntas que el profesor plantea como si supieran o supusieran la respuesta esperada.

Algunas de estas actitudes quedan documentadas en el siguiente fragmento de clase sobre peces mientras observan branquias:

“P: ... Esta es la cámara branquial. ... ¿Qué es lo que contienen estos filamentos que les da ese color?”

Al: [A coro] Sangre.

P: Gran cantidad de sangre en vasos sanguíneos muy pequeños que vascularizan toda esta zona. Porque necesariamente tiene que haber, ¿qué cosa? ¿para qué lo necesitan?”

Al 1: Para agarrar oxígeno

P: Para tomar el oxígeno del agua, ¿no?, y entonces producirse ¿qué cosa?”

Al 1: La respiración

P: La respiración branquial que es por-

Al 1: Branquias...

Los alumnos activos, son los que afectan el discurso docente interviniendo así en la reconstrucción del mismo y de esta manera participan más activamente en la producción del conocimiento. Son los que aceptan el desafío de preguntar, responder o cuestionar con una actitud reflexiva no repetitiva. El fragmento de clase que sigue, documenta cómo la pregunta de un alumno que quiere conocer un significado modifica el discurso del profesor, quien le responde y retoma la explicación:

“P: Los caballos tienen una adaptación especial en sus patas...la reducción de los huesos de las patas, hace que el animal tenga mayor facilidad para movilizar su cuerpo. No es lo mismo terminar en un hueso con un casco que permita tener una superficie de apoyo suficientemente rápida como para poder desplazarse... que, en el caso del hombre, ser plantígrado. Nosotros no somos más veloces que los ungulígrados.

Al 4: ¿Qué es un plantígrado?”

P: Plantígrados son aquellos que apoyan la planta del pie para correr. Nosotros tenemos esa marcha. Podemos adquirir velocidad en la carrera, pero no estamos adaptados como para tener grandes velocidades...”

Los alumnos creativos, no recurren a los Docentes como la única fuente de saber. Incorporan su experiencia personal extra-áulica relacionada a la temática y, también, se animan a corregir a sus docentes. Un ejemplo de esto último, queda documentado en el siguiente diálogo que se produce entre la Profesora y un Alumno en un grupo que está realizando la disección de una merluza

“P: ...Esto blanquecino es la vejiga natatoria. La vejiga natatoria es un órgano que se llena de gases. Si se llena de gases, el cuerpo de este animal ¿será más pesado o menos pesado?”

Al 1: El peso no varía, pero flota más...

Entre las “prácticas generadoras”, pudimos diferenciar: las “prácticas que enfatizan las ideas de los alumnos” y las “prácticas que enfatizan el conocimiento disciplinar”.

“Prácticas que enfatizan las ideas de los alumnos”

Consideramos “*prácticas que enfatizan las ideas de los alumnos*”, aquellas “*prácticas generadoras*” en las que el conocimiento disciplinar se va estructurando a partir de lo que piensan los estudiantes y que el profesor va reconstruyendo, ampliando e integrando. Son trabajos prácticos en los que se contrastan las ideas de los alumnos con el saber de la disciplina, mediado por el docente. En tanto “*prácticas generadoras*”, durante ellas, se construye una relación de colaboración, de ayuda mutua entre los participantes que permiten la recuperación de saberes diferentes, para la construcción de un conocimiento compartido, a través de la conversación y el uso de modelos. Tenemos el ejemplo de una Profesora que, en diferentes clases o momentos de una clase, hace a sus alumnos comentarios semejantes al siguiente: “*Vamos a resumir lo que uds. me estuvieron diciendo y agregar algunas cositas más...*”

El rasgo distintivo de estas prácticas, es la recurrencia a las ideas de los estudiantes, que hace que éstos las vivan como un espacio propicio para contrastarlas como queda documentado con las siguientes opiniones de estos alumnos cuando se les pregunta sobre la ventaja que les representan las Prácticas de Laboratorio:

“Para desarrollar algún tema y para comprobar alguna idea que sale en el aula.”
[Ignacio, 15 años]

“Comprobar ideas acerca de un tema.” [Santiago, 15 años]

“Desarrollar más profundamente lo aprendido y realizado en las clases y comprobar nuestras ideas.” [Nicolás, 16 años]

Si bien el ritmo de estas clases está marcado por el profesor, es clara la preocupación por trabajar con las concepciones de los alumnos y resaltarlas. Los aportes personales de los estudiantes, sean ideas o correcciones, no pierden identidad una vez que se incorporaron al discurso docente. Las transcripciones que siguen muestran tres momentos diferentes de una misma práctica sobre sistema respiratorio en el hombre, en los que un Docente nombra a quien ha realizado una contribución, recupera un comentario que un estudiante hizo previamente y utiliza en un pequeño grupo, lo aportado por un alumno de otro equipo explicitando su origen, respectivamente.

“P: ...Pero te vuelvo a repetir, ¿quién será el encargado, o la encargada de entregar calor a ese aire?”

Al 1: La sangre.

P: ... Por lo tanto, como la sangre tiene como función, como acaba de sospechar Pedro muy bien, de distribuir el calor corporal... ese calor corporal va a ser entregado a ese aire, y ese aire va a recibir calor y se va a calentar.”

...

“P: ... La boca, que es lo que charlábamos con Santiago hace un ratito, ¿tiene estas características para preparar el aire de esa manera?”

Al: [Varios] No.”

...

“[La Profesora organiza otro subgrupo y muestra el material]

... Al: ¿Entonces los de adentro siguen siendo bronquios?

P: Bronquios, que cada vez van disminuyendo su diámetro y los más finitos se llaman bronquiolos. Fíjense, como decía por allá Nicolás,[alumno de otro grupo] cómo se mantienen los anillos del cartílago... ¿Ven, que están dibujados?... “[señalando en el lóbulo de pulmón que ha separado del modelo de torso humano,]”

Este interés por las ideas de los alumnos, se enmarca teóricamente en una perspectiva constructivista del aprendizaje, que valora las concepciones y representaciones que los estudiantes han ido acuñando y consolidando como personas y estudiantes a lo largo de su vida, por su impacto en la construcción de conocimiento nuevo; construcción que comienza con los saberes de los estudiantes, que se indagan explícitamente como puede apreciarse en este fragmento de clase: *“P: Bueno. Vamos a comenzar el estudio del sistema respiratorio... Vamos entonces a indagar ideas sobre el sistema respiratorio ¿sí? Y como tenemos la costumbre siempre de hacer... voy a escuchar las ideas que ustedes me van a ir aportando. Y después vamos a ir comparando con nuestro modelo... Bueno, los escucho”*

...

Pero no sólo se sondean ideas, sino también se actualizan conocimientos ya enseñados y se demanda a los estudiantes poner en juego procesos cognitivos, para favorecer el nexo entre los saberes de la disciplina y los esquemas conceptuales previos con los que ellos interpretan la información que extraen del contexto. Esto nos remite a Ausubel (1973, citado por Pozo Municio y Gómez Crespo, 1998), quien sostiene que el aprendizaje de la ciencia consiste en *“transformar el significado lógico en significado psicológico”*. El siguiente intercambio que tiene lugar mientras están conversando sobre la sangre arterial, documenta ese interés del docente por favorecer el establecimiento de un nexo con un saber anterior: *“P: ¿Cómo qué hace la arterial? Esta sangre es rica ¿en qué? Acordate de mamíferos del año pasado... Al 1 : Ahh! En oxígeno.” ...*

La marcada preocupación del docente por las concepciones de los alumnos pone de manifiesto claramente, en estas prácticas, que el contexto no es una entidad fija sino que varía según la interacción, tornándose flexible y cambiante. La cantidad de material de trabajo no resulta un impedimento para un proceso de reconstrucción conjunta de conocimiento en el que se enfatizan las ideas de los estudiantes. Tanto si se cuenta con una sola unidad de un modelo (por ej: modelo de torso humano desarmable) como con muchas (ej: modelos de Funke que elaboran los estudiantes por equipo), continuamente se alternan observaciones e interpretaciones, momentos de análisis y de síntesis, reconstrucciones e integraciones, orales y escritas, trabajo en equipo y con toda la clase, negociaciones y anticipaciones provocadas por la intervención de algún alumno, que generan un contexto flexible y sólido que favorece la explicitación de ideas y el aprendizaje (flexible por los cambios en la dinámica de las prácticas; sólido por la distribución redundante del conocimiento). El profesor valora la contribución de cada uno de los estudiantes a la vez que les brinda la estructura que necesitan para organizar su comportamiento y producir un desempeño competente durante la actividad (Chaiklin y Lave, 2001).

Una clase sobre mecánica respiratoria en el hombre, ilustra lo desarrollado en el párrafo anterior. Los estudiantes, en equipo, están construyendo la versión escolar del Modelo de

Funke, un modelo “analógico concreto, depurado y construido” en términos de Perkins (1995), con el que se puede representar la mecánica respiratoria. La sencillez de los materiales que constituyen dicha versión escolar del aparato y la facilidad para construirlo y hacerlo funcionar, lo convierten en un soporte técnico muy adecuado para establecer su analogía con el tórax y la ventilación pulmonar, favoreciendo la comprensión de procesos que no son observables directamente. La Profesora circula por los grupos una y otra vez y los ayuda en la construcción. Los observa trabajar, les provee algún material, los orienta en la interpretación de consignas, controla la rigurosidad de los diseños, les muestra su propio modelo de Funke para que comparen con el que están haciendo. Una vez completado los modelos, la interacción vuelve a ampliarse al grupo clase y entre todos interpretan resultados y elaboran conclusiones, siempre con la orientación de la Profesora. Juntos establecen analogías entre el aparato construido y el tórax y entre el funcionamiento del aparato y el propio proceso respiratorio. De esta manera van dotando de nuevo contenido a las invariantes del modelo y produciendo una explicación organizada y coherente que relaciona los fenómenos que ocurren en el diafragma y los músculos intercostales con el aumento o disminución del volumen torácico durante la inspiración y la espiración respectivamente; y en segundo lugar, la influencia que dicha variación ejerce sobre la incorporación y eliminación de aire durante la ventilación pulmonar. Posteriormente se produce un retorno al trabajo grupal para que todo quede registrado. Esta tarea pone a los estudiantes en situación de reconstruir por escrito lo que acaban de analizar y producir de manera conjunta; tarea que no les resulta fácil. Nuevamente la Docente responde a las demandas de sus alumnos mientras circula por los equipos, en cada uno de los cuales se produce una nueva reconstrucción de los conocimientos. Antes de finalizar la práctica hay otro momento de interacción con la clase, siempre trabajando con los mismos conocimientos. La información que circula en el sistema se distribuye así, de manera redundante.

Resumiendo, estas prácticas generadoras que enfatizan las ideas de los alumnos, se caracterizan por la importancia que el docente asigna a las concepciones de sus alumnos, las que induce a explicitar, y que se contrastan con los conocimientos disciplinares mediados por él. De esta manera, los contenidos surgen como resultado de una integración y reelaboración de saberes diferentes, en la que participan activamente los estudiantes; reelaboración persistente y variada en la manera de llevarse a cabo, que favorece un contexto sólido caracterizado por una distribución redundante del conocimiento (Chaiklin y Lave, 2001).

Son prácticas en las que se genera una intensa interacción entre los participantes y entre ellos y los modelos con los que trabajan; modelos que sirven de base para las construcciones y cuyo manejo didáctico estimula en los estudiantes diferentes procesos cognitivos tales como identificar, describir, diferenciar e interpretar.

“Prácticas que enfatizan el conocimiento disciplinar”

A diferencia de las prácticas de la categoría anterior, las “*prácticas que enfatizan el conocimiento disciplinar*” se centran en los contenidos disciplinares que son los que tienen

que emerger durante la interacción. Los conocimientos previos de los alumnos, que se recuperan de manera espontánea o inducida, se integran con el saber del docente para la reconstrucción de conocimiento disciplinar conceptual. La interpretación de las observaciones de modelos biológicos naturales o artificiales enriquecen la construcción y, de esta manera, teoría y práctica se van imbricando en un proceso que conduce a la comprensión de la estructura conceptual, eje de cada clase, pues las prácticas se organizan para reconstruir teoría. Aunque en el discurso de los docentes, está presente la importancia del aprendizaje de procedimientos y actitudes durante los trabajos de laboratorio, en la práctica, estas dimensiones quedan generalmente implícitas y subordinadas al aprendizaje conceptual.

En tanto “prácticas generadoras”, el formato instruccional que predomina en ellas, es el tipo de demostración caracterizado anteriormente (que involucra a los alumnos manual y mentalmente) y que el docente utiliza, aún cuando los estudiantes están agrupados por equipos y trabajando con una guía.

La escuela en la que encontramos este tipo de prácticas, cuenta con una gran riqueza de ejemplares biológicos: modelos naturales conservados en formol o embolsados, representantes de los distintos grupos taxonómicos, esqueletos de diferentes especies de vertebrados, cajas entomológicas, etc. Todos ellos están guardados en numerosas vitrinas y repisas que no despiertan el interés de los alumnos quienes parecen habituados a que estén allí, como una parte más del laboratorio. Durante las prácticas, sin embargo, estos objetos distribuidos en las mesadas de trabajo llaman la atención de los estudiantes y sufren una modificación simbólica pues los dotan de significado nuevo.

Hay una característica muy interesante en estas clases, que se relaciona con la distribución de conocimiento que realiza el profesor durante la interacción. Por un lado, hay contenidos que distribuye de manera redundante pues se refiere a ellos en todos los equipos. Por otro, distribuye de manera diferenciada en cada grupo, otros conocimientos. De esta manera, las producciones finales en el laboratorio enriquecen el contexto en las clases posteriores de integración que tienen lugar en el aula. Así, por ejemplo, en la clase siguiente de la práctica sobre Peces óseos, pudimos observar cómo la redundancia de la información y la información diferenciada distribuida por la Profesora en el laboratorio, generó un contexto sólido, flexible y complementario donde unos aprendían de los otros y entre todos armaron el esquema conceptual del tema, utilizando los conocimientos iguales y diferentes producidos durante el trabajo práctico. Los aportes diferentes, impactan la dinámica de la clase en el aula haciéndola más interesante, favoreciéndose así, no sólo la atención sino también la implicación de los alumnos en la nueva producción.

La recuperación de los conocimientos reconstruidos en el laboratorio durante las clases de integración, refuerza la articulación entre las dimensiones teórica y práctica de los mismos,

permite a los alumnos valorar lo construido al reutilizarlo¹, da continuidad a los procesos de enseñanza y de aprendizaje y crea un espacio para avanzar agregando otros contenidos que no pueden surgir de la observación.

Si bien, en el discurso docente está presente el valor formativo integral de una dinámica grupal, la organización en equipos durante la tarea tiene un fin instrumental pues se enfatiza el aprendizaje individual y estar en pequeños grupos facilita las observaciones. Los diálogos de los profesores en los equipos se establecen muy a menudo de manera personal y se dirigen al grupo sólo cuando quieren dar explicaciones o hacer sugerencias para encarar una tarea. Prevalecen, en estas prácticas, las interacciones Profesor–alumnos–material y alumnos–material; material que es abundante ya que a los modelos naturales y artificiales, se agregan guías y material bibliográfico complementario: revistas con fotografías, textos biológicos y apuntes preparados por los docentes.

La interacción entre pares en los equipos no es intensa y se limita a consultas, requerimientos de materiales y discusión y producción conjunta sólo entre compañeros próximos. Predomina lo que podríamos denominar “trabajo en paralelo” de los alumnos y es el docente quien actúa como mediador entre ellos. El fragmento de clase que sigue documenta cómo cada uno de los dos alumnos del equipo está trabajando de manera individual, uno con el esqueleto de ave y el otro con el de mamífero:

“[La Profesora se acerca al Grupo 2]

Al 1: Profesora, tengo una pregunta ¿Tengo que poner la locomoción?

P: Del esqueleto en cuestión... Vos tenés que analizar éste, éste, éste. [señalando esqueletos de diferentes vertebrados].

Al 1: Pero del ave puede ser que vuela pero también camina.

P: Estás en mamíferos acá. Tenés que ir a aves. [Se refiere al texto escrito que repartió al comienzo de la clase]

Al 2: Este también puede saltar, pero no basa su locomoción en salto [se refiere al gato]

P: Sí, exacto. ¿En qué basa su locomoción?... ¿En qué basa su locomoción?...”

Pareciera que la cultura institucional prioriza los logros cognitivos individuales, aunque se trate de actividades socialmente situadas, y que esta impronta se manifiesta en las acciones de los distintos participantes de las prácticas.

El énfasis puesto sobre el conocimiento conceptual en estas clases, puede fomentar cierta tendencia a dogmatizarlo y absolutizarlo. Para comprenderlas, tenemos que focalizar el análisis de las mismas y la reflexión desde una situación micro pero teniendo en cuenta atravesamientos institucionales y sociales que, por sus singularidades, marcan las significaciones de las mismas. Se han observado Prácticas de Laboratorio de este tipo en un

1

Perkins (1995), sostiene que cuando los alumnos reutilizan conocimientos y valoran su utilidad, disminuye el riesgo de que estos pasen a engrosar la categoría de conocimientos inertes, al ser tratados como listas a memorizar.

colegio muy prestigioso cuyo Plan de Estudio difiere del de otras escuelas secundarias de la Ciudad de Buenos Aires. Dicho Plan con sus programas con una fuerte impronta académica, la fragmentación del conocimiento biológico y la invaluable riqueza de material con la que cuenta esta escuela, permiten una profundización en los contenidos que favorecen una construcción más compleja y rica. En el ambiente escolar en general y en este colegio en particular, se valora el conocimiento abstracto e intelectual y por lo tanto los alumnos, en cuanto alumnos, orientan su pensamiento y acciones de acuerdo a lo que suponen que se considera válido en una situación o problema determinados. Influidos los docentes por todo esto, cuando les comentamos las preguntas que haríamos a los estudiantes en relación con lo que aprenden durante las Prácticas de Laboratorio y para qué les sirven, nos advirtieron sobre posibles respuestas sesgadas por su trayectoria en la institución. Sostuvieron que en este colegio predominan las clases magistrales a través de las cuales el profesor trata de transmitir informaciones de contenidos disciplinares de la manera más fiel y académica posible y que los trabajos prácticos de Biología se implementan con una dinámica diferente que, al desestructurarlos, podría conducirlos a emitir juicios adversos. Temían que los estudiantes, acostumbrados a la exposición como forma de enseñar por antonomasia y no como una opción entre varias alternativas posibles, responderían desvalorizándolas.

Sin embargo, las respuestas de los alumnos no coincidieron con los temores de sus profesores. Solamente 3 de los 121 encuestados respondieron que los trabajos prácticos no les sirven. Por el contrario, los alumnos valoran lo que aprenden en la práctica reconociendo sus posibilidades y limitaciones y destacan la importancia de su participación al sentirse protagonistas de las mismas. Transcribimos a continuación algunas de sus opiniones referidas a las ventajas que les significan los trabajos prácticos y lo que aprenden en ellos:

“Obviamente aprendo más ya que es mayor el interés al estar en contacto real con el objeto de estudio. Por otro lado, a través de la observación individual surgen dudas y preguntas que serían imposibles en la enseñanza teórica” [Camilo, 17 años]

“Para materializar los conocimientos. Para que lo que estudiamos no sea algo abstracto. Me parecen muy productivos e interesantes” [Hernán, 16 años]

“Es una experiencia interesante que cambia el ritmo de la clase haciéndola más interactiva y entusiasmante, sin dejar por esto de ser didáctica.” [Pablo, 17 años]

“Aprendemos mediante la observación de los diferentes animales y sus sistemas de órganos a diferenciar los órganos, su posición y las diferentes funciones.” [Julián, 17 años]

“Los prácticos sirven para poder transmitir al alumno conocimiento de un modo distinto. Es más didáctico provocando en el alumno una mayor participación en la clase y mayor integración en los temas vistos.” [Lucila, 17 años]

“Tal vez no aprendemos diferentes cosas, sino de una forma diferente. Practicarlo experimentalmente sirve para entender y acordarnos mejor.” [Simón, 17 años]

“Es difícil establecer una diferencia puesto que las clases están muy vinculadas entre sí (teórico-prácticas) Pero a mi parecer los trabajos prácticos son fundamentales para adquirir una invaluable experiencia.” [Juan M, 17 años]

Resumiendo, las *“prácticas que enfatizan el conocimiento disciplinar”*, son *“prácticas generadoras”*, caracterizadas por la recuperación de conocimientos previos de los alumnos, que se integran con el saber del docente para la reconstrucción de conocimiento disciplinar conceptual. La interpretación de las observaciones de modelos biológicos o artificiales enriquece la construcción y, de esta manera, teoría y práctica se van imbricando.

Si bien en el discurso aparece la preocupación por las concepciones de los alumnos, el énfasis está puesto en el conocimiento disciplinar conceptual; conocimiento cuyo nivel de complejidad es superior al de las escuelas secundarias; conocimiento que corre peligro de ser dogmatizado.

Son fundamentalmente prácticas de laboratorio de observación que a la vez que generan conocimientos, crean las bases del significado de clases teóricas posteriores, en las que se usan las construcciones elaboradas.

CONCLUSIONES

Las Prácticas de Laboratorio categorizadas como *“prácticas generadoras”*, que hemos presentado en esta oportunidad, constituyen uno de los tipos de Prácticas de Laboratorio que encontramos en nuestra investigación. Son prácticas centradas en la reconstrucción de conocimiento, caracterizadas por una intensa interacción docente - alumnos – material; interacción durante la que se produce conocimiento a partir de la conversación y el uso de modelos naturales y artificiales.

Los modelos utilizados como recursos didácticos en estas clases, sirven de base para las construcciones y las estrategias que despliegan los docentes mientras trabajan con ellos, invitan a los estudiantes a poner en juego diferentes procesos cognitivos como reconocer, caracterizar, diferenciar, establecer relaciones estructura-función, inferir, explicar, fundamentar, en un contexto científico. La manipulación, observación e interpretación de dichos modelos puede impulsar en los estudiantes una cambiante comprensión en la práctica, es decir, puede favorecer su aprendizaje (Chaiklin y Lave, 2001).

Dentro de las *“prácticas generadoras”*, diferenciamos dos subcategorías:

I - *“prácticas que enfatizan las ideas de los alumnos”*, caracterizadas por la contrastación de las ideas de los estudiantes con el conocimiento disciplinar mediado por el docente. Durante la construcción, los saberes de los alumnos se resaltan sin perder identidad.

II- *“prácticas que enfatizan el conocimiento disciplinar”*, centradas en los contenidos disciplinares que son los que tienen que emerger durante la interacción ya sea a través de las explicaciones del docente o de las participaciones de los alumnos espontáneas o inducidas, para que se puedan reconstruir los conocimientos en juego.

La actividad científica de producción de conocimiento, no puede confundirse con la actividad escolar de reconstrucción del mismo. Esta última, sin embargo, debe acercar a los estudiantes a la actividad científica. En este marco creemos que, el uso de modelos en la

enseñanza de la Biología, tiene que acercar a los alumnos a la noción de modelo científico; noción que no puede quedar reducida a la acepción de modelo morfológico tridimensional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cafferata, M. T. (2002). El sentido de las Prácticas de Laboratorio en Biología, en la Escuela Media. La perspectiva del docente. Tesis de Maestría en Didáctica. Facultad de Filosofía y Letras. UBA. Inédito

Chaiklin, S. y J. Lave (2001). *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires. Amorrortu.

Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona. Piados

Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. Barcelona. Gedisa.

Pozo Municio, J. I. y M. A. Gómez Crespo. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid. Morata.