



De estrategias de trabajo en el aula que mejoran la comprensión de los alumnos

Manuale, Marcela; Carughi, Isabel

Resumen

Durante el segundo cuatrimestre de 1999 se realizó, en la Cátedra de Química General de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, una investigación educativa conjunta entre la responsable del Gabinete Pedagógico de la Facultad y una docente de la cátedra de Química General, en el marco de una Beca de investigación (Beca de Formación de Posgrado de CONICET) y como parte de una Tesis de Maestría en Didácticas Específicas*. Dicha experiencia consistió en un trabajo pedagógico con alumnos recurrentes quienes, no habiendo aprobado al comienzo del año un curso introductorio de nivelación a la carrera de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología, no pudieron comenzar con el dictado de la materia Química General. La propuesta contempló un repertorio de estrategias y de orientaciones didácticas destinado a desarrollar un trabajo más personalizado, con mayores ayudas pedagógicas en función de las dificultades detectadas, en el marco de una enseñanza para la comprensión.

Marco teórico

“Queremos mejores estrategias de comprensión y de aprendizaje. Queremos conexiones con la vida fuera de la escuela. Queremos capacidad de reflexión y aprendizajes significativos.

Pero no enseñamos esas cosas. No ofrecemos información organizada y actualizada, ni una práctica reflexiva, ni enseñamos estrategias para la realimentación informativa. No tenemos muy en claro los objetivos, ni los compartimos

Gabinete Pedagógico de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. UNL
manuale@fbc.unl.edu.ar

* Este trabajo es parte de la tesis de maestría de la Mag. Marcela Manuale: “La construcción de las estrategias de enseñanza y de las estrategias de aprendizaje en el ámbito de la ciencia. En la búsqueda de estrategias centradas en la comprensión”. Facultad de Humanidades y Ciencias. UNL. 2001.

con los alumnos con la convicción suficiente como para promover en ellos la motivación intrínseca por continuar aprendiendo.

He aquí la gran paradoja: en realidad no tratamos de enseñar lo que queremos que los alumnos aprendan." (David Perkins: *La escuela inteligente*)

¿Qué son las estrategias?

Las estrategias han sido objeto de discusión en cuanto a la diversidad de sus significados. Proviene del terreno militar, donde tienen su origen (strategós = general); se entiende por estrategia el arte de dirigir las operaciones militares para lograr una victoria.

En el ámbito educativo el significado se refiere a métodos o combinación de métodos, procedimientos, principios. Como su origen apela a la idea de planificación general (estratégica), se adoptó el término en el campo educativo en relación con el logro de objetivos y programas, apartándose de conductas mecánicas y rutinarias y apostando al surgimiento de nuevos procesos.

El carácter indeterminado, abierto y difuso, con una dosis de ideología y decisión política ha sido el condimento que permitió aceptar las estrategias en el campo educativo, alejándolo de la rigidez y jerarquía de la disciplina militar. Y eso explica la aceptación y difusión que ha tenido este término desde concepciones interpretativas, cualitativas y críticas (De la Torre, 2000), al asumirlas como acciones metódicas y organizadas, encaminadas a facilitar el aprendizaje de los alumnos, teniendo en cuenta las condiciones contextuales para la toma de decisiones.

"Las estrategias docentes son procesos encaminados a facilitar la acción formativa, la capacitación y la mejora sociocognitiva, tales como la reflexión crítica, la enseñanza creativa, la interrogación didáctica, el debate o discusión dirigido, el aprendizaje compartido, la metacognición, utilización del error en la clase, etc. Todas ellas pueden ser consideradas como estrategias de enseñanza en cuanto marcan un modo general de plantear la enseñanza-aprendizaje y generan prácticas para conseguirlo." (De la Torre, 2000)

Características significativas de las estrategias

Como primer elemento a considerar, podríamos decir que una estrategia es *la organización secuenciada de la acción*. Esto implica una actividad consciente, previsor y planificada, una secuenciación de los pasos a seguir para lograr unos objetivos.

UNESCO (1979) define la estrategia en el ámbito educativo como "la combinación y organización del conjunto de métodos y materiales escogidos para alcanzar ciertos objetivos", lo cual alude a su carácter globalizador de formas de

proceder adaptativas. Esta idea de estrategia supone alejarse de otras connotaciones positivistas que tienen los conceptos de "técnica" o "método".

Una cuestión muy importante a considerar es que no existe una estrategia única aplicable a todos los casos sino que hay que entenderla como "conjunto de principios" o indicadores conceptuales que guían la acción. De allí que su valor sea relativo, porque la estrategia está condicionada por las circunstancias concretas en que se aplica. La estrategia tiene en cuenta la realidad contextual a la que se debe adaptar la acción.

Siguiendo a Saturnino de la Torre podemos entender "... las estrategias como *procedimiento adaptativo –o conjunto de ellos- por el que organizamos secuencialmente la acción en orden a conseguir las metas previstas*. La estrategia es, ante todo, un procedimiento y, por consiguiente, una actividad socioafectiva por la que relacionamos los medios con los fines. La estrategia no es un principio ni una actuación, sino un proceso mental proyectado sobre la práctica, sobre los problemas que necesitamos resolver. En sentido amplio, una estrategia es una forma de proceder flexible y adaptativa, en la que partimos de las variables contextuales y alteramos el proceso según se vayan modificando dichas variables. Presupone visiones amplias o de conjunto de todos los elementos y comporta tomar decisiones pertinentes, esto es, adaptadas al problema real."

Podemos señalar como conceptos o categorías centrales para analizar las estrategias los siguientes componentes conceptuales:

- Consideraciones teóricas
- Finalidad
- Secuencia de la acción en el proceso
- Adaptación al contexto
- Agente
- Eficacia en los resultados

Toda estrategia parte de **consideraciones teóricas** que legitiman y justifican las acciones y prácticas propuestas. La teoría siempre nos proporciona una visión de conjunto y una direccionalidad de los diferentes elementos del proceso. A partir del punto de vista teórico del que se parte, se dispondrán y priorizarán determinadas acciones y decisiones y no otras. Los valores y principios tienen que ser rectores de las estrategias que se asumen.

Otro componente de las estrategias es la **finalidad**, que se concreta en objetivos más acotados o más generales. Una estrategia, método o recurso encuentra su razón de ser en la finalidad perseguida. De allí, la importancia de definir

primero y clarificar las intenciones de lo que se pretende realizar antes de escoger una estrategia. Como señalan Joyce y Weil (1985) en relación con la adecuación de los modelos de enseñanza a los objetivos: "La tarea de la escuela y el profesor es proveer de una serie de modelos que puedan aplicar según los objetivos, adaptar a diversos sujetos y combinar entre sí para crear centros de aprendizaje completos".

Una categoría central para entender las estrategias es la **secuencia adaptativa** u organización lógica y psicológica de los elementos materiales, personales y formales y de su temporalización. Así, una estrategia tiene que tener tanto de coherencia interna como de adaptación a los sujetos, tanto de sucesión tecnológica como de indeterminación sociológica. La aplicación de una estrategia nunca será lineal, tal cual está descrita en los pasos de un modelo teórico, sino que está condicionada por múltiples factores personales, profesionales y contextuales. Una estrategia ha de contextualizarse respecto de los sujetos y condiciones institucionales.

Uno de los componentes fundamentales de una estrategia es la **adaptación a la realidad contextual**. La valoración del contexto es central en la adopción de una estrategia. "El contexto es el referente de partida, de proceso y de llegada". Una misma estrategia de enseñanza puede arrojar resultados muy distintos en contextos institucionales diferentes.

Los **agentes** o actores no son elementos menores, ya que sus papeles o funciones van condicionar el desarrollo de la misma. Una estrategia que plantee la participación de los alumnos en un sentido crítico y cuestionador hará que los actores tengan un rol activo y protagónico.

La **eficacia y funcionalidad** son criterios que permiten visualizar si una estrategia ha logrado resultados en término de los objetivos planteados. La eficacia se expresa según los resultados alcanzados sin tener en cuenta los costos que supone, mientras que la eficiencia es la razón ponderada entre los medios y los fines. Escudero (1989) señala que "en primer lugar, un criterio de eficacia y funcionalidad debe hacernos pensar y debatir sobre si nuestros proyectos de cambio son o no eficaces para el logro de los propósitos perseguidos, y si conectan o no con necesidades y demandas del sistema social".

Las estrategias de enseñanza en la química

I - Estrategias de enseñanza: Caracterización de las modalidades pedagógicas de la Facultad de Bioquímica

El objetivo general del trabajo se dirigió a "desarrollar una investigación educativa que posibilite *identificar, describir y comprender las estrategias de ense-*

ñanza que promueven mejores comprensiones en los alumnos en el ámbito universitario de las ciencias”.

Nos detuvimos, por un lado, a *identificar* las estrategias de enseñanza que desarrolló el docente-caso y, por otro, las enmarcamos en las estrategias metodológicas predominantes de la facultad de Bioquímica, con lo cual nos encontramos con una serie de *continuidades y rupturas*.

Continuidades en el sentido de elementos comunes que caracterizarían la enseñanza en el ámbito universitario de la química. Estos elementos comunes hacen referencia a una serie de “supuestos compartidos” – algunos explícitos y otros no- que operan en la base de las decisiones que tomen los docentes para organizar, desarrollar y evaluar su enseñanza.

Las estrategias de enseñanza predominantes en la Facultad de Bioquímica son las propias de la enseñanza tradicional, donde pueden observarse distintos matices de la misma estrategia, como también elementos característicos de otras estrategias metodológicas, como son las de descubrimiento y la expositiva o de cambio conceptual (Pozo, 1998).

Estas estrategias de enseñanza no se dan en estado puro, sino que se producen ciertas *rupturas* en algunas cátedras y modalidades pedagógicas de la Facultad, hay una combinación de las mismas, en función de la propuesta de cátedra (más o menos innovadora), del trabajo de equipo, del pensamiento del profesor, de su formación disciplinar y pedagógica, y de su recorrido profesional particular.

En la Facultad de Bioquímica existen tres modalidades pedagógicas que organizan la enseñanza: 1. las clases teóricas, 2. los coloquios, y 3. los trabajos prácticos, cada una de ellas con estilos y características particulares según las cátedras y equipos docentes, pero con marcas comunes que ahora señalaremos.

1. Las **clases teóricas** en general responden a un formato de “clase magistral”, donde los docentes titulares transmiten los conocimientos de la asignatura a través de exposiciones. Esta estrategia ha sido denominada por Pozo (1998) como “Enseñanza repetitiva tradicional”.

La estrategia predominante es la expositiva, donde lo esencial es la repetición. Tradicionalmente, la enseñanza de las ciencias se ha apoyado en una estrategia que fomenta ante todo el aprendizaje reproductivo o meramente asociativo. Al alumno se le presenta una serie de conceptos y fórmulas y lo que debe hacer es aprenderlos en forma literal. Una palabra clave en esta estrategia es “memorizar”: cuanto más se repite la fórmula, el concepto o la definición, mejor aprende el alumno, entendiéndose al aprendizaje como el producto de una práctica

repetitiva reforzada por el éxito (de las calificaciones en los parciales y finales, en la aprobación del profesor).

La concepción de enseñanza que subyace es simple: sólo hay que presentar al alumno los materiales de aprendizaje, debidamente ordenados de acuerdo con la lógica de la disciplina científica (en este caso de la química), e inducir y reforzar una actividad de repaso verbal de los materiales hasta su correcta repetición. La evocación de estos datos, conceptos y fórmulas a través de las evaluaciones le permitirá saber al docente si el alumno aprendió.

Las insuficiencias de esta estrategia han sido reiteradamente señaladas, pero aun así, sigue teniendo vigencia en buena parte del contexto universitario de enseñanza de las ciencias experimentales. La mera exposición de un cuerpo de conocimientos –aunque estén debidamente organizados– no asegura su comprensión ni mucho menos que el alumno reorganice su marco conceptual de acuerdo con los nuevos conocimientos.

2. La modalidad de **Coloquios** tiene como característica central ser una instancia de resolución de problemas relacionados con la disciplina científica, es decir, con la química. Pero el planteo actual de los coloquios no se refiere a verdaderos problemas sino en general a simples ejercicios repetitivos.

Desde el punto de vista psicológico, un *problema* es una situación nueva, sorprendente, inquietante e interesante, en donde se conoce el punto de partida pero no los procesos para darle solución. Es una situación abierta, que admite varias vías de solución.

En cambio, un *ejercicio* es una situación rutinaria, habitual, poco sorprendente, donde tenemos una dificultad pero sabemos el procedimiento para darle solución.

Tanto los ejercicios como los problemas implican que hay que aprender a hacer algo, poniendo énfasis en los procedimientos. Pero los ejercicios exigen sólo el uso de técnicas o rutinas aprendidas, mientras que los problemas exigen el uso de estrategias concientes y deliberadas. Pero la aplicación de estrategias se apoya en el uso de técnicas previamente aprendidas, de allí que los ejercicios también cumplen una importante función didáctica.

En pocas cátedras se dan oportunidades de realización y resolución de verdaderos problemas. En la mayoría de las cátedras se plantean los coloquios como resolución de ejercicios, rutinarios, extraídos de manuales.

En cambio, en otras cátedras proponen a los coloquios como instancias de diálogo, confrontación entre la teoría y la práctica, donde se da un verdadero intercambio de saberes procedimentales y experiencias de problemas y se intenta integrar los diversos contenidos.

El significado del "coloquio" debería referirse a la posibilidad de interacción entre docente/alumnos/contenidos, en forma dialógica y constructiva; pero el sentido que se le da en el marco de la enseñanza de las ciencias experimentales está más relacionado a las ejercitaciones de las fórmulas y principios de las teorías.

Las estrategias didácticas predominantes se vinculan a procesos de ejercitación y práctica, lo cual se relaciona muchas veces con una *enseñanza tradicional*. La enseñanza sigue siendo un problema de organización de los materiales y de cómo presentarlos a los alumnos, para que mediante una práctica reiterada los reproduzcan fielmente respetando la estructura propuesta. El acento de la enseñanza sigue estando "fuera del alumno", en la lógica interna de los materiales de aprendizaje y en los ejercicios propuestos para su resolución, de acuerdo con un patrón fijo.

La idea implícita sobre el aprendizaje es una concepción asociacionista, según la cual aprender es tomar algo del exterior e incorporarlo sin reflexión a los saberes acumulados anteriormente.

Esta concepción no toma en cuenta la naturaleza reorganizativa y genética del aprendizaje que sostienen las actuales investigaciones psicológicas y didácticas.

3. La modalidad de **Trabajos Prácticos** tiene una estructura y dinámica propia, vinculada a la experimentación y a la práctica de laboratorio.

El trabajo en laboratorio ha sido objeto de múltiples estudios en cuanto a sus objetivos, formato y estructura organizativa. Estos estudios señalan (Hodson, 1994) que el trabajo en el laboratorio motiva a los alumnos y les permite desarrollar actitudes favorables hacia la ciencia siempre y cuando cumpla algunos requisitos. Por un lado, que proponga un tipo de trabajo práctico donde los alumnos conozcan sus objetivos y procedimientos, y además que puedan ir desempeñándose progresivamente en forma más autónoma. Por otro, el trabajo práctico debe implicar un "desafío cognitivo", es decir, no tiene que ser tan difícil que no pueda comprenderse y debe ser relativamente fácil de llevar a cabo. Además, debe permitir realizar un "experimento adecuado", que tenga un objetivo claro y "funcione"; y por último, tiene que tener una medida de control e independencia suficientes.

El trabajo práctico puede posibilitar la concreción de diferentes objetivos didácticos, ya sea para motivar a los alumnos, para enseñar técnicas de laboratorio, para intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos, para proporcionar una idea sobre el método científico y desarrollar la habilidad en su utilización, y para desarrollar algunas "actitudes científicas", tales como consideración

con las ideas y sugerencias de otras personas, objetividad y predisposición para no emitir juicios apresurados. (Hodson, 1994)

Es importante que los alumnos no asuman un “enfoque de receta”, siguiendo simplemente las instrucciones paso a paso, sino que puedan realizar actividades que impliquen una progresiva comprensión del aprendizaje de la ciencia; que los aprendices sean activos, hagan preguntas, se formulen hipótesis, piensen procedimientos experimentales, reflexionen sobre los hallazgos, registren información y elaboren informes sobre el sentido y significación de las conclusiones extraídas.

Como decíamos anteriormente, la mera repetición o exposición de contenidos no asegura que el alumno comprenda, asimile e interiorice esos cuerpos de conocimientos, ni menos aún que reorganice su marco conceptual. Hace falta una práctica reflexiva, un proceso de comprensión a través de distintos desarrollos y actividades (Perkins, 1992) que evidencie que los alumnos están aprendiendo y comprendiendo.

Pero la práctica aislada no asegura la reestructuración, difícilmente ésta pueda darse si no hay práctica acumulativa previa. Hace falta integrar la teoría con la práctica; la modalidad de “trabajos prácticos” puede ser –si asegura algunas de las condiciones anteriormente mencionadas– una instancia que posibilite alguna vinculación efectiva y significativa entre los cuerpos de conocimientos teóricos trabajados en las modalidades anteriores (teorías y coloquios) y la realización de experiencias que sean motivadoras, críticas y efectivas, y de significación lógica y psicológica para los alumnos.

La efectividad del aprendizaje logrado está en relación directa con el tiempo dedicado al aprendizaje (hipótesis del tiempo total). Pero lo relevante no es la cantidad total de práctica sino la forma en que ésta se organiza y las actividades que en ella se realizan. Cuanto menos repetitiva y memorística sea una práctica, mayor será su efectividad. En términos ausubelianos, la práctica es más eficaz cuanto más significativa resulta para el alumno. Pero también es cierto que los conocimientos significativos requieren del dominio de otros conocimientos “automatizados” (Gagné, 1992) que no son significativos en sí mismos, pero que sirven de base para las sucesivas reestructuraciones, ya sea en relación con conocimientos procedimentales como con dominios conceptuales.

Así, la enseñanza en el ámbito de las ciencias debe promover un aprendizaje donde se pueda conjugar la reestructuración con la acumulación de conocimientos, pero teniendo en cuenta que la práctica acumulativa está siempre subordinada a la adquisición de significados. El aprendizaje de la ciencia y la práctica de la ciencia no deben concebirse como actividades separadas sino interrelacionadas, como partes de una misma actividad constructivista, reflexiva e interactiva.

De allí que en los trabajos prácticos –pero también en las otras modalidades– se debe planificar teniendo en cuenta estos supuestos de reestructuración, significación y práctica, para que realmente se produzca un aprendizaje comprensivo.

II - Breve introducción a la experiencia didáctica

Durante el segundo cuatrimestre de 1999 se realizó, en la Cátedra de Química General de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de Santa Fe, una investigación educativa conjunta entre la responsable del Gabinete Pedagógico de la Facultad y una docente de la cátedra de Química General. Dicha experiencia consistió en el trabajo pedagógico con alumnos recursantes quienes, no habiendo aprobado al comienzo del año un curso introductorio de nivelación a la carrera de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología, no pudieron comenzar con el dictado de la materia Química General. La propuesta contempló un repertorio de estrategias y de orientaciones didácticas destinadas a desarrollar un trabajo más personalizado, con mayores ayudas pedagógicas en función de las dificultades detectadas, en el marco de una enseñanza para la comprensión. (Blythe, Tina *et al.*, 1999)

A estos alumnos con dificultades la cátedra les ofrece dictar ese mismo curso en doce semanas, con la posibilidad de aprobarlo a través de dos parciales. El curso consta de 5 módulos de temas relacionados a contenidos de la escuela secundaria que deberían conocer para comenzar con la materia Química.

La propuesta es optativa para los alumnos. En esta experiencia no sólo se inscribieron alumnos que no habían aprobado, sino también alumnos que habiéndolo aprobado ese año quedaron libres durante el cursado de la materia.

Los encuentros tenían una duración de 2 horas semanales, donde se desarrollaron los temas correspondientes a los contenidos curriculares, mediante distintas estrategias didácticas que apuntaron a una enseñanza más efectiva y comprensiva, intentando integrar diversos aspectos de las tres modalidades pedagógicas predominantes en la facultad.

III - Los alumnos: Caracterización del grupo de participantes

Para elaborar un diagnóstico de los alumnos que participaron de la experiencia se confeccionó una Ficha Diagnóstica que contempló una serie de ítems para el conocimiento personal y educativo de los mismos, que incluyó 7 categorías de análisis:

- 1- Datos personales
- 2- Procedencia
- 3- Con referencia al ciclo secundario

- 4- Con referencia a su estudio
- 5- Con referencia a sus actividades laborales
- 6- Con referencia a su decisión de elegir la carrera
- 7- Con referencia a su experiencia actual de cursado

Durante el primer encuentro, a través de una *Ficha diagnóstica*, se realizó una encuesta respecto de las condiciones socioculturales de los alumnos con el objeto de conocer más con detenimiento su realidad socio-educativa.

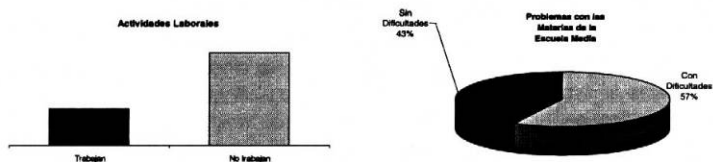
De los datos obtenidos de las fichas se detectó que el mayor porcentaje de los alumnos proviene de otras ciudades distintas del lugar donde se ubica la Facultad, lo cual trae aparejados algunos problemas de adaptación.

El grupo de alumnos era heterogéneo: algunos habían comenzado con la carrera años antes (el 29%) y nunca lograron regularizarla; otros eran ingresantes de ese mismo año (71 %) pero no habían podido aprobar dicho curso, y los que habían aprobado el curso al comienzo del año, pero quedaron libres durante el cursado de la materia y tenían interés en volver a ver los temas desarrollados.

Como puede observarse en el gráfico, los alumnos provienen de distintos años, lo que tuvo que ser tenido en cuenta a la hora de la planificación didáctica.



Además, se trató de indagar sobre temas relacionados a experiencias de estudio anteriores, las dificultades encontradas en el aprendizaje universitario, las estrategias utilizadas en el estudio, sus actividades laborales y a qué otras actividades desarrollaban durante su estudio en la escuela media.



4. Problemas detectados en los alumnos

4.1. Problemas en el ingreso

Los alumnos evidenciaban diversos problemas: muchos eran de otras ciudades y vivían en Santa Fe en pensión o departamentos con otros chicos; otros estudiaban y trabajaban; pocos habían recibido orientación vocacional, pocos tenían incorporadas estrategias de estudio; pero tenían en común una problemática: *todos tuvieron inconvenientes con el ingreso a la Universidad.*

Terminar el secundario y empezar una carrera universitaria es una transición de múltiples y complejos cambios, y de sucesivas adaptaciones. Muchos jóvenes lo viven como un difícil desafío, ya que el estudio universitario implica superar un continente de obstáculos. Se trata de cerrar una época de estudio donde el que manda y organiza es el profesor, y pasar a otra donde predomina la libertad y la autonomía, donde los protagonistas del aprendizaje deben ser los propios alumnos. A diferencia del secundario, en la universidad el proceso de enseñanza-aprendizaje es más interactivo, donde el alumno ya no puede permanecer pasivo frente al estudio.

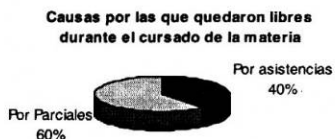
El fenómeno del rezago o fracaso en el nivel universitario sólo se comprende contemplándolo como un proceso de apropiación de formas de actividades específicas que implica, además de la adquisición de instrumentos y estrategias de trabajo académico, la cuestión crucial de adueñarse de las formas de motivación que regulan la labor profesional y académica.

Algunos estudios nacionales y latinoamericanos (Sigal, 1993; Gómez Villanueva, 1990 y García Guadilla, 1991 citados en Barquero, 1996) sostienen que existe un conjunto variado de factores que inciden en el bajo rendimiento o el abandono de los alumnos universitarios. Algunos factores están ligados al origen socioeconómico de los alumnos y también a algunas características de su historia educativa (relacionada con sus niveles previos de enseñanza), a las dificultades particulares en sus aprendizajes (historia de repitencias, abandonos, etc.) como también a la historia o situación educativa actual de la familia. La presencia o ausencia de figuras cercanas con conocimiento de la cultura académica universitaria puede ser un elemento ponderable para comprender las dificultades surgidas de la socialización de los ingresantes a la vida universitaria.

Los anteriores aspectos también están ligados al problema de la "articulación" entre los niveles educativos, en los conflictivos pasajes de un nivel a otro que exigen múltiples adaptaciones.

Como se observa en los gráficos, todos los alumnos tuvieron problemas con el ingreso a la universidad; el 29% no aprobó el curso de ingreso y el 71% que sí lo

hizo quedó libre durante el cursado de la materia por no haber aprobado los parciales o por no haber cumplido con el régimen de asistencias a las clases obligatorias.

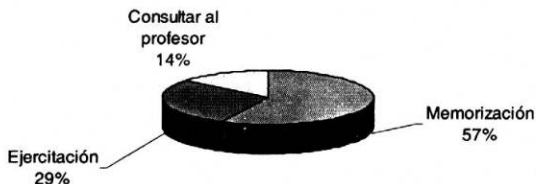


4.2. Problemas en la utilización y apropiación de estrategias de estudio

Los alumnos fueron consultados acerca de las estrategias que utilizaban para su estudio; se observó que si bien todos utilizaban en mayor o menor medida alguna estrategia, las mismas no eran suficientes para lograr un adecuado aprendizaje en la facultad, lo que se relaciona con los resultados obtenidos en las evaluaciones. El problema de la apropiación de estrategias de trabajo por parte de los alumnos presenta una serie de continuidades y discontinuidades. En los primeros años se observa en la mayoría de los alumnos una actitud pasiva, dependiente, como si esperaran recibir "paquetes" ya elaborados, sin asumir un real protagonismo en su aprendizaje y en la gestión de su situación académica. En muchos otros casos, no sólo falta cantidad de horas de estudio sino calidad: falta asumir un estilo profundo de aprendizaje donde predomine la comprensión y asimilación de los contenidos y no únicamente memorización mecánica. Es muy importante tener en cuenta que el estudio no es sólo leer y repetir o ejercitarse, sino que implica un trabajo de procesamiento de la información. Y para eso hace falta un conjunto de estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales.

Con respecto a la metodología de estudio, hay que destacar que los alumnos utilizaban fundamentalmente la memoria y la ejercitación repetitiva para estudiar; pero, debido a que la Química es una ciencia experimental es muy difícil estudiarla de memoria, ya que se deben integrar los conocimientos tanto en la resolución de los trabajos experimentales como en la ejercitación planteada; memorizarla solamente o ejercitarla y no comprenderla lleva a que no se obtenga un aprendizaje significativo sino sólo la repetición de los datos. Todo este proceso implica que el alumno debe ser protagonista y constructor de su aprendizaje, participar activamente en el trabajo intelectual y adquirir nuevas estrategias para aprender y comprender los contenidos de la ciencia en cuestión.

¿Puedes nombrar que estrategias utilizaste para estudiar el primer parcial?



5. Planificación didáctica de la experiencia y desarrollo interactivo de la misma

Luego de haber realizado un análisis de las condiciones previas de los alumnos, las clases se planificaron y desarrollaron tratando no sólo de reorganizar los temas o contenidos curriculares, sino de plantear estrategias didácticas centradas en la comprensión. Además de diseñar unas estrategias de enseñanza ajustadas al objeto de estudio y a las características de los alumnos y del contexto, se diseñaron también instancias de enseñanza de algunas estrategias de aprendizaje significativas para ellos; tomamos a las estrategias no sólo como un repertorio de técnicas de estudio, sino como una serie de habilidades utilizadas para un determinado propósito, que apuntan siempre a una finalidad: el aprendizaje de un contenido conceptual o procedimental de manera estratégica.

A partir de una evaluación de las prácticas anteriores de la docente, conjuntamente con la planificación de la experiencia, se reformularon los temas a desarrollar, otorgándole una estructura de contenidos más dinámica e integrada, de manera de favorecer la comprensión de los alumnos.

Recordemos que por medio de la estructuración de la enseñanza se materializa una concepción de educación, de enseñanza y de aprendizaje, por lo que necesita estar debidamente fundamentada. El docente juega un papel fundamental como gestor de los aprendizajes de los alumnos, y tiene un rol definitorio a la hora de organizar una propuesta metodológica para la implementación de una planificación didáctica que asegure un aprendizaje significativo. Esta planificación tiene que tener en cuenta las condiciones en que se desempeña la tarea docente, el número de alumnos, sus hábitos de trabajo y formas de aprender, el lugar donde se desarrolla la actividad educativa, los materiales didácticos con que puede contar. Sólo atendiendo a estos aspectos y a lo que queda pendiente se pueden repensar modificaciones metodológicas. Además, cada docente po-

drá construir una propuesta si tiene en claro su proyecto amplio e inmediato de trabajo, sus opciones conceptuales, y si puede efectuar un análisis de su experiencia educativa y sus habilidades personales. Como señala Díaz Barriga (1998), las complicaciones que experimentan los docentes ante las dificultades propias de toda situación de enseñanza genera una *ansiedad creadora*, que abre la posibilidad de pensar en una *planificación situacional o abierta*, es decir, una propuesta de trabajo que el docente construye con el conjunto de elementos aportados por su formación y sus experiencias, en confrontación con el desempeño de sus alumnos. Una planificación abierta o situacional es la que se intentó desarrollar en el marco de esta experiencia de investigación. Además, esta planificación exige al docente una reflexión a posteriori sobre las ventajas y desventajas de las actividades propuestas. En la búsqueda de alternativas a los problemas que cada situación educativa crea, estas situaciones pueden constituir una excelente oportunidad para construir propuestas diversas desde la propia cátedra e institución, con la participación de los distintos actores.

5.1. Estrategias didácticas generales

Pozo (1998) describe tres tipos de estrategias de enseñanza de las ciencias: estrategia repetitiva tradicional, de descubrimiento, y expositivas o de cambio conceptual, que tienen diferentes resultados e impactos en el aprendizaje de los alumnos y que fueron, en parte, utilizadas por la docente de Química para este curso.

Las estrategias que se utilizaron en la presente experiencia fueron variadas: desde tradicionales hasta otras que recuperan la estructura conceptual de la disciplina pero relacionadas con las ideas previas de los alumnos, a fin de posibilitar la reorganización conceptual por parte de ellos. Se acentuó el papel activo tanto de los estudiantes como del docente, ya que a través de una construcción individual le permite al alumno asimilar en forma condensada teorías científicas que difícilmente hubiera descubierto por sí mismo. Así, se fue intentando la presentación de los conceptos fundamentales seguidos de explicaciones y ejemplificaciones, el planteo de modelos experimentales para lograr la comprensión de conceptos como átomos y moléculas, la recuperación de conocimientos anteriores para poder resignificarlos y el planteo de esquemas conceptuales (que permitan visualizar relaciones entre conceptos) y de situaciones problemáticas.

5.2. Tipo de actividades planteadas

Los tipos de actividades que se propusieron en la clase pueden analizarse a la luz de algunos criterios señalados por Lemke (1997) acerca de "Los tipos de actividad de la clase de ciencia":

Actividades preclase: suelen ocurrir simultáneamente y no requieren un foco único de atención para todos los presentes. Pueden consistir en charlas o discusiones privadas entre profesor y alumnos (conferencias profesor-alumno), charlas entre pares (conversación alumno-alumno) o el inicio de algunas tareas preasignadas que se indican en el pizarrón, trabajos en la resolución de ejercicios o de entrega de deberes (ponerse a trabajar). En casi todos los encuentros se pudo visualizar estas actividades pre-clase, a través de la charla entre los alumnos con la profesora y en el inicio de tareas preasignadas.

Cominzo: el profesor hace una invitación verbal o no verbal que crea un foco de atención en el trabajo de la clase.

Actividades preliminares: antes de la introducción de un nuevo contenido temático pueden ocurrir distintas actividades: trabajo independiente de los alumnos quienes contestan preguntas o resuelven ejercicios para la discusión posterior, pasar la lista, revisar o recoger los deberes, repasar la temática de la clase anterior, y la demostración de algún fenómeno o principio que sirva de motivación o de entrada al tema principal de la clase. En general, había al inicio un trabajo independiente de los alumnos y un repaso por parte del docente.

Actividad diagnóstica: a través de preguntas (diálogo triádico) o de un ejercicio escrito, el docente busca conocer lo que los alumnos saben o piensan acerca del tema. Esta actividad se desarrolló, en algunas circunstancias, al inicio de la enseñanza de algunos temas.

Actividades de la clase principal: la revisión de las asignaciones y los deberes, el repaso, la narrativa del profesor y la demostración fueron las actividades predominantes.

La *exposición del profesor* presentando el material a aprender puede ser un monólogo o provocar preguntas en los alumnos.

El *diálogo triádico* es la estructura de actividad más común de la clase: los docentes plantean preguntas, piden a los alumnos que las respondan y evalúan sus respuestas.

El *diálogo de texto externo* es una variación donde la pregunta del alumno se responde a través de la lectura de un texto.

El *diálogo de preguntas de alumnos* consiste en una serie de preguntas de los alumnos que el docente responde, donde puede derivarse en *debate*, cuando no están de acuerdo y cada uno defiende su posición, o existir una *discusión general* en la que el docente actúa de moderador.

Otra actividad (siempre presente en algún momento de la clase) consiste en *copiar apuntes* que el docente escribe en el pizarrón o dicta a los alumnos.

Los alumnos pueden realizar *trabajos individuales o grupales*, de discusión o razonamiento, en clase o *trabajos de laboratorio* que incluye aparatos. Una variante es el *trabajo de pizarra*, donde los alumnos pasan para escribir sus respuestas o solución de problemas. Este tipo de actividad ha sido desarrollada en todas las clases, a través de instancias de trabajo individual y grupal, de resolución de problemas y corrección por parte del grupo.

El *resumen del profesor* es una actividad de monólogo del docente, quien intenta sintetizar la temática hasta cierto momento de la clase. La docente recurre frecuentemente a la síntesis para provocar cierres parciales de la temática y recuperar los conceptos centrales desarrollados.

El *examen* constituye un trabajo individual de larga duración. En esta experiencia se propusieron dos parciales, uno al promediar el cursado y otro al final.

5.3. Las actividades y los procesos comprensivos

Las actividades que se planteen en la clase son un elemento clave para guiar la construcción del conocimiento. Sirven para afianzar o aplicar contenidos ya vistos, pero también para construir nuevos conocimientos.

Una actividad debe proponerse cuando:

- se refiere a temas y problemas complejos del campo de estudio,
- aborda temas difíciles de explicar,
- plantea estrategias de pensamiento propias del campo científico,
- posibilita la transferencia a otros contextos o situaciones,
- enfoca un tema desde distintas perspectivas,
- genera una motivación o interés del alumno sobre el tema.

Para el planteo de una actividad en la clase de ciencia hay que tener en cuenta al menos tres elementos: el **sentido** o finalidad, el **contenido** a abordar y la **consigna** de trabajo.

El sentido que la actividad tenga para el alumno podrá aumentar la motivación en la tarea. Además, apela a la significatividad de lo que se aprende y es muy importante para movilizar y orientar los procesos cognitivos y metacognitivos.

Los procesos cognitivos implicados pueden tener distinto nivel de complejidad: Identificar, Caracterizar, Enumerar, Describir, Clasificar, Comparar, Resolver problemas, Analizar casos, Interpretar posiciones diversas, Formular hipótesis, Elaborar argumentos y justificaciones, Establecer relaciones conceptuales, Tomar decisiones, Elaborar categorías de análisis.

Los contenidos a trabajar también deben tener significación para el alumno, ser generadores de preguntas, ramificadores de otros temas, y posibilitan derivaciones y relaciones conceptuales ricas.

Las consignas que se planteen no sólo deben ser claras sino desafiantes para los alumnos, de manera de posibilitar procesos cognitivos cada vez más complejos.

En fin, la finalidad principal de las actividades debe ser favorecer procesos de comprensión, tal como sostiene Perkins (1992): “La comprensión desempeña una función central... En primer lugar, porque las cosas que se pueden hacer para entender mejor un concepto son las más útiles para recordarlo. Así, buscar pautas en las ideas, encontrar ejemplos propios y relacionar los conceptos nuevos con conocimientos previos, por ejemplo, sirve tanto para comprender como para guardar información en la memoria. En segundo lugar, porque si no hay comprensión es muy difícil usar activamente el conocimiento”.

5.4. Estrategias de desarrollo temático

Otro eje útil para analizar las clases de ciencias son las *estrategias de desarrollo temático* (Lemke, 1997): “Son las técnicas específicas usadas por profesores y alumnos para construir una red de relaciones semánticas entre los términos clave de una materia (un patrón temático)”; las mismas nos sirvieron para visualizar algunos momentos de las clases de nuestro docente.

Las estrategias de discurso más habituales que se utilizaron para comunicar los sistemas conceptuales de la ciencia son las siguientes:

estrategias de diálogo: consisten en una *serie de preguntas del profesor* relacionadas temáticamente, en diálogo triádico con los alumnos, y constituyen relaciones semánticamente eslabonadas. Esta estrategia fue la más utilizada por la docente, ya que hacen intervenir a los alumnos mediante preguntas referidas a las temáticas desarrolladas.

Puede haber *selección y modificación* en cuanto al replanteamiento de respuestas de los alumnos que son modificadas para incorporarlas en un patrón temático. La docente en ciertos momentos seleccionaba algunas preguntas y las reorientaba para ubicarlas en la temática de la clase.

La *recontextualización retroactiva* implica que el docente reelabore la pregunta de un alumno para situarla en un contexto temático diferente. Esta estrategia se utilizó en pocas oportunidades.

La *construcción conjunta* hace que un patrón temático se vaya construyendo a partir de las contribuciones del profesor y de los alumnos mediante el diálogo. Otra variante es el *diálogo de texto externo*, que consiste en otorgar a un texto o cita contextual el papel de “participador” en el desarrollo temático del diálogo. En ciertas ocasiones se utilizó partes de alguna bibliografía para dialogar con los alumnos en función del tema en cuestión.

estrategias de monólogo: son la *exposición lógica* o monólogo en el cual el docente realiza una serie de conexiones lógicas temáticamente relacionadas entre varios ítems. Esta estrategia era utilizada preferentemente para la presentación de los temas.

La *narrativa* es el recuento de un conjunto de eventos o acciones que establece entre ellos relaciones cronológicas y causales. No se detectó este tipo de estrategia.

El *resumen selectivo* incluye elementos y relaciones temáticas de un discurso anterior. Una variación es *dar el fondo y el primer plano*, es decir, una repetición o resumen de un discurso anterior en el cual ciertos temas se señalan como de mayor importancia y otros de menor relevancia. La docente iba realizando resúmenes parciales al promediar ciertos momentos de la clase para recuperar ejes centrales.

equivalencia y contraste: *glosar* implica que una expresión es inmediatamente seguida por un sinónimo cercano o por una definición formal o informal. Las definiciones se trataban de explicar con sinónimos y elementos cercanos a la comprensión de los alumnos.

El *énfasis contrastante* consiste en que dos ítems temáticos se articulan: uno con una entonación marcada y énfasis vocal, y el otro sin ellos. Esta diferencia de énfasis fue utilizada para marcar contraste en el tema de metales y no metales.

estrategias de temáticas globales: la *repetición con variación* significa que una o más repeticiones del patrón temático parcial, cada una con algunos ítems y relaciones expresados en forma similar y otros expresados en forma distinta, permiten la abstracción del patrón y la expresión flexible. La docente utilizó esta estrategia para la presentación de algunos temas y para facilitar la comprensión de los alumnos.

La *condensación* consiste en nombrar o designar al patrón temático, lo que permite conectar más fácilmente a otros temas.

El *nexo temático* implica la conjunción de temas expresados en diferentes momentos de la clase, lo cual lleva a una síntesis. Una variación es el *entretjeido de temas* o armonía cohesiva, que establece patrones de interconexión temática. Esta estrategia fue utilizada cuando tenía que retomar temas anteriores y presentar otros nuevos, pero se iban relacionando con variaciones de los anteriores.

otras estrategias: el *metadiscurso* es la identificación o comentario sobre la estructura o temática del discurso. Esta estrategia no se utilizó durante los encuentros.

La *rotura de marcos* implica negar la validez de un patrón temático anterior y recontextualizar un ítem dentro de un nuevo patrón. Esta estrategia no se utilizó por parte de la docente.

Señalar información antigua o items pertenecientes a un patrón conocido y *Señalar información importante* son estrategias para recuperar información valiosa. Esta estrategia se utilizó en forma frecuente, a fin de centrar la atención en los puntos fuertes de los temas tratados, recuperando lo esencial del discurso.

5.5. Momentos

Para la experiencia didáctica se previeron diferentes *momentos*. Se diseñaron momentos de presentación de los contenidos, momentos de ejemplificación, ejercitación y de revisión, y síntesis de los conceptos desarrollados. Si bien se plantearon estas instancias en casi todos los encuentros, su planificación fue flexible, a fin de ir promoviendo actividades que faciliten la comprensión en los alumnos.

Los encuentros se desarrollaron en un clima distendido pero muy productivo, con propuestas reflexivas en cuanto a las estrategias de aprendizaje; se manifestó que durante el cursado anterior los profesores llevaban la clase con un ritmo demasiado rápido, con lo cual ellos no comprendían la totalidad de los temas y les surgían dudas que durante las siguientes clases no podían resolver. No tener en cuenta los ritmos y tiempos de aprendizaje de los alumnos fue señalado como componente de una estrategia tradicional de exposición y repetición de contenidos, que no favorece los procesos comprensivos.

Con la finalidad de que los alumnos vayan comprendiendo los temas, se les proporcionaba distintas actividades en relación con los ejes trabajados; así también se les solicitaba que planteen dudas y preguntas, discutidas conjuntamente para aclarar diferentes situaciones.

Se previeron momentos de apertura, de desarrollo, de cierre y de evaluación. La evaluación se planteó desde una perspectiva continua y permanente, utilizando distintos instrumentos según los momentos evaluativos. Al inicio se les suministró una ficha, a partir de la cual se elaboró el diagnóstico individual y grupal en cuanto a sus características sociales, económicas, historia educativa, dificultades de aprendizaje y experiencia actual en el cursado de la carrera. Todos estos datos sirvieron de insumo para el diseño y planificación de los contenidos y estrategias didácticas. Asimismo, se previeron otras instancias de evaluación, a través de cuestionarios escritos, donde los alumnos se expresaron acerca de los logros obtenidos en el cursado, sus procesos de apropiación de contenidos y estrategias, como también de los avances en relación con la anterior experiencia de cursado.

Finalmente, se completó la evaluación a través de parciales que intentaron recuperar los problemas y ejes temáticos abordados, en una perspectiva integral y comprensiva.

6. Evaluación de la experiencia didáctica

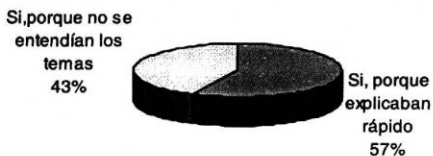
6.1. Por parte de los alumnos

Los alumnos evaluaron la experiencia como positiva y productiva en un 100%. Anteriormente no tenían una real comprensión de los contenidos debido a que las estrategias de enseñanza desarrolladas no les permitían apropiarse adecuadamente de los temas tratados, ya sea por falta de tiempo como por el tipo de explicaciones por parte de los docentes, que no favorecían en los alumnos verdaderos procesos comprensivos.

Cuando se les preguntó a los alumnos si a partir de esta experiencia habían incrementado su comprensión sobre los ejes trabajados, respondieron afirmativamente por dos razones: "Antes explicaban rápido", lo que se diferenció de la forma actual, más detenida y pausada, articulando los temas e integrándolos en ejes más abarcativos. Por otro lado señalaron que "antes no se entendían los temas", lo que evidencia que con estrategias más ajustadas a las características y necesidades de los alumnos los procesos de comprensión se pueden mejorar e incrementar.

Además, al ser un grupo reducido, la docente pudo realizar un seguimiento más personalizado de los alumnos, detectando sus puntos fuertes y también sus dificultades para el aprendizaje de la química.

¿Te parece mejor para tu comprensión la forma actual de encarar los temas, más pausados y en forma integral, que cuando cursaste la primera vez?

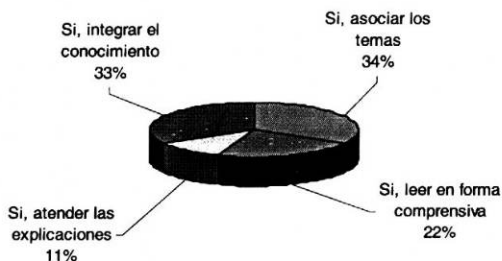


Otra valoración importante es la adquisición de nuevas herramientas de trabajo intelectual, a través del desarrollo de otras estrategias que anteriormente no se utilizaban: proceso de asociación de los conocimientos, de integración de los mismos con otros temas de la materia, atención a las explicaciones con mayor detenimiento para poder resolver dudas y desarrollo de una lectura comprensiva, que ayudara al aprendizaje más efectivo de las temáticas propuestas.

En el gráfico que corresponde a uno de los ítems evaluados: "Has encontrado durante el curso otras estrategias que ayuden a tu estudio?", se observa que la totalidad de los alumnos logró incorporar nuevas estrategias de comprensión luego de su participación en la presente experiencia. Estas estrategias fueron variadas, de acuerdo con las necesidades y características de los alumnos. Algunos avanzaron en la lectura comprensiva, o se centraron en la atención a las consignas y explicaciones del docente, otros adquirieron estrategias de elaboración y organización y plantearon la asociación de las distintas temáticas desarrolladas y la integración de los contenidos disciplinarios.

El problema de la apropiación de estrategias de trabajo por parte de los alumnos presenta una serie de continuidades y discontinuidades. En los primeros años se observa en la mayoría de los alumnos una actitud pasiva, dependiente, como de espera a recibir "paquetes" ya elaborados, sin asumir un real protagonismo en su aprendizaje y en la gestión de su situación académica. En muchos otros casos, no sólo falta cantidad de horas de estudio sino calidad; falta asumir un estilo profundo de aprendizaje donde predomine la comprensión y asimilación de los contenidos y no sólo memorización mecánica. Es muy importante tener en cuenta que el estudio no es leer y repetir o ejercitarse, sino que implica un trabajo de procesamiento de la información. Y para eso hace falta un conjunto de estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales que ponga en juego el estudiante a la hora del estudio. Pero muchas de estas estrategias deberían ser enseñadas explícitamente por los docentes o modelar su utilización hasta lograr en los alumnos una práctica autónoma e independiente (Nisbet y Shucksmith, 1987).

Gráfico 12: ¿Has encontrado durante el curso otras estrategias que te ayuden a tu estudio?



6.2. Por parte del docente

Aquí vamos a incluir las apreciaciones que realizó el docente, tanto de su intervención en la experiencia, como de las modificaciones en las formas de mirar y concebir la construcción de las estrategias de enseñanza y su interacción con las estrategias de aprendizaje desarrolladas por los alumnos. Es interesante visualizar el impacto en los alumnos y en la docente, ya sea desde el plano cognitivo y procedimental hasta el actitudinal.

La construcción de un nuevo conocimiento profesional a partir de la reflexión de la práctica educativa es uno de los ejes a considerar.

La revisión de las estrategias, de las concepciones anteriores y la posibilidad de diseñar algunas líneas de acción y reflexión alternativas tuvieron relevancia en el trabajo realizado.

Las apreciaciones formuladas por la docente muestran que hubo modificaciones en su manera de entender la enseñanza y el aprendizaje. En uno de los autoinformes finales señala: *En nuestra facultad, en muchas cátedras, y en especial donde desarrollo mis tareas, lo más importante es que el alumno incorpore información y contenidos acerca de la química. Ahora he tomado conciencia de que a los alumnos debemos enseñarles otras cosas.*

Es importante que el alumno que aprende descubra para qué le sirven sus aprendizajes, sea como instrumentos para la acción, como vías para alcanzar estructuras más complejas de pensamiento, como procesos metódicos que conduzcan a aprender, o como una necesidad sustancial de la persona. Además, sugiere que es necesario repensar la organización de la enseñanza en función de esos propósitos que se persiguen: *Los docentes debemos organizar nuestras prácticas en pos de lograr esos objetivos.*

En la evaluación cualitativa que elaboró la docente se rescatan los aspectos más importantes de la experiencia, en términos de la interpretación del proceso y de los logros de los alumnos. Se hace una valoración de los alumnos en función de la dinámica de los encuentros, de los contenidos desarrollados y de cómo fue visualizando su evolución grupal e intelectual: *En las primeras clases los alumnos se mostraban tímidos e introvertidos, no había mucha comunicación con el docente ni entre ellos. Tampoco preguntaban ni cuestionaban.*

A medida que se fueron desarrollando los encuentros, mediante de preguntas y de promover la participación de los alumnos y la interacción entre ellos, se fueron desinhibiendo y comenzaron a intercambiar opiniones sobre los temas que se desarrollaban.

Con respecto a la relación docente-alumno señala: *El docente intentó promover una relación más estrecha y directa con los alumnos, lo que se evidenció*

en los temas que se trataban. En principio, los alumnos sólo esperaban que el docente les proponga los problemas y se los explique en la pizarra, pero a medida que pasaban las clases comenzaron ellos a desarrollar algunas estrategias y metodologías de estudio, como intentar comprender más los temas desde el punto de vista del razonamiento, ya que se dieron cuenta que con sólo memorizar no lograban profundizar el conocimiento.

Con respecto a los aportes que le arrojó la experiencia realizada afirma: *Se desarrollaron nuevas estrategias a la medida de las necesidades de los alumnos. Por ejemplo, se intentaron estrategias de elaboración y organización de la información, como cuadros, esquemas, que pudieran ayudar a que los alumnos procesen mejor los contenidos y por ende pudieran comprenderlos en forma más significativa... Se les propuso que desarrollaran esquemas con los contenidos teóricos, con el objetivo de poder tener otras herramientas para su estudio. El objetivo de desarrollar un aprendizaje estratégico (Pozo, 1999) fue el motor del diseño de algunas estrategias didácticas.*

En forma global, la experiencia fue muy significativa, tanto para el docente como para los alumnos involucrados. Esta es la visión de la propia docente, que pudo aprender de esta práctica conjunta: *La experiencia fue muy grata ya que al final los alumnos comentaban que en este tipo de clases tuvieron mejor relación con el docente; durante el cursado anterior, los profesores desarrollaban los temas demasiado rápido y ellos no lograban seguirlos. Ahora podían comprender e interiorizar mucho mejor...*

Algunas conclusiones

Todos los instrumentos de recolección de datos que se han utilizado en el proceso de investigación (entrevistas, auto-informes libres, observaciones, registros...) nos ampliaron la mirada para empezar a comprender cómo construyen los docentes sus estrategias de enseñanza y de aprendizaje en el ámbito de las ciencias.

El avance progresivo de la reflexión teórica en la investigación a partir de los datos aportados por todos estos instrumentos nos permitió ir develando los sentidos y significaciones de la práctica educativa y de las estrategias de enseñanza, específicamente las que desarrolla el docente de nuestro caso, en la modalidad de trabajos prácticos de la asignatura Química de la Facultad de Bioquímica. Asimismo, nos permitió ir visualizando las interacciones que se producen entre las estrategias de enseñanza y las de aprendizaje de los alumnos implicados.

De los procesos cognitivos desarrollados en los alumnos

Los alumnos construyen el conocimiento científico a partir de las ideas y representaciones previas que traen. La enseñanza de la ciencia consiste, entonces, en promover un cambio de dichas ideas y representaciones con el fin de acercarlas en forma progresiva al entramado conceptual y metodológico del conocimiento científico (Pozo, 1991).

De allí la importancia de un buen diagnóstico del grupo de alumnos en relación con lo que saben y piensan acerca de los contenidos que se van a enseñar. Es necesario partir del nivel de desarrollo de los alumnos ya que éste determina, entre muchas otras cosas, los conocimientos previos con los que el alumno accede al aula y con los cuales es necesario conectar los materiales de aprendizaje para lograr la construcción de aprendizajes significativos.

Esta opción es coherente con las investigaciones realizadas en las últimas décadas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, cuyo rasgo central ha sido la adopción de un enfoque constructivo.

Hay una frase de Ausubel, Novak y Hanesian (1978) muy interesante y sugestiva que caracteriza a la posición pedagógica asumida: *Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese en consecuencia.*

De la construcción de las estrategias de aprendizaje

Las estrategias para aprender en el área de las ciencias experimentales, y en nuestro caso de la química, tienen vinculación con el objeto de estudio de estas disciplinas. (Gadino, 2001) Las estrategias más simples de observar y relacionar sirven para reconocer el entorno que posibilita la existencia. Otras más complejas como las de clasificar o captar la estructura de un material o un ser tienen como propósito comprender reflexivamente la función biológica básica de adaptación al ambiente, la preservación deliberada de éste y su modificación para mejorar la calidad de vida.

El estudio de las ciencias naturales nos permite aproximarnos a la captación de la causalidad de un hecho. Las estrategias específicas del dominio tienen que ver con posibilitar la integración de cadenas, al responder el interrogante ¿por qué?

Una estrategia es un curso de acción condicionada a los objetivos, el contexto o situación y los recursos disponibles. Las estrategias que los alumnos pueden utilizar para apropiarse del conocimiento científico pueden ser:

- Observar
- Relacionar

- Reconocer las partes y sus funciones
- Preguntar
- Formular hipótesis
- Experimentar
- Dominar el lenguaje específico.

Todos estos procesos son importantes para incorporar significativamente los conocimientos y ayudan en la construcción de los procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia. Muchas de estas estrategias fueron planteadas y utilizadas por los alumnos en forma productiva, especialmente las referidas a relacionar, preguntar y dominar el lenguaje específico de la química.

De la construcción de las estrategias de enseñanza

Del análisis teórico y del trabajo de campo realizado se puede señalar una serie interesante de conclusiones que, si bien son parciales, constituyen una forma de acercamiento al problema de la construcción de las estrategias de enseñanza que puedan favorecer procesos comprensivos en los alumnos.

Una primera aproximación a los hallazgos efectuados está referida a *las características principales que deben reunir las estrategias didácticas*, que podrían sintetizarse en los siguientes elementos:

- el *estilo de enseñanza* del docente, que puede producir o no determinados logros y significaciones en el aprendizaje de los alumnos.
- la *estructura comunicativa* de la clase, que puede favorecer o no distintas formas de participación.
- el *modo de presentar los contenidos de aprendizaje*, de manera que atienda a la significación lógica del material y a la significación psicológica que pueda atribuirle el alumno.
- las *consignas* que puede plantear el docente pueden favorecer en mayor o menor medida la actividad constructiva del alumno.
- los *objetivos y la intencionalidad educativa* que persigue en términos de procesos y resultados.
- la *relación que puede establecer entre los materiales y las actividades de aprendizaje*, de manera que los materiales se conviertan en instrumentos psicológicos de los cuales se apropie el alumno.
- la *relación entre planificación didáctica, proyecto institucional y currículum*, de manera que pueda recrear e innovar a partir de su propio bagaje experiencial y formativo.

- los *criterios de evaluación* que proponga para las actividades en términos de procesos y de resultados.

Otra de las conclusiones a las cuales se arriba se refiere a las *condiciones mínimas que deben reunir las estrategias didácticas* que se seleccionen para el proceso educativo; ellas pueden sintetizarse en los siguientes aspectos, que son fruto del análisis de nuestro trabajo y de otros fundamentos (Bixio, 1999):

a- Las *estrategias didácticas deben partir y apoyarse en las construcciones de sentido previas* que hayan elaborado los alumnos acerca del objeto de conocimiento propuesto, de manera de garantizar la significatividad de los conocimientos que se construyan. Consideramos que dicha significatividad se ha logrado cuando el aprendizaje se ha producido de forma significativa, esto es, cuando hubo algún tipo de construcción de significado y cuando se recuperaron y relacionaron los nuevos contenidos con los conocimientos previos de los alumnos, favoreciendo su revisión, reestructuración y cambio.

Las investigaciones sobre el pensamiento de los estudiantes, y también nuestra experiencia realizada, enfatizan el papel decisivo que cumplen en la enseñanza los conocimientos previos. Éstos inciden en la atención que los alumnos pueden prestar al docente, en su motivación, en su capacidad de interpretar y comprender y también en su rendimiento intelectual.

Debemos motivar al alumno para que revise sus conocimientos, para que observe la realidad de manera diferente de la habitual, pensando y atreviéndose a buscar y a encontrar nuevos caminos, contrastando sus concepciones y las teorías científicas.

Con respecto al docente de nuestro caso, también se puede analizar la forma en que recupera sus conocimientos previos. Para lograr cambios conceptuales se deben tender puentes entre las teorías implícitas y las propias concepciones sobre enseñar y aprender. Los cambios conceptuales requieren de intervenciones docentes intencionales, porque el riesgo de que los docentes enseñen y de que los alumnos no aprendan, de que éstos aprueben las evaluaciones y se “olviden” de los conocimientos, podría estar significando fallas en la comprensión por parte de los alumnos y de estrategias de enseñanza poco ajustadas al objeto de conocimiento y a las características de los alumnos y del contexto.

b- Las *estrategias didácticas deben poder desarrollarse en el transcurso del ciclo lectivo*, y estar diseñadas para un grupo de alumnos con particularidades específicas que deben evaluarse y así poder pensar en posibilidades de aprendizajes significativos en función de la mayor o menor apertura de la “zona de desarrollo próximo”.

De todas maneras, hay que tener en cuenta que la significatividad no es una cuestión de todo o nada sino que existen distintos grados, y el docente debería pensar en intervenciones específicas en función de su grupo, proponiendo actividades y materiales lo más significativos posibles para los alumnos.

c- Las estrategias didácticas deben ser capaces de orientar la construcción de conocimientos lo más significativos posibles; presentar los materiales de aprendizaje de forma que resulten potencialmente significativos, es decir, que puedan dar lugar a la construcción de significados y a mejores comprensiones en los alumnos.

Las estrategias de aprendizaje que utilizan los alumnos para aprender son construidas por ellos mismos pero también son fruto de la interacción con las propuestas didácticas que construye y propone el docente. Qué les pasó con las estrategias que pone en marcha el docente es una cuestión compleja y no mecánica, ya que existe una dependencia ontológica y no necesaria entre el aprendizaje y la enseñanza. Pero podemos afirmar que los estilos del docente, sus propuestas de actividades para trabajar los contenidos, su relación con el objeto de conocimiento y con el grupo de alumnos, así como la transposición didáctica que realiza, le otorgan a los alumnos un andamiaje más o menos seguro, una posibilidad de construcción de los conocimientos más o menos duradera y significativa, y una instancia para poder generar mayores o menores procesos comprensivos.

Si el docente guía a los alumnos para provocar una comprensión más genuina y duradera, proponiendo actividades de comprensión (Perkins, 1992) y ayudas pedagógicas ajustadas a sus necesidades, habrá muchas más posibilidades de provocar un aprendizaje profundo, duradero y significativo. La experiencia analizada nos ha mostrado que se puede mejorar el proceso de aprendizaje de los alumnos; para ello el docente debe diseñar estrategias que impliquen un conjunto de decisiones respecto de la organización de los materiales y de las actividades que han de realizar los alumnos con el fin de alcanzar un óptimo aprendizaje. Enseñar sería maximizar los procesos de aprendizaje, pero no podemos reducir la enseñanza al acto individual y psicológico de aprender ya que en la enseñanza entran en juego muchos otros procesos y condiciones de naturaleza sociológica, antropológica y política.

La enseñanza como actividad que vincula el pensamiento y la acción presupone que los conocimientos, pensamientos, juicios, decisiones y expectativas tengan peso a la hora de interpretar las maneras de resolver las múltiples interacciones educativas. Así, la enseñanza se encuentra condicionada por distintos factores que le dan matices diferentes en cada caso particular. En nuestro trabajo realizado, el diseño de la enseñanza por parte del docente implicó

un conjunto de programaciones de tareas, procedimientos, estrategias, acciones en relación con el objeto de conocimiento. Pero este diseño no se pensó como cerrado. Cuando el docente planifica piensa la práctica antes de realizarla, identifica problemas e intenta dotar a la práctica de cierta racionalidad, de fundamento y dirección. Estructura la situación de enseñanza en función de ciertos elementos que permiten que el alumno aprenda, pero lo hace de una manera flexible, dejando lugar a lo imprevisto e inesperado, reinterpretando constantemente el programa propuesto en función de su formación, de sus expectativas y fundamentalmente de su dimensión intelectual. Como señala Díaz Barriga (1998): "... es necesario considerar que una propuesta institucional sólo se lleva a la práctica a través del trabajo con los docentes. Son ellos, y sólo ellos, quienes pueden crear las condiciones que puedan materializar un proyecto institucional, así como las finalidades a las que tiende. Pero, a la vez, significa que los docentes encuentren en el programa una posibilidad de expresar su saber y su dimensión intelectual, su concepción de la formación y las elecciones que al respecto realizan, su formación en el ámbito pedagógico y la manera como desean llevarla a cabo. Es decir, que llevar a la práctica un programa no significa aplicarlo mecánica y puntualmente, sino que requiere ser adaptado a múltiples condiciones: contextuales, institucionales, psicopedagógicas y de los sujetos de la educación. Entonces, llevar a la práctica significa efectuar una reinterpretación creativa del programa escolar. El programa opera en la realidad escolar solamente a partir de la actividad intelectual del docente".

De los aportes didácticos

No podemos dejar de situar el problema de la construcción de las estrategias de enseñanza y de las estrategias de aprendizaje en el marco de la didáctica. Según Díaz Barriga (1992) es fundamental el estudio de la Didáctica como disciplina científica que aborda el diseño de estrategias para lograr la construcción de los conceptos científicos; pero es conveniente tener en claro que el método de enseñanza propiamente dicho se concreta en el mismo acto de enseñar.

Desde los modelos conocidos para la didáctica de las ciencias experimentales (tradicional, conductista, el modelo por descubrimiento y el "constructivista") no se pueden hacer opciones absolutas sino repensar sus fundamentos epistemológicos y psicológicos. Del análisis de los puntos fuertes y débiles de estos modelos creemos que habría que tener en cuenta para la construcción de las estrategias de enseñanza de la química, especialmente para los primeros tramos de la universidad, una didáctica que pueda:

a- recuperar las “concepciones alternativas”, especialmente de los núcleos de conceptualización centrales para la comprensión de la disciplina, e intentar el cambio conceptual provocando el conflicto cognitivo.

b- provocar reestructuraciones fuertes en las conceptualizaciones, creando las condiciones cognitivas que las faciliten, de manera de asegurar un aprendizaje significativo.

c- promover diferentes modos de pensamiento: inductivo, deductivo, analógico.

d- posibilitar el desarrollo del método científico y la formulación de hipótesis.

e- generar intervenciones que enseñen a “aprender a aprender”, a utilizar estrategias cognitivas que le posibiliten al alumno una toma de posición frente a su aprendizaje e interprete las metas de enseñanza propuestas, tome decisiones intencionales y conscientes sobre los procedimientos más oportunos para abordar los conocimientos; monitoree el proceso de aprendizaje, abordando obstáculos y evaluando posibilidades y limitaciones.

f- permitir la recuperación crítica de los conocimientos previos desde estrategias metacognitivas que permitan “des-aprendizajes” y “re-aprendizajes”, contribuyendo a la toma de conciencia de las reestructuraciones conceptuales que se van operando en los estudiantes, autorregulando los conceptos que se resisten a las nuevas conceptualizaciones. Esta recuperación podrá desarrollarse en situaciones que propicien la reflexión, el intercambio de experiencias, el diálogo, en una verdadera “cultura del pensamiento y del aprendizaje” (Tishman, Perkins y Jay, 1998).

g- recuperar para la clase universitaria un “lenguaje del pensamiento”, teniendo especial cuidado en la elaboración de consignas, en la selección de textos y la planificación didáctica de la asignatura de manera que se favorezcan mayores comprensiones en los alumnos y que puedan utilizar, reconocer y transferir lenguajes y procesos de pensamiento complejos.

h- Desarrollar distintas actividades de comprensión (Perkins, 1992) y trabajar desde los distintos niveles de comprensión.

Los modelos conocidos para la didáctica de las ciencias experimentales no pueden generar modelos definitivos sino que sus aportes están contextualizados. Se deberán repensar los mismos para elaborar estrategias diferentes, con algunos elementos de los distintos modelos. El docente deberá conocer no sólo los contenidos de su asignatura sino también tener claridad acerca de los fundamentos epistemológicos, pedagógicos y psicológicos en que se funda su práctica. La búsqueda de mejores comprensiones en los alumnos hará que el docente elabore con mayor creatividad un repertorio de estrategias que recupere y critique las concepciones alternativas, que desarrolle los distintos tipos de razonamiento

y que posibilite la transferencia de los conocimientos a otras situaciones y contextos académicos y cotidianos.

No sólo hay que seleccionar bien los contenidos sino partir de una rica y pertinente selección de las estrategias de enseñanza, resaltando la estructura lógica de la ciencia y sus procedimientos y buscar la mayor significatividad en función de los intereses y motivaciones de los alumnos.

De las estrategias centradas en la comprensión

La búsqueda de estrategias centradas en la comprensión implica que el docente no solo enseña su asignatura sino también las estrategias para conocer el contenido, lo cual supone que evalúa los conocimientos previos, que entiende los procesos de pensamiento adecuados para el aprendizaje y uso de los contenidos, y que los pueda presentar y problematizar mediante estrategias eficientes.

Las estrategias para enseñar a aprender se centran en la idea de que la enseñanza no puede reducirse a la mera exposición de contenidos sino que los alumnos tienen que poder apropiarse de esos contenidos de una manera estratégica. En numerosas investigaciones se han dado evidencias convincentes de que puede modificarse el desempeño de los alumnos mediante la enseñanza estratégica explícita, lo cual reclama de los docentes su incorporación en las planificaciones didácticas. Esto no significa extrapolar las investigaciones didácticas a las prácticas de enseñanza, sino que permite abrir instancias de reflexión acerca de ellas y generar algunas derivaciones para la práctica.

En relación con una visión estratégica de la enseñanza, al docente le correspondería "una doble agenda" en el sentido que deberá reflexionar acerca de qué estrategias necesitan sus alumnos para aprender los contenidos curriculares, y cómo puede ayudarlos para que aprendan a usar esas estrategias.

Este concepto de "enseñanza estratégica" es sumamente exigente porque implica una serie de cuestiones que el docente debe manejar con rigor:

- conocer y manejar los contenidos de su disciplina,
- conocer y evaluar las necesidades y los conocimientos previos de los alumnos,
- entender los procesos de pensamiento adecuados para el aprendizaje y el uso de los contenidos,
- presentar los contenidos disciplinares mediante estrategias eficientes, que favorezcan los procesos comprensivos.

Todos estos aspectos son esenciales a la hora de pensar la construcción de estrategias centradas en la comprensión, que busquen propuestas cada vez más creativas y pertinentes que ayuden a los alumnos a aprender más comprensiva y significativamente.

Bibliografía

- Barquero, R. y otros (1996): "El alumno ingresante a la Universidad. Un abordaje psico-educativo" en *Espacios en blanco*, Serie Indagaciones, N° 3-4, pp. 99-117.
- Bixio, C. (1998): *Enseñar a aprender. Construir un espacio colectivo de enseñanza-aprendizaje*, Rosario, Homo Sapiens.
- Blythe, T. et al. (1999): *La enseñanza para la comprensión*. Guía para el docente, Buenos Aires, Paidós.
- Bruner, J. (1969): *Hacia una teoría de la instrucción*, México, Uthea.
- Díaz Barriga, A. (1998): *Docente y programa. Lo institucional y lo didáctico*. Buenos Aires, Aique.
- De la Torre, S. y Barrios, O. (coords.) (2000): *Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la formación y el cambio*. Barcelona, Octaedro.
- Gagne, H. (1992): *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*, Madrid, Visor.
- Hodson, D. (1994): "Hacia un enfoque más crítico del trabajo en laboratorio" en *Enseñanza de las ciencias*, N° 12, pp. 299-313.
- Lemke, J. (1997): *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*, Barcelona, Paidós.
- Monereo, C. (coord.) (1994): *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en el aula*, Barcelona, Grao.
- Nisbet, J. y Shucksmith, J. (1987): *Estrategias de aprendizaje*, Madrid, Santillana.
- Perkins, D. (1992): *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*, Barcelona, Gedisa.
- Pozo, J. I. (1991): "Estrategias de aprendizaje" en Coll, Palacio y Marchesi (comp.): *Desarrollo psicológico y educación*, Madrid, Alianza.
- Pozo, J. I. y Monereo, C. (coord.) (1999): *El aprendizaje estratégico*, Madrid, Aula XXI Santillana.
- Pozo, J. I. (1999): *Aprendices y maestros*, Madrid, Alianza.
- Pozo, J. I. (1998): *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*, Madrid, Visor.
- Pozo, J. I.; Gómez Crespo, M. A.; Limon, M. y Sanz Serrano, A. (1991): *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: Las ideas de los adolescentes sobre la química*, Madrid, CIDE.