



## LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: SU RELACIÓN CON EL RAZONAMIENTO LÓGICO<sup>o</sup> (Aplicación)

Nancy Idalit Hernández F.<sup>oo</sup>

A través de la exposición problémica, se presenta una reseña histórica del concepto de enlace y las clases de enlaces que se han establecido al igual que los factores que encierra este concepto dentro de la química y por qué su importancia dentro de la enseñanza de la química. En esta fase de la exposición problémica se crean las condiciones propicias para plantear algunas preguntas que activen el razonamiento independiente. Con este proceso, se puede revelar una contradicción que le plantea al estudiante un estado de dificultad para responder objetivamente. Esto es, se ha creado una situación problémica que motiva la necesidad de producir una búsqueda cognoscitiva. Así mismo, el profesor puede plantear problemas sin resolverlos, los cuales pueden ser objeto de trabajo de los estudiantes con vistas a otras actividades científicas y docentes en los grupos de trabajo.

Sólo en este momento de trabajo global de las múltiples dimensiones de un concepto, las partes o contextos específicos adquieren un sentido comprensivo, al ser posicionadas en la dinámica de la totalidad, y por tanto, dejamos de entender sólo las percepciones locales (mi experiencia, mi punto de vista, mi enfoque, etc.) y fragmentadas que se tenían en el punto de partida del proceso. Así se superan las percepciones parciales, involucrándose holísticamente en la comprensión y transformación de la totalidad, y sólo a partir de esta fase se está en condiciones de aceptar al otro, ser tolerantes y aprender a concretar y negociar productivamente las perspectivas cognoscitivas y valorativas con las del otro, aprendiendo y compartiendo, en un proceso interactivo de acción comunicativa argumental, la construcción de saberes y mundos posibles, donde la actividad humana como hecho social adquieren sentido y significación.

<sup>o</sup> Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica en Marzo de 2000.

<sup>oo</sup> Estudiante del Departamento de Química de la U. P. N

Todo lo anterior conduce necesariamente a la conclusión esencial que debe ser consecuencia producto de la práctica cognoscitiva y valorativa desplegada por el estudiante de que no existen verdades abstractas, independientes de los límites contextuales y de la teoría; que los conceptos científicos no poseen significados por sí mismos sino que todo conocimiento científico posee un significado o sentido en función del contexto teórico práctico experimental y la teoría (modelo paradigma) desde la cual se aborda la explicación de la realidad.

Así mismo, se trata de concluir que la verdad científica, racional, constituye, en estricto sentido, una aproximación a la comprensión de la realidad, que se constituye en un proceso cuya significación se mueve en una dialéctica de lo absoluto y lo relativo, en la medida que construimos un saber sistemático que fija y delimita la validez de la teoría (verdad parcial), pero, simultáneamente, se abren los horizontes de nuevas generalizaciones, contextos e interacciones de los procesos-objetos del mundo y que, por tanto, su significado total no puede lograrse de una vez y para siempre.

Reflexiones sobre la metodología de resolución de problemas. Este difiere del esquema tradicional en la adquisición, por parte de los alumnos, del concepto y en el paso a la abstracción.

En primer lugar se deja en claro que no se puede hablar de un método óptimo para enseñar química. Esto es así porque la situación cambia, los alumnos son distintos unos de otros, y los profesores también. Por lo tanto ha de tenderse a evitar la imposición indiscriminada de prácticas concretas. Por otro lado, existe la dificultad de la comparación objetiva de dos métodos, y también el hecho de que un método no existe nunca en estado puro: siempre será una mezcla método-profesor. Sería interesante contar con un estudio sociológico del actual profesor de química en cuanto a su formación, concepción, opiniones, con vías a plantear los cambios de planes; metodologías desde una perspectiva realista.

Ahora bien, el notorio y denunciado fracaso de la educación química, significa que no sólo no se siguen métodos óptimos, sino que éstos ni tan siquiera llegan a ser aceptables. En este sentido, hay que insistir en la crítica al método expositivo tradicional, con el que, más o menos, se han formado muchas generaciones y que actualmente se mantienen en uso.



Este método, responde a una concepción de la enseñanza basada en la consideración, por un lado, del "cuerpo de conocimientos" y, por otro, del alumno, quedando el profesor en el centro como "agente transmisor" y parte esencial del proceso. Este se refleja, por ejemplo, en que el profesor habla de lo que "ha dado" y no de lo que el alumno ha hecho o ha asimilado. En este mismo sentido, muchos profesores creen que hay una gran pérdida entre lo que se explica y lo que se asimila. A veces, esto se atribuye a deficiencias de la explicación, y se tiende a perfeccionarla, hasta el punto de considerarla perfecta cuando no son necesarias las preguntas esclarecedoras. Pero, por perfecta que sea una explicación, siempre hay aspectos negativos: el alumno está en una situación pasiva, y el aprendizaje requiere acción; se salvan dificultades importantes antes de que el alumno las capte, es decir, se dan respuestas anteriores a las preguntas, es muy difícil respetar el ritmo de los alumnos, que, por otra parte, es desigual.

Actualmente se considera al alumno como parte central del proceso de aprendizaje. Desde el punto de vista psicológico se ha confirmado la idea de que el aprendizaje se realiza a través de acciones y, por consiguiente, se trata de situar al sujeto, el alumno, en una actitud activa. Por otra parte en lo social, el alumno recibe actualmente mayor cantidad de estímulos generales y superficiales (televisión, radio, Internet y otros medios) y forzosamente resulta más difícil interesarle en una enseñanza de tipo tradicional. Por ejemplo, le cuesta más aceptar las motivaciones "de utilidad futura" que descansaban en la autoridad del profesor, concepto este que afortunadamente se ha desvalorizado. Por otro lado está en cuestión la utilidad de estudio mismo, debido a su actual "masificación" y al crecimiento del mismo.

Un aprendizaje eficaz no debe basarse en una actitud mucho más activa por parte del alumno. Sin embargo, ello conlleva toda una serie de problemas: motivación, relación con otras asignaturas, diferencias de nivel y ritmo de los alumnos, papel del profesor en clase, en la metodología

que se adopte han de tenerse en cuenta todos estos aspectos.

Un método basado en la resolución de problemas y preguntas puede ser un buen camino para abordar las cuestiones planteadas. Se cree que es así por diversas razones; en primer lugar se puede potenciar la motivación con problemas que se dirijan a la intuición o a la experiencia inmediata de los alumnos, como pueden ser los problemas de matematización de situaciones reales.

Planteando problemas adecuados puede intentarse la relación con otras asignaturas, además de mostrar la utilidad de la química. La variedad de problemas facilita una aproximación cíclica y natural a distintas cuestiones, y permite trabajar las habilidades que se crea oportuno. La forma de abordar los problemas debe ser personal y se respetarán los ritmos y enfoques de cada alumno. Las preguntas que se le ocurran al alumno serán suyas, y así tendrá más interés en las respuestas. Al abordar los problemas, los alumnos podrán trabajar en grupo o consultar a sus compañeros y de este modo se potencia la comunicación entre ellos. En resumen, una metodología basada en la resolución de problemas nos acerca mucho más a una situación en la que la actividad de los alumnos en clase es genuinamente "hacer química" en lugar de aprender algo ya acabado.

Una metodología de este tipo plantea, en la práctica, una serie de interrogantes y problemas que es necesario estudiar. Se destacan algunos de ellos que preocupan y que deberían desarrollarse desde distintos puntos de vista.

a) ¿Cuáles son los procesos mentales que se utilizan en la resolución de problemas? Citando a Polya: "la heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular, las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso". "Una mejor comprensión de dichas operaciones puede influir favorablemente en los métodos de enseñanza."

**...muchos profesores creen que hay una gran pérdida entre lo que se explica y lo que se asimila...**

mas que es necesario estudiar. Se destacan algunos de ellos que preocupan y que deberían desarrollarse desde distintos puntos de vista.

a) ¿Cuáles son los procesos mentales que se utilizan en la resolución de problemas? Citando a Polya: "la heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular, las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso". "Una mejor comprensión de dichas operaciones puede influir favorablemente en los métodos de enseñanza."



El método que conduce a la solución de problemas es complejo y presenta diferentes aspectos. Una forma de avanzar en el estudio de dicho método es la de considerar que no es único y que, por lo tanto, a la hora de observar los diferentes procesos mentales que los alumnos utilizan debemos considerar, previamente, una cierta clasificación de los problemas. Todo problema presenta una determinada información y formula una serie de preguntas. Para resolverlo es necesario elaborar una estrategia que permita manipular la información utilizando técnicas y conceptos conocidos, para llegar a contestar las cuestiones planteadas. Por consiguiente en la resolución de problemas interviene el marco teórico de que se dispone para abordarlo. Precisamente esta consideración nos permite enunciar una primera clasificación según la cual distinguimos tres tipos de problemas:

- Y Problemas en los que la dificultad fundamental consiste en determinar el marco teórico adecuado para desarrollar la estrategia.
- Y Problemas en los que la dificultad fundamental es hallar la estrategia de resolución en un campo teórico dado o fácilmente determinable.
- Y Problemas que presentan los dos tipos de dificultades.

Sería muy importante matizar y desarrollar esta clasificación y, a partir de ella, ver qué tipo de proceso mental exige cada grupo de problemas en su resolución.

b) ¿Cuáles son los procesos que se utilizan en la elaboración de conceptos?

Los conceptos químicos se han elaborado a lo largo de la historia, como fruto de una actividad que surgía de la necesidad de resolver problemas. ¿Cuáles son los obstáculos psicológicos que impiden progresar en la adquisición de un concepto?

La elaboración de conceptos desempeña un papel importante. Muchas veces, estos surgen después de que el alumno ha resuelto unos problemas de introducción, con los que se pretende lo siguiente:

- φ Presentar situaciones reales, interesantes, variadas y a la vez simples. Por situaciones reales se entienden cuestiones que puedan interesar al alumno, tanto directa (cuestiones

de la vida diaria, del entorno...) como indirectamente (problemas de los distintos campos científicos), y que se hallen a su alcance.

- φ Iniciarlo en el trabajo dándole seguridad. Para la resolución de estos problemas se puede utilizar un marco teórico muy general, que constituya su información anterior y su intuición. Por tanto son sencillos y redactados orientadamente para facilitar su resolución.
- φ Preparar la aproximación a un nuevo concepto, que provendrá de la observación de características comunes a distintos problemas.
- φ Dar soportes concretos al concepto que quiere abordarse.

Una vez resueltos estos problemas, conviene una primera reflexión por parte del profesor, para observar las características comunes. El alumno comprueba su presencia en los problemas. Esto permite llegar a una definición del concepto, que puede surgir de una puesta en común y discusión animada por el profesor, o bien puede ser ofrecida por éste. A partir de aquí, se pasa a la manipulación del concepto por los alumnos.

Este esquema difiere bastante del tradicional, respecto al cual presenta ventajas (en lo que se refiere a la elaboración de conceptos); pues en vez de una definición verbal del concepto (que supone una actitud pasiva por parte de los alumnos) se procura, su obtención con la participación de los mismos. En efecto, el esquema tradicional parte de la definición general dada por el profesor, sigue con una serie de ejemplos también dados por él para ilustrar la definición, y no permite la creatividad del alumno hasta el momento de la manipulación del concepto. Este esquema clásico sigue el principio según el cual, a partir de una exposición lógicamente perfecta, el alumno comprenderá lo que se ha explicado. Es decir, se cree que un planteamiento deductivo es el planteamiento pedagógico correcto. Después de los problemas de introducción, se trabajará la teoría particular del concepto, a partir de los conocimientos anteriores y a través de problemas muy orientados, puesto que el descubrimiento de esta teoría no es espontáneo. La profundidad con que se trabaja esta teoría particular (rigor, demostración de ciertas propiedades) depende de la



madurez de los alumnos y de las propias exigencias de rigor.

Ahora se hace un análisis de la importancia de las preguntas en el proceso enseñanza- aprendizaje. ¿Cómo y por qué aprenden los alumnos?, que vale la pena saber?, ¿quién y cómo puede ayudarles? ¿dónde y con quién se aprende? preguntas como éstas son las que nos plantea cada día nuestra profesión de maestro.

Los alumnos son personas activas que no cesan de abarcar el mundo, no sólo con sus manos o su mirada, sino mentalmente, haciéndose preguntas, intentando buscar o dar explicaciones a todo aquello que les es nuevo o que contradice lo que piensan. No conocen muchas cosas que se dan por hecho que saben; y en cambio, muchas de las que se empeña en enseñar ordenadamente ya forman parte de sus conocimientos adquiridos. Los maestros transmiten la idea de que lo realmente importante son las respuestas, y que las preguntas son sólo propias de quien no sabe.

Por eso, los alumnos van perdiendo poco a poco esa capacidad inicial de preguntarse y preguntar; el mundo que era un gran interrogante se convierte en un inmenso almacén de respuestas que los adultos ya se encargarán de administrar cuando sea conveniente. Pero las respuestas ya elaboradas reproducen sólo el saber ajeno, las respuestas a las propias preguntas construyen el propio saber.

Las preguntas actúan como generadoras y organizadoras del saber escolar. Así, éstas despiertan nuestro deseo de conocer cosas nuevas, nos ayudan a reflexionar sobre el propio saber y el proceso de aprendizaje. Las preguntas, en definitiva, dan sentido a la educación escolar.

Esta preocupación por los interrogantes llegó al grupo de estudio por dos vías paralelas. Por un lado, el trabajo a través de resolución de problemas, y otro por la investigación los cuales se basan principalmente en el dialogo y la interrogación como instrumento para mejorar las habilidades de pensamiento.

Así, se llegó a la conclusión de que al hacer preguntas se aprende y que no todas las preguntas tienen la misma capacidad de abrir las puertas del saber y de favorecer la construcción del conocimiento. Aumentar la calidad de esas preguntas aumentará la calidad del proceso de búsqueda de respuestas y la calidad de las que se formulan

Se cree que las preguntas son una forma de aprender, un campo para acercarse a la resolución de problemas, y no una retahíla más o menos inconexa alrededor de un tema. Se plantea pues, la necesidad de que la metodología se organice a partir de problemas y no entorno a temas. Estos problemas constituyen el punto de partida y el eje organizador de todo el recorrido de la investigación a través del cual la información se transforma en conocimiento útil para la acción.

Así pues, las preguntas generan y son generadas por diversos motivos. Pero las preguntas vinculadas al deseo de saber cosas nuevas, no constituyen un inicio para llegar a la respuesta. Cuando se comparte con otros este deseo surgen contradicciones, opiniones diferentes... y aparecen entonces nuevos problemas. Pero no es tarea fácil, y las preguntas claves surgen al cabo de cierto tiempo, en ocasiones después de los primeros contactos con la información, tras un intenso trabajo, por parte del maestro, de recogida, interpretación y replanteamiento en el grupo de las preguntas, afirmaciones, diferencias de opiniones, surgidas en las conversaciones que el grupo-clase mantiene. En torno a estas preguntas fundamentales, se organizan las otras, descartándose las que no son significativas y centrando el problema, ya que no se debe abarcar todo. Sobre ellas, se plantean las hipótesis que guiarán el proceso de aprendizaje.

El saber individual proviene de las experiencias, y las preguntas se formulan a partir de los conocimientos propios. Así, son muchas las situaciones de clase que permiten la puesta en común de los distintos saberes que circulan por el grupo o que vienen de las fuentes que se manejan en el grupo o bien de otras personas.

El plantear preguntas ayuda a aportar ideas, compartir recursos, recabar la ayuda necesaria para comprobar esas hipótesis. Los interrogantes también sirven para organizar lo aprendido, para dar forma a una estrategia que hace al alumno volver sobre su propio recorrido y recapitular su aprendizaje.

Si se comparte como objetivo final de la educación la comprensión de la realidad que nos rodea para actuar de la manera más creativa posible, y se es consciente de que la evolución del ser humano está directamente relacionada con la capacidad de plantear y plantearse interrogantes, es evidente que es necesario crear espacios en



las escuelas donde se hagan explícitos los logros en este sentido.

Aquí se trata, sobre todo, de comprender lo que está ocurriendo, al intentar interpretar las concepciones que se utilizan a la hora de enseñar. En este entorno, al no ser suficiente el hecho de sentirse satisfecho o satisfecha de esta proeza didáctica, se entra en la necesidad de organizar las ideas y argumentarlas y, para continuar, es preciso seguir aprendiendo y esta vez no sólo desde la apropiación consciente de las ideas propias, sino contrastándolas con los demás. En esta época se encuentra la expansión de la utilización de estrategias de enseñanza, creando un espacio más amplio en el aprendizaje, pero más que nada considerando a los alumnos como interlocutores y no como receptores.

#### BIBLIOGRAFÍA

Bravo, S. 1997. Acerca de los nuevos paradigmas en educación. Convenio Andrés Bello. Bogotá.

Metodología: La resolución de problemas. Grupo Zero. Barcelona. 1982

La importancia de los problemas. Cuadernos de pedagogía. No. 243. Ed. Fontalba. Barcelona. Enero 199

### EN DEFENSA DEL LECTOR

En el número anterior (30), se presentaron algunos errores involuntarios, los cuales se hace necesario corregir en esta sección, no sin antes ofrecer disculpas por este hecho; se espera evitar al máximo la repetición de este tipo de situaciones en el futuro. Gracias.

En la página # 2 el nombre correcto del Jefe del Departamento de Química es HUMBERTO RAMÍREZ GIL.

En la página # 20 en la sección DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, en el tercer renglón aparece MONOCICLIOS, debe leerse MONOCICLOS. En seguida, se lee REAGLA, debe leerse REGLA.

### Referencia Bibliográfica

**APRENDIZAJE y COGNICIÓN (1997).** HARDY, LEAHEY THOMAS y JACKSON HARRIS RICHARD, Prentice Hall. 4 Ed. 561 Págs. (Traducción de Ana M Rubio Diez).

La obra aquí referenciada incluye dentro de sus diversos capítulos una síntesis de las principales investigaciones científicas a nivel mundial en el campo del aprendizaje y la cognición humana.

La obra se halla dividida en cinco extensos capítulos dedicados al estudio del aprendizaje y la cognición. En el primero se estudian estos procesos desde los fundamentos del condicionamiento, en el segundo, desde los enfoques del procesamiento de la información, en el tercero, en su relación con los procesos mentales superiores dentro de los que se incluye el lenguaje y la comprensión, el cuarto estudia la cognición y el aprendizaje y su relación con el sistema nervioso desde el punto de vista neurofisiológico y evolutivo y, en el quinto capítulo, se estudia su evolución y desarrollo.

La obra por otra parte, incluye temas de interés actual para la psicología del aprendizaje relacionados con la recuperación de los recuerdos reprimidos, la conciencia, la neurofisiología del lenguaje y la inteligencia, los efectos de la escritura sobre el lenguaje y la memoria operativa a largo plazo y las discapacidades del aprendizaje, entre otros.

En síntesis, la obra "Aprendizaje y Cognición" se constituye en una importante fuente de consulta para educadores y psicólogos interesados en los estudios científicos sobre estos temas que en la actualidad se mantienen como campos temáticos importantes para el desarrollo de programas de investigación en todo el mundo.

ESPERE EL No. 32 DE...

BOLETIN  
P. P. D. Q.