



Pedagogía y Didáctica

CONCEPTOS EN QUÍMICA Una aproximación a su formación^s

Yanila Zamora^{ss}

Los humanos están en constante y progresiva formación de conceptos, evidenciados actualmente por el auge rápido y continuo de la sociedad y por las diferentes técnicas de industrialización desarrolladas en los últimos años. Debido al ámbito en el que se desenvuelven los estudiantes, en constante aprendizaje, se ve la necesidad de apropiarse de diferentes conceptos claves para la construcción de su discurso químico. Sin embargo, en el mundo en que viven se ven influenciados por muchos factores externos, de los cuales se crean concepciones diferentes de acuerdo a lo percibido.

Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica
Marzo de 1999.

Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

EN ESTA EDICIÓN

* Conceptos en Química	1
* Plásticos que conducen la electricidad	5
* Utilización de mentefactos en el área de ciencias	9
* Investigación científica	12

LA APRENDIBILIDAD

Quien aprende reconstruye y construye nuevos significados, formas de significar y de actuar intencionalmente, dando como resultado posicionamientos distintos desde los cuales se atribuyen otros sentidos al mundo.

Las lecturas acerca de los saberes de las comunidades académicas de especialistas que circulan en textos escritos, se hacen desde las estructuras conceptuales, metodológicas estéticas, actitudinales y axiológicas (ECMEAA) que cada quien ha elaborado y por lo tanto distintas. Algo análogo ha de suceder entre los aprendices respecto de los saberes. A medida que las nuevas generaciones aprenden, se aspira a que sus miembros cambien sus lecturas y también sus aproximaciones a esos saberes.

La aprendibilidad de un saber dado, es así una atribución, una cualidad que le confiere a cada alumno y cada alumna ese saber, mediada por una actitud positiva. Ellos le confieren al saber el sentido que ellos consideran contribuye mejor a su aproximación a las formas como ese saber es trabajado por la comunidad de especialistas. Aprenden así lo que desean aprender.

Podría, desde esta perspectiva, trabajarse el problema pedagógico que se suscita en el aula de clase respecto del aprendizaje de los saberes. Qué resultados podrían obtenerse? Un interrogante que nos convoca a repensar la actuación de los alumnos en el aula.

PPDQ. Equipo Pedagógico



BOLETÍN No 27 AGOSTO DE 1999

EQUIPO PEDAGÓGICO

HUMBERTO CAICEDO LÓPEZ M.S.C
Jefe del Departamento

PEDRO NEL ZAPATA MDQ
ROYMAN PEREZ MIRANDA MDQ
JULIA GRANADOS DE HERNANDEZ MI
DORA TORRES SABOGAL MDQ
WILFREDO VÁSQUEZ ROMERO MI
LUIS ABEL RINCÓN MORA ME

Diseño: LARM
Publicación: Talleres de la U.P.N.

Universidad Pedagógica Nacional
Santafé de Bogotá D.C.
Calle 73 No 11-73 B-436

Como puede deducirse, cada individuo percibe el mundo que lo rodea de manera distinta, de ahí la necesidad de contextualizar los conceptos y diseñar una estrategia para adquirirlos, para aproximarse a la comunidad, en especial a la comunidad científica.

Cada quien, por consiguiente no podría sobrevivir sin categorizar el mundo, porque cada hecho, cada estímulo, sería completamente nuevo para él, sería según Bruner, Goodnow y Austin (1956) "esclavo de lo particular".

Como todo lo que le rodea hace parte de un concepto, se podría sintetizar que estos sirven básica y substancialmente para:

- ⊗ Reducir la complejidad del entorno
- ⊗ Identificar los objetos y sucesos que hay en el mundo
- ⊗ Reducir la necesidad de un aprendizaje constante
- ⊗ Proporcionar direccionalidad a la actividad instrumental

- ⊗ Ordenar y relacionar clases de hechos

Todo esto conlleva a que dichos conceptos cumplan dos funciones esenciales: Proporcionen una organización al mundo del cual forman parte y del cual retoman todo lo que hace posible la estructuración de muchos de los conceptos existentes para explicar fenómenos, procesos y hechos que se originan, especialmente, en la química como tal, y en consecuencia la evolución de conceptos nuevos a partir de conceptos previamente aceptados por una comunidad.

Fuera de la organización, los conceptos poseen una función de predicción dentro de la cual, a partir del concepto, se predice su participación dentro del mundo científico, de acuerdo al propio significado característico de cada uno de ellos; y de acuerdo con el mundo en el que se desenvuelve cada significado, que como se ve es único e irrepetible para cada concepto.

Además de estas funciones, existen rasgos propios de los conceptos y son los relacionados con su propia definición, dentro de la cual se hace alusión entre referencia y sentido del concepto. Las referencias son los hechos y objetos del mundo y el sentido viene estipulado por la correlación de estos conceptos con otros ya existentes.

De tal modo que, un concepto tiene varios atributos necesarios y suficientes, pero igualmente, con un significado y sentido para ser descrito como tal y por consiguiente, un concepto se diferencia de otro por la selección de dichos atributos, que no son comunes para todos.

Más sin embargo, se comparte la posición de autores, como Bolton (1977), Bruner (1991), Goodnow y Austin (1956), quienes consideran que los objetos son "invenciones" útiles que no están en la realidad, es decir, si los conceptos son inventados, se construyen por procesos complejos; por reestructuración de conceptos previos en la mente del sujeto.

Tovar (1991) muestra que el aprendizaje significativo se da por la teoría de asimilación, y que tiene como punto de partida los conocimientos previos de los alumnos, en donde



se considera el aprendizaje como un proceso en el cual los conceptos se van diferenciando progresivamente adquiriendo nuevos significados; es una metodología que logra progresos notables en el aprendizaje significativo de conceptos químicos. De tal forma, la teoría de la asimilación está directamente correlacionada con la teoría de la acomodación; básicamente ésta tiene por objeto explicar, no solo cómo conocemos el mundo en un momento dado, sino también cómo cambia nuestro conocimiento sobre el mundo.

Por consiguiente, la asimilación es la integración de elementos propios del medio en el que el ser humano se desenvuelve, de todas las concepciones o estructuras en evolución ya terminadas del organismo, en función de todo lo que se adquiere del medio y que se encuentra disponible en el entorno. El mundo carece de significados propios, es el ser humano quien le proyecta sus propios significados de acuerdo con su realidad.

Koffka afirma, "que vemos las cosas no como son sino como somos nosotros", es decir, se asimilan las inconsistentes formas del mundo a las ideas propias. Así, se conoce adaptando las cosas a la forma y el conocimiento de los propios conceptos. Por otro lado, si únicamente existiera la asimilación, gran parte de nuestros conocimientos serían equivocados e impersistentes, por esto aparece la teoría de la acomodación, dentro de la cual los conceptos e ideas se acoplan entre sí a las correspondientes características, vagas pero reales del mundo. Es decir, se apropian dichos conceptos asimilados en la mente, de los conceptos, estructuras o elementos ya existentes para modificar e intensificar los conceptos ya elaborados en el yo, además de provocar una nueva asimilación o reinterpretación de los conceptos anteriores.

Como se ve, es necesario un equilibrio entre ambos procesos, de esta manera se evidenciarán menos errores y fracasos producidos por dicha asimilación. A partir de estos dos procesos y del adecuado manejo que se tenga de ambos, puede surgir en el ser humano el aprendizaje o la respectiva formación de los conceptos. Es importante mencionar que dicho aprendizaje es significativo en la medida en que pueda incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el individuo, es decir,

cuando el nuevo material adquiere significado para el sujeto, a partir de su relación con sus conocimientos previos.

Es necesario resaltar en qué consiste el aprendizaje significativo (Ausubel, 1976), ya que de este se hizo mención anteriormente en cuanto al aprendizaje significativo de conceptos químicos. Dicho aprendizaje significativo implica:

1. Incorporación sustantiva, no arbitraria y no verbalista de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva.
2. Esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con conceptos de nivel superior, más inclusivos, ya existentes en la estructura cognitiva.
3. Aprendizaje relacionado con experiencias, con hechos u objetos.
4. Implicación afectiva para relacionar los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores.

El aprendizaje significativo se lleva a cabo bajo dos condiciones esenciales: Primero, en cuanto al material que debe ser aprendido, es preciso que este posea significado en sí mismo, para esto debe estar compuesto por elementos organizados en una estructura; Segundo, en cuanto al sujeto que debe aprenderlo, es necesaria una predisposición para el aprendizaje significativo. La comprensión requiere cierto esfuerzo en particular y si este aprendiz no quiere enforzarse en relacionar los conceptos, sino por el contrario se limita a repetir el material, conlleva a no visualizar dicho aprendizaje significativo.

De toda la bibliografía utilizada para la elaboración del presente ensayo, Ausubel (1996) define los conceptos como "objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo". Por lo tanto, para este autor los conceptos son claramente una estructura lógica. Según su teoría, existen dos formas de aprender los conceptos. Habría un proceso de formación de conceptos consistente en una abstracción inductiva a partir de experiencias empíricas concretas, esto hace referencia a la propia elaboración del concepto a partir de lo que el individuo puede tomar del



entorno y de acuerdo con todo lo observable sintetizar las experiencias en la elaboración de sus propios conceptos.

De este modo, la formación de dichos conceptos sería un proceso de descubrimiento que incluiría procesos de diferenciación, generalización, familiarización y comprobación de hipótesis. Esta sería, según Ausubel, la forma de adquirir conceptos durante la niñez; en la adolescencia y en la edad adulta los conceptos están estructurados de acuerdo con la teoría de la asimilación descrita anteriormente.

Como conclusión, y en resumen, para Ausubel el aprendizaje de conceptos procede fundamentalmente de lo general a lo específico. Ahora sí, en qué consiste la formación de conceptos en química? Pues bien, en la historia de la ciencia, los nuevos conceptos surgen generalmente por integración de otros más simples y por procesos de diferenciación. Lo realmente nuevo de una teoría suele ser la reorganización de ideas ya elaboradas en otras teorías anteriores, de tal manera que todas ellas adquieran un nuevo significado de acuerdo con los principios del aprendizaje por reestructuración.

Como puede darse cuenta, lo que ocurre básicamente en dicha formación de conceptos es un cambio conceptual debido a las diferentes percepciones que se tienen y se obtienen del medio. Todo esto conduce a citar un ejemplo en cuanto a la reestructuración mencionada. En un caso particular, el sujeto, había creado un significado para conceptos diferentes haciendo referencia a lo que es peso y masa, dichos conceptos significaban lo mismo para dicho sujeto, pero a través de procesos de asimilación y acomodación, reestructuró dichos significados y provocó en él ese cambio conceptual dentro del cual se produjo una reorganización de ideas clarificando la esencia de cada uno de ellos como conceptos distintos.

Se hace necesario infundir a los alumnos e incentivarlos a que dicho aprendizaje de conceptos, especialmente en química, se dé de forma estructurada y de forma significativa; en el sentido que ellos como alumnos formen esos conceptos, impartiendoles situaciones de análisis y criterio, para que de esta manera en su mente lleven a cabo una estructuración nueva en la que identifiquen la formación de conceptos a partir de otros más simples.

Por ejemplo, de una mufla deducir, de acuerdo a lo observado dentro de ella, el concepto de calcinación, de una probeta el concepto de medición de volúmenes y otros ejemplos similares.

De este modo se puede extender y precisar el sistema conceptual, introduciendo conceptos más precisos y de mayor alcance que los del lenguaje ordinario; conceptos científicos que permitan descubrir hechos y formular hipótesis con una precisión y universalidad crecientes. El progreso de la ciencia consiste en el cambio del sistema conceptual, en su ampliación o extensión o en su sustitución por otro, ahí radica todo lo que se ha mencionado en este ensayo.

La asombrosa variedad de los conceptos científicos se reduce fundamentalmente a tres tipos, según Mosterín (1978). Los conceptos clasificatorios, sirven para referirse a un grupo determinado de objetos o sucesos que tienen algo en común. Sin embargo, algunos de estos conceptos son demasiado superficiales para ser introducidos en el lenguaje científico, de ahí las necesidades de las comunidades científicas de introducir numerosos conceptos clasificatorios, nuevos y artificiales en el lenguaje científico. Los conceptos comparativos sirven para establecer comparaciones en más y menos. Además, son un gran paso para poder introducir los conceptos métricos ya que no solo permiten diferenciar sino especificar una cantidad.

Un ejemplo citado en el texto de lectura aclara mucho mejor cómo involucrar dicho tipo de conceptos. El concepto de metal es un principio clasificatorio. Clasifica los elementos químicos en metales y no metales. La noción de metalidad implica la reformulación de un concepto comparativo, dentro del cual un elemento es muy metálico o nada metálico. Y el concepto métrico se observa en cuanto a que dichos elementos poseen esas características en un grado mayor que otros. Básicamente el ser clasificatorio, comparativo o métrico, no son propiedades de las cosas, sino de los conceptos que empleamos para pensar en las cosas y hablar de las cosas.

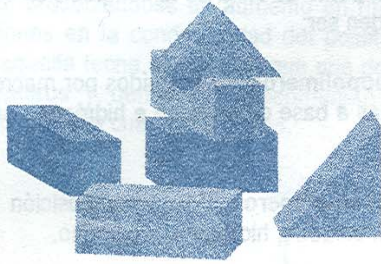
Bibliografía

AUSUBEL, D. 1976. Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo. Ed. Trillas. México.

MOSTERÍN, J. 1978. La estructura de los conceptos científicos. Investigación y Ciencia. No 16

CASTILLO, M.E. 1995. Conceptos de materia, gas y solución. Tesis de Maestría. Depto de Química. U.P.N.

CASTILLO, M.E. 1995. Esquemas conceptuales que poseen los alumnos en relación con enlace químico. Tesis de Maestría. Depto de Química. U.P.N.



Seminario de Química

PLÁSTICOS QUE CONDUCE LA ELECTRICIDAD*

Marlene Rodríguez**

Los plásticos baratos, duraderos, ligeros y versátiles, poseen muchas propiedades valiosas, pero la conductividad no es una de ellas. La próxima generación de plásticos acabará con es tradición, Cómo es posible esto?

Como se sabe, los plásticos siempre habían sido clasificados dentro del grupo de los materiales aislantes debido a las propiedades que poseen, sin embargo, es posible hacer que un polímero conduzca la electricidad, mediante la incorporación de pequeñas cantidades de ciertos productos químicos, utilizando el proceso conocido con el nombre de CONTAMINACIÓN o DOPADO.

Antes de desarrollar los fundamentos que explican dicho fenómeno es importante responder a algunas preguntas, tales como: Qué son los plásticos. Cuáles son sus características principales?.

* Ensayo presentado en el Seminario de Química. 1996

** Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

Los plásticos, denominados también **altos polímeros sintéticos** o **semisintéticos**; entendiéndose por altos polímeros toda una serie de productos orgánicos, naturales, artificiales o sintéticos, formados por la unión a través de enlaces químicos, de una o pocas unidades elementales denominadas **monómeros**, en elevado número y en determinado orden, se repiten formando una agrupación molecular; son materiales orgánicos cuyos constituyentes principales son cadenas moleculares muy largas. Como ejemplos se pueden citar, entre otros: resinas (sintéticas), proteínas, derivados de la celulosa. Teniendo en cuenta su composición, se pueden clasificar en:

- Δ **ALTOS POLÍMEROS ARTIFICIALES**, llamados también semisintéticos, se obtienen por la transformación química de los altos polímeros naturales, sin que se destruya notablemente su naturaleza macromolecular. Algunos ejemplos son: la nitrocelulosa, la goma y ebonita del caucho natural.
- Δ **ALTOS POLÍMEROS SINTÉTICOS**, obtenidos por vía sintética utilizando sustancias de bajo peso molecular, por ejemplo, el nylon y poliestireno obtenidos de diaminas y ácidos alifáticos y estireno, respectivamente.

Propiedades de los altos polímeros

Para clasificar los **altos polímeros**, pueden tenerse en cuenta diversos criterios: procedencia, forma macromolecular, composición química, forma de obtención, características físicas y otros.

Según la forma de las macromoléculas, pueden ser:

- * **Lineales**. Largas cadenas de macromoléculas no ramificadas, ordenadas paralelamente o formando un ovillo enrevesado.

