

en igual cantidad de sustancia.

Observamos en la Tabla No. 1 que la columna del Oxígeno aumenta en 16 veces a medida que la columna del Hidrógeno aumenta una vez.

Donde la relación de

$$\frac{\text{variable dependiente}}{\text{-----}} = \frac{1}{\text{-----}} = K$$

g de Hidrógeno	g de Oxígeno
1	16
2	32
3	48
4	64
5	80
:	:

$$\text{variable independiente} \quad 16$$

Para contestar el enunciado es suficiente mirar la tabla No. 1. Así por ejemplo, 32 gramos de O tienen la misma cantidad de sustancia que 2 gramos de H, y 4 gramos de H tienen la misma cantidad de sustancia que 64 gramos de O, etc.

Lo anterior se enuncia, gracias a que sabemos que un átomo de Oxígeno es 16 veces mayor que un átomo de Hidrógeno. Al expresar la cantidad en moles, se realiza la siguiente conversión:

$$\begin{array}{l} \frac{16 \text{ g O}}{\text{-----}} = 1 \text{ mol} = \frac{1 \text{ g de H}}{\text{-----}} \\ 16 \text{ g de peso del elemento} \quad 1 \text{ g peso del elemento} \\ \text{-----} \quad \text{-----} \\ 1 \text{ mol de átomos de O} \quad 1 \text{ mol de átomos de H} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \frac{32 \text{ g O}}{\text{-----}} = 2 \text{ mol} = \frac{2 \text{ g de H}}{\text{-----}} \\ 16 \text{ g de peso del elemento} \quad 1 \text{ g peso del elemento} \\ \text{-----} \quad \text{-----} \\ 1 \text{ mol de átomos de O} \quad 1 \text{ mol de átomos de H} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \frac{48 \text{ g O}}{\text{-----}} = 3 \text{ mol} = \frac{3 \text{ g de H}}{\text{-----}} \\ 16 \text{ g de peso del elemento} \quad 1 \text{ g peso del elemento} \\ \text{-----} \quad \text{-----} \\ 1 \text{ mol de átomos de O} \quad 1 \text{ mol de átomos de H} \end{array}$$

Con esto queda demostrado lo afirmado inicialmente.

## BIBLIOGRAFIA

BUNGE, Mario. La investigación científica, Su estrategia y su filosofía. Barcelona. Ediciones Ariel. 1985.

PETRUCCI, Ralph, Química general, Bogotá. Fondo Educativo Interamericano. 1986.

### LA EVOLUCION EPISTEMICA QUE REPRESENTA EL ORDENAMIENTO DE LA TABLA PERIODICA PLANTEADA POR D. I. MENDELEIEF Y LA MANERA COMO EL CONOCIMIENTO DE SU ESTRUCTURACION Y DE ESTA.

#### FAVORECE AL APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS QUIMICOS\*

Por ROSCÍO VIVAS FAJARDO\*\*

Desde la alquimia hasta la estructuración final y universalmente reconocida de una tabla periódica, se encuentran numerosos intentos realizados por hombres de ciencia a fin de lograr una ordenación flexible que permitiera construir una guía explicativa de los fenómenos observados en laboratorio (en su inicio). Estos intentos, posibilitaron planteamientos que gozaron de una u otra forma de credibilidad y prestigio durante una mayor o menor cantidad de tiempo tales como: las tablas de Geber, Geoffroy, Bergman, Ritcher, Homber y Kirwan, que representaban como característica particularizante, el no estar fundamentados en una teoría atómica auténtica. Ahora bien, al postularse la teoría atómica por J. Dalton se inicia un nuevo período en el planteamiento de tablas, que inicia el propio J. Dalton, y a su vez es acogido en sus planteamientos por Berzelius quien establece una tabla de pesos atómicos que luego de ser revisada dos veces presenta un buen nivel de aproximación a las actuales.

\* Ponencia presentada en el seminario de Química en Septiembre de 1991.

\*\* Estudiante del Departamento de Química.

En contraste con la fundamentación y simbología de la tabla de Berzelius, Wollaston construye una tabla de equivalentes analíticos e idea una escala sinóptica de equivalentes similar a una regla de cálculo.

Como era de esperarse, casi por cada químico existía en esa época una tabla, lo que de hecho originó una confusión palpable para el mutuo entendimiento perseguido en las conferencias y la publicación de trabajos a nivel de la comunidad científica; por lo tanto el 3 de Septiembre de 1860 se realiza el primer congreso internacional de Química, a fin de establecer un acuerdo mútuo en la simbología que fuese universalmente aceptado; ésta reunión no arroja ningún resultado positivo al respecto y cada científico sigue por su lado con su innovación simbólica y organizativa.

Por aquel tiempo, estando en auge los planteamientos realizados por Avogadro, acerca de las diferencias entre moléculas y átomos, Cannizzaro presenta una tabla de pesos moleculares.

Ahora es obvio para nosotros, que en ese entonces se establecieron claras relaciones entre elementos, pero éstas no explicaron totalmente los fenómenos y reacciones inorgánicas debido a la inexistencia de una ley general que indicase cuántos eran los elementos en la naturaleza ni cómo eran las propiedades físicas de los elementos que aún no se descubrían, lo que existía era una acumulación de hechos empíricos que ofrecían una esperanza de sistematización, y se habían realizado ya varios ensayos para lograrla. Cabe anotar que "el primer intento de generalizar las relaciones entre los elementos sólo fue posible cuando se hubo descubierto ya un número considerable de ellos"<sup>1</sup>, " fue necesaria la acumulación de gran número de experiencias acerca de las propiedades y transformaciones de gran variedad de sustancias... como requisito previo necesario para la edificación de cualquier teoría química efectiva... elaborando con ellos una imagen coherente susceptible de ser útil

para comprender lo ya conocido y conducir a posteriores descubrimientos".<sup>2</sup>

Es por esto que desde 1829, se inicia un trabajo basado fundamentalmente en la similitud de las propiedades químicas y pesos atómicos, llevado a cabo por J.W. Döbereiner en un estilo de triadas; pero ésta teoría sólo tenía valor como método clasificatorio debido a la confusión relativa entre pesos atómicos y equivalentes que impedían su sistematización. Ya rebasado este problema por Cannizzaro, J.A. Reina Newlands ordena los elementos por pesos atómicos crecientes en líneas horizontales, enuncia su ley de las octavas pronunciando que no fue tomado en serio aunque tenía implícito el planteamiento de la periodicidad. Es entonces cuando la labor independiente de L. Meyer y D.I. Mendeleiev aflora y se estructura como la ley periódica de los elementos. L. Meyer en su libro "Teorías modernas de la química" plantea la hipótesis que en 1868 le posibilita elaborar una tabla y que en 1870 publica. Mendeleiev por su parte escribió su libro magistral "Principios de Química" y paralelamente a ésta tarea publica su "Ensayo de un sistema de elementos basado en su peso atómico y el parecido químico", impreso en forma de tabla en 1869. El proceso tan paralelo y la cercanía temporal de los resultados hacen merecedores a los dos hombres de la postulación de la ley.

Pero cuál fue su similitud y cuál su diferencia ? Qué factor tan relevante permitió que el paso del tiempo y la historia dejara de lado a L. Meyer y consagrara a D.I. Mendeleiev ?

Comentan los historiadores de la ciencia que la similitud entre estos dos personajes fue

#### SEMINARIO DE PEDAGOGIA Y DIDACTICA

Día: Lunes

Hora: 7 AM a 9 AM

Lugar: Aula 404B

DEPARTAMENTO DE QUIMICA

organizar los elementos en forma periódica, presentando una tabla con espacios vacantes para los elementos faltantes y la diferencia es la variable tenida en cuenta para la periodicidad; Meyer optó por controlar las propiedades físicas de los elementos como volumen atómico y Mendeleief dedicó particular atención a la periodicidad química, ya que como él mismo expresó:

"La clasificación más corriente de los elementos en metales y no metales, está basada en las diferentes propiedades físicas entre ellos, pero dicha división no es tan nítida como parecía. Por ejemplo el fósforo y otros elementos, actúan como metales y como no metales, según las ocasiones ... algunos grupos de elementos, sin duda, forman un todo y presentan una serie natural de manifestaciones semejantes de la materia pero el descubrimiento de nuevos elementos tales como el Rubidio, el Cesio y el Talio, para los que no se había previsto sitio en las familias de elementos hasta entonces elaboradas, indica lo limitados que eran nuestros conocimientos ... Por otra parte, las propiedades físicas de los elementos tales como las ópticas, eléctricas, magnéticas, etc., no pueden servir como guía para una clasificación de los mismos, pues aunque muchas de dichas propiedades se han determinado con precisión para algunos de ellos, lo cierto es que un mismo elemento, puede presentar enormes diferencias en sus propiedades según el estado en que se encuentre. Así por ejemplo, podemos citar el caso del grafito y el diamante. Sin embargo a pesar de las diferencias entre las propiedades que un elemento presentar, según el estado en que se encuentre existe "algo" que no cambia, que nos permite afirmar que se trata del mismo elemento" 3.

Otra gran diferencia entre Meyer y Mendeleief es que el último era más osado porque se permitió emitir hipótesis tales como "si el peso atómico de un elemento obliga a situarlo en un lugar de la tabla que no le corresponde por sus propiedades ese valor tiene que ser erróneo" y logró predecir las propiedades de los elementos sin describir ubicados bajo el Boro, Aluminio y Silicio, a la vez que señaló los valores aproximados de sus pesos atómicos y valencias y los tipos de

compuestos que deberían formar. Fue tal la influencia de la ley de Mendeleief que también influyó conocimientos sobre la estructura del átomo y la naturaleza de la materia.

Esta estructuración de elementos, ordenada y predictiva se impone como efecto de un elevado nivel de racionalidad que por ende sustenta el carácter racional que posee la ciencia (La ley domina al hecho<sup>5</sup>) además, nos presenta el nacimiento de la metaquímica que supera al realismo tan caracterizado en todos los trabajos y propuestas que antecedieron a la propuesta de D.I. Mendeleief.

Pero qué es el realismo y el racionalismo ? Sin intentar profundizar demasiado en este aspecto, a grandes rasgos, tanto el realismo como el racionalismo, son las primeras teorías del conocimiento o clases de epistemologías que han surgido y que involucran en su nivel argumentativo y explicativo un paralelo con la evolución de estructuras mentales las cuales se inmiscuyen directamente con fenómenos históricos, propuestas psicológicas y cognitivas en sí.

Según Piaget, el realismo es la primera epistemología de origen griego en que se postula que el sujeto cognoscente no interviene en el conocimiento: todavía no existe como sujeto activo y se limita a "contemplar"; luego el conocimiento es un reflejo del objeto en la mente del observador. El realismo coloca de manera natural al objeto delante del conocimiento confiando en datos gratuitos, siempre posibles y nunca acabados 4.

Según Roger Caillois, citado por Bachelard expresa : "El racionalismo se define por una sistematización interna, por un ideal de ahorro en la explicación, por una prohibición a recurrir a

*" Se garantiza la autonomía universitaria. Las universidades podrán darse sus directivas y regirse por sus propios estatutos, de acuerdo con la ley. " ...*

Artículo 69

C.P.C. 1991

principios exteriores del sistema, hay que reconocer que la doctrina de los elementos químicos es, en su conjunto un racionalismo", en otras palabras, el racionalismo es una epistemología que se apoya sobre una sistematización interna que provoca la ocasión de construir lo que no se da.

Ahora bien, el establecimiento de la tabla periódica de Mendeleief y su posterior evolución nos permite argumentar el nivel de solidez que posee dicha estructuración.

A nivel pedagógico el realizar una revisión detallada de la historia de las ciencias, en nuestro caso de la química, con nuestros alumnos permite que éstos establezcan que la ciencia no es producto de hombres "iluminados", "inspirados" o ingeniosos, únicos en su género, ermitaños, alejados de la acción social de sus épocas correspondientes y prepotentes; sino que se dan cuenta que los científicos son hombres comunes y corrientes preocupados por dilucidar los interrogantes que se plantean, sujetos a las influencias formativas y de coerción social y que requieren de los planteamientos de otros (antecesores o contemporáneos) para llevar a cabo su obra, la cual puede presentar errores o aciertos que inmediatamente o después serán corregidos.

Esto posibilita un aumento significativo del interés del alumno por la ciencia, por conocer sus orígenes, sus planteamientos, leyes y teorías y por ende de un mejor aprendizaje.

## BIBLIOGRAFIA


- <sup>1</sup> LEICESTER H. Panorama histórico de la Química. Ed. Alhambra. España. 1967.
- <sup>2</sup> BERNAL, J. Historia social de la ciencia - La ciencia de la Historia. España. 1979.
- <sup>3</sup> CARRASCOSA J. Tratamiento didáctico en la enseñanza de las ciencias de los errores conceptuales. U. Valencia. 1987.
- <sup>4</sup> FLORES M. Módulo de epistemología. UPN.

1989.

- <sup>5</sup> BACHELARD. Epistemología. Capítulo 3.

WIECHOWSKI S. Historia del átomo. Ed. Labor. España. 1969.

## PROYECTOS DE PPDQ

Algunos de los proyectos de Práctica Pedagógica y Didáctica que han sido presentados para desarrollar durante un semestre académico en el Colegio Distrital Juan Lozano y Lozano se referencian a  continuación.

Asesores: Josué Nicolás Medina Año: 1993  
Carmen A. Martínez R.

DISEÑO Y APLICACION DE UNA ESTRATEGIA METODOLOGICA QUE EVITE LA FORMACION DE ERRORES CONCEPTUALES Y A SU VEZ IDENTIFIQUE Y DISMINUYA LOS ERRORES QUE EL ALUMNO YA POSEE.

Autor: Myriam Rosa Espinel. PPDQ III

LA FALTA DE INSTRUMENTOS, DEFICIENCIAS Y DIFICULTADES PARA LA EVALUACION DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

Autor: Luis Eduardo Echeverry H. PPDQ III

UNA METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR LAS IDEAS PREVIAS Y DESARROLLARLAS MEDIANTE ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS.

Autor: Rubria Edith Quintero. PPDQ III

EL USO DEL LENGUAJE COMO ESTRATEGIA MEDIADORA ANTE EL APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS CIENTIFICOS.

Autor: Armando Leguizamón. PPDQ III

LOS TRABAJOS PRACTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

Autor: James Frank Becerra. PPDQ II

LA VERIFICACION Y EVALUACION DEL APRENDIZAJE EN LOS TRABAJOS PRACTICOS.

Autor: Guiomar Romero Beltrán. PPDQ II