

# ANÁLISIS DE LAS IDEAS PREVIAS DE LA QUÍMICA

**CHAMIZO, J. A.; SOSA, P. y ZEPEDA, S.**  
Facultad de Química, UNAM, México 04510 D.F.

---

**Palabras clave:** Química; Ideas previas; Lógica; Niveles educativos.

## OBJETIVOS

A partir de las recientes compilaciones de ideas previas de los estudiantes de química, desde primaria hasta la universidad, reconocer qué imagen de la química se está generando entre ellos.

## MARCO TEÓRICO

En los últimos años se ha generado una intensa y extensa investigación sobre el currículo básico de química y sobre las ideas previas que los estudiantes de esta disciplina adquieren a lo largo de su estancia en la escuela (Chamizo 2001).

Las ideas previas son conceptualizaciones que los sujetos elaboramos para dar explicación a un suceso, es decir dar respuesta a nuestra necesidad de interpretar fenómenos naturales, ya sea porque esa interpretación es necesaria para la vida cotidiana o porque es requerida para mostrar cierta capacidad de comprensión, o para dar solución a un problema práctico (Pozo, 1989, en:<http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048/searching.htm>). Recientemente se realizó en México una extensa recopilación en la página de Internet citada anteriormente. Para realizar dicha clasificación se optó por la visión tradicional de los conceptos químicos, de manera semejante a lo hecho por la Royal Society en su propia página <http://chemsoc.org.learnnet/miscon/htm>. y que su autora V. Kind recoge y actualiza en un libro de nueva publicación (Kind, 2004). Importantes como son, ambas investigaciones resultan sin embargo insuficientes para entender de qué manera se están abordando los conceptos a lo largo de los diferentes niveles educativos a partir de las ideas previas que se generan alrededor de ellos. Para intentar contestar a esta interrogación se utilizó la propuesta de Jensen (1998) sobre la estructura lógica de la química, la cual fue adaptada para los fines de este trabajo.

Jensen esboza la pregunta: ¿la química tiene una organización lógica?; es decir, ¿es posible interrelacionar de manera lógica, el gran número de conceptos y modelos teóricos que se encuentran en la mayoría de los textos introductorios de química? En su respuesta, partiendo de un análisis histórico, establece una clasificación, en la cual divide los conceptos químicos en tres dimensiones: estructura y composición, energía y tiempo (en procesos químicos), las cuales pueden relacionarse con cualquiera de los tres niveles conceptuales, (derivados de la propia historia de la química): molar, molecular y eléctrico.

Partiendo de la anterior propuesta es posible reconocer si los resultados de un amplio campo de investigación, como lo ha sido el de las ideas previas refleja, o no, esta estructura lógica de la química, y de la reclasificación de las ideas previas que imagen de la química escolar resulta.

## DESARROLLO DEL TEMA

Para el desarrollo del tema se establecieron tres etapas.

1. Se llevó a cabo un análisis y revisión de la base de datos. Se identificó el número de ideas previas presentes en cada tema y subtema en que se encuentra la Química dividida en la base de datos de acuerdo a los criterios tradicionales. Una vez realizado este estudio, se decidió agrupar los niveles educativos en educación básica: primaria y secundaria; educación media superior: bachillerato y educación superior: universidad (Tabla 1). Para fines de este proyecto se eliminaron las ideas previas del nivel de adulto, las ideas previas que estaban repetidas aunque se encontraran en otros niveles educativos, así como las ideas previas que se obtuvieron a partir de tesis. Lo que de un total de 921 ideas previas presentes en la base de datos, se redujeron a 635 (146 de nivel básico, 322 de nivel medio superior y 167 de superior).

TABLA 1  
Porcentaje de ideas previas por nivel educativo de acuerdo a la clasificación convencional de los temas de la química

| TEMA                                     | NIVEL EDUCATIVO |                |          |
|--|-----------------|----------------|----------|
|  | Básico          | Medio Superior | Superior |
| La materia generalidades                 | 61              | 30             | 16       |
| Cambio físico                            | 5               | 8              | 2        |
| Clasificación periódica de los elementos | 0               | 0              | 0        |
| Modelos de enlace químico                | 0               | 24             | 10       |
| Fuerzas moleculares                      | 0               | 0              | 3        |
| Estequiometría                           | 0               | 11             | 1        |
| Termodinámica                            | 0               | 0              | 23       |
| Equilibrio químico                       | 1               | 8              | 17       |
| Cambio químico                           | 25              | 18             | 27       |
| Cinética química                         | 1               | 1              | 1        |
| Reacciones nucleares                     | 0               | 0              | 0        |
| Fenómenos de superficie                  | 1               | 0              | 1        |
| Biomoléculas                             | 5               | 0              | 0        |

2. Se adoptaron los niveles de organización de la química, planteados por Jensen, con la variante propuesta por Castillo, (Castillo, 2002), en la que se hace un reajuste de los mismos, fusionando las dimensiones energía y tiempo en una nueva dimensión: proceso. A cada nivel conceptual se le asignó un número, al molar el **1**, al nivel molecular el **2** y al nivel eléctrico el **3**. Mientras que a las dimensiones se les asignó una letra, **E** para estructura y **P** para proceso. Debido a que las ideas previas no establecen definiciones sino enunciados descriptivos o explicativos donde están involucradas las interpretaciones de los sujetos acerca de esos conceptos científicos, se asignó una letra del alfabeto griego a cada idea previa donde **a** es para los enunciados descriptivos y **b** para las explicaciones. Así, hay 12 posibles maneras de clasificar a una idea previa, aquí identificadas por su Índice Taxonómico Lógico (ITL): **E1a, E2a, E3a, E1b, E2b, E3b, P1a, P2a, P3a, P1b, P2b** y **b**, (Tabla 2). Con esta taxonomía se clasificaron las 635 ideas previas de química que se encuentran en la base de datos (Zepeda 2004) (Tablas 3).

**TABLA 2**  
**Ejemplos de la clasificación de las ideas previas de acuerdo con su Índice Taxonómico Lógico (ITL)(Zepeda 2004)**

| IDEA PREVIA  | ITL                          |
|--|------------------------------|
| <i>Todos los ácidos son venenosos</i>  | <b>E1<math>\alpha</math></b> |
| <i>El cloro es diatómico, así la fórmula es <math>CaCl_2</math> o <math>2 CaCl</math>.</i>   | <b>E2<math>\alpha</math></b> |
| <i>La estructura interna de un clavo de hierro está formada por los átomos de hierro con electrones en los espacios entre ellos</i>  | <b>E3<math>\alpha</math></b> |
| <i>El hielo no es un sólido porque primero es agua</i>   | <b>E1<math>\beta</math></b>  |
| <i>Los átomos están vivos porque se mueven</i>   | <b>E2<math>\beta</math></b>  |
| <i>Un enlace iónico ocurre cuando un átomo dona un electrón a otro átomo, de forma que ambos tengan capas exteriores completas</i>   | <b>E3<math>\beta</math></b>  |
| <i>En una reacción química en la que están involucrados gases, el volumen se conserva</i>  | <b>P1<math>\alpha</math></b> |
| <i>En la disolución de sal en agua, las moléculas de sal se unen a las moléculas de agua, se acomodan unas con otras, se vuelven más compactas</i>   | <b>P2<math>\alpha</math></b> |
| <i>Los electrones entran al electrolito por el cátodo, se mueven a través del electrolito, y emergen en el ánodo</i>   | <b>P3<math>\alpha</math></b> |
| <i>Cuando una barra de hierro se oxida, el peso de la barra de hierro oxidada será el mismo, ya que el metal sólo está siendo oxidado</i>  | <b>P1<math>\beta</math></b>  |
| <i>En la combustión de una vela no se puede formar agua porque la estearina no contiene hidrógeno y oxígeno. (Esto es, para que aparezca el agua, sus partículas deben existir en el combustible, a partir del cual son desplazadas)</i>                                 | <b>P2<math>\beta</math></b>  |
| <i>En la ecuación de un ion carbonato, con carga (2-) que reacciona con dos iones hidrógeno, cada uno con carga (1+), para formar un mol de dióxido de carbono más un mol de agua. El ion carbonato va de -2 a 0, está perdiendo dos electrones así que es oxidación</i> | <b>P3<math>\beta</math></b>  |

**TABLA 3**  
**Porcentaje de ideas previas por nivel educativo de acuerdo a su ITL**

|            |                         |                            | NIVEL EDUCATIVO |                |          |
|------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|----------------|----------|
|            |                         |                            | Básico          | Medio Superior | Superior |
| <b>ITL</b> | <b>Dimensión</b>        | <b>E</b>                   | 64              | 51             | 26       |
|            |                         | <b>P</b>                   | 36              | 49             | 74       |
|            | <b>Nivel Conceptual</b> | <b>1</b>                   | 47              | 35             | 59       |
|            |                         | <b>2</b>                   | 47              | 44             | 12       |
|            |                         | <b>3</b>                   | 6               | 21             | 29       |
|            | <b>Enunciado</b>        | <b><math>\alpha</math></b> | 69              | 79             | 61       |
|            |                         | <b><math>\beta</math></b>  | 31              | 21             | 39       |

3. Se procedió al análisis que arrojan ambas taxonomías.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Un primer resultado corresponde al nivel educativo más investigado. La educación media superior es en la que más ideas previas se reportan representando casi la mitad del total.

Por otro lado a partir del análisis y revisión de la base de datos (Tabla 1) se tiene:

- Como era de esperar conforme se avanza en el nivel educativo se abarca una mayor cantidad de los temas en los que se encuentra dividida tradicionalmente la química, sin embargo estos no se abordan de manera equitativa.
- Ciertos temas de la base de datos se han estudiado por diversos investigadores de manera intensa, mientras que otros, tales como la clasificación periódica de los elementos y las reacciones nucleares están prácticamente inexplorados.

Con las cautelas de un primer estudio de este tipo considerando la clasificación de las ideas previas a partir de su ITL (Tabla 3) se reconoce que:

- Según se avanza en el nivel educativo hay un aumento de ideas previas relacionadas con los procesos, mientras las correspondientes a la estructura van disminuyendo.
- La incorporación de nueva información al pasar de la educación básica a la superior no va necesariamente acompañada de una profundización conceptual.
- De acuerdo con lo aquí informado se prefieren las descripciones a las explicaciones en proporciones semejantes en todos los niveles educativos.

Así podemos concluir que la imagen de la química que los estudiantes construyen y que reflejan en las ideas previas recopiladas es la de una disciplina temáticamente mutilada, conceptualmente limitada y que prefiere enunciar a explicar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTILLO D. (2002), *Enseñanza de la química inorgánica a partir de una nueva propuesta taxonómica*, Tesis, México, Facultad de Química.
- CHAMIZO, J. A. (2001). "El currículum oculto en la enseñanza de la química". *Educación Química*, 12, 194-198.
- JENSEN W. B. (1998), "Does Chemistry Have a Logical Structure?", *Journal of Chemical Education*, 6, 679-687; "Can We Unmuddle the Chemistry Textbook?", 7, 817-828; "One Chemical Revolution or Three?", 8, 961-969
- KIND V. (2004), *Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química*, México, Aula XXI Santillana-Facultad de Química, UNAM.
- ZEPEDA S. (2004), *Clasificación de las ideas previas en química*. Tesis, México, Facultad de Química. UNAM.