

# LA UVE HEURÍSTICA DE GOWIN Y EL MAPA CONCEPTUAL COMO ESTRATEGIAS QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE EXPERIMENTAL

SANSÓN ORTEGA<sup>1</sup>, CARMEN; GONZÁLEZ MURADÁS<sup>1</sup>, ROSA M.; MONTAGUT BOSQUE<sup>1</sup>, PILAR y NAVARRO LEÓN<sup>2</sup>, FRANCIS

<sup>1</sup> Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

<sup>2</sup> Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur, UNAM.

---

**Palabras clave:** Estrategias; Aprendizaje; Experimental.

## MARCO TEÓRICO

La experiencia cotidiana nos indica que en el laboratorio el alumno actúa de espaldas a la teoría y sin establecer vínculos con los conocimientos adquiridos en el aula. En el ámbito operativo, sigue mecánicamente la rutina de un guión, sin cuestionarse el porqué de las operaciones o el diseño de los aparatos. Se constata, además, una ausencia de visión global de la práctica, de su intencionalidad y objetivos. (Fernández, 2005).

En relación a la evaluación de los aprendizajes de la enseñanza de las ciencias, existe una investigación fundamentada en varios modelos de enseñanza, que indica que existen dificultades importantes para lograr que los estudiantes aprendan ciencia *significativamente*, por lo que se están realizando interesantes propuestas (Guruceaga, 2004).

El aprendizaje significativo es la forma natural de aprender de las personas, y los procesos psicológicos que intervienen en el mismo suponen que la estructura cognitiva preexistente del individuo asimila la nueva información. Esta asimilación ocurre en función de las relaciones jerárquicas que el individuo establece entre los conceptos, en las que el concepto más “inclusor” asimila a otros más específicos, de manera que, en este proceso, todos los conceptos van adquiriendo un nuevo significado para el individuo. (Guruceaga, 2004).

Cuanto más sustanciales sean las relaciones que un individuo establece entre su conocimiento previo y la nueva información que recibe, tanto más significativo será su proceso de aprendizaje. Por el contrario, cuanto más arbitrarias sean las relaciones que se establecen, más mecánica o memorística será la recepción de la información y, como consecuencia, el aprendizaje será más memorístico/mecánico.

Dentro de los instrumentos considerados por nosotros para la evaluación de los aprendizajes logrados a través de los trabajos experimentales, (Prácticas de laboratorio) hemos seleccionado los mapas conceptuales y la UVE heurística (también llamada V de Gowin o esquema UVE). Ambas estrategias instruccionales están basadas en una perspectiva constructivista y se consideran como contribuciones exitosas para una enseñanza efectiva: *aprender del material, evaluar el progreso del estudiante y las técnicas de enseñanza en el laboratorio*. (Parolo, 2004). Novak y Gowin aseguran que el mapa conceptual y el diagrama de la UVE

ayudan a los estudiantes a construir nuevos y más poderosos significados de los conceptos y principios del área de estudio.

*El porqué de los instrumentos elegidos.*

Por nuestra parte, e intentando perfilar una propuesta para mejorar los procesos y logros de la enseñanza y aprendizaje, a continuación se hará una breve revisión de los antecedentes respecto a los instrumentos que aplicamos.

### Mapas conceptuales

Elaborar mapas conceptuales facilita un aprendizaje lleno de significado, ya que requiere que se realicen importantes decisiones acerca de :

- la importancia de las ideas
- cómo estas ideas se relacionan unas con otras
- cómo estas ideas se relacionan con los conocimientos previos (con lo que el alumno ya conoce)

Se sabe que la mente humana organiza los conceptos en forma jerárquica, por lo que el mapa debe organizarse también de esta forma, lo que requiere del esfuerzo de distinguir la jerarquía u orden de importancia de los conceptos, para así distribuirlos en el mapa. Luego la construcción del mapa conceptual requiere, del que aprende, seguir estos pasos:

- a) identificar los conceptos centrales (o relevantes)
- b) establecer el orden jerárquico de los mismos
- c) relacionar los conceptos entre sí, por medio de palabras de enlace o nexos, a fin de formar proposiciones que son las que otorgan significado a los conceptos
- d) buscar, dentro de la estructura formada, enlaces transversales
- e) examinar la estructura final del mapa realizando los ajustes necesarios

Con los mapas conceptuales se logra esquematizar los principios básicos del aprendizaje significativo: el proceso de *organización jerárquica, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora* (Parolo, 2004), por lo que se considera una herramienta insustituible cuando se trata de ayudar a los estudiantes a “aprender a aprender”.

### La UVE heurística.

Es una herramienta que guía a los estudiantes a pensar y aprender durante la realización de los experimentos en el laboratorio. Fue desarrollada en los 70's para ayudar a profesores y estudiantes a entender el propósito del trabajo científico en el laboratorio y permite a los alumnos entender el proceso de construir su propio conocimiento durante las experiencias de laboratorio (Roehrig, 2001). La estructura general de la UVE que se muestra en la Figura 1 es una simplificación del diseño original de Novak y Gowin que adaptamos a nuestra propuesta de trabajo.

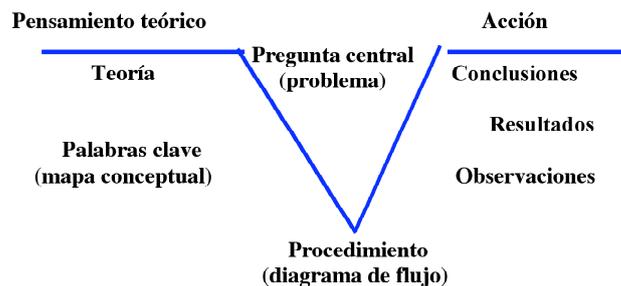


FIGURA 1

Las seis áreas que se incluyen en este mapa: pregunta central, palabras clave, procedimiento, observaciones, resultados y conclusiones se interrelacionan y representan la producción del conocimiento. La pregunta central está en el centro del diagrama y guía el experimento. La *pregunta central* debe estar clara-

mente establecida, guiada hacia un concepto y requiere de la recolección de datos. Dependiendo del tipo de experimento de laboratorio, se da al estudiante o se deja que él la establezca.

Una vez identificada la pregunta, los estudiantes crean una lista de *palabras clave* relacionadas con la pregunta. Se propicia que trabajen juntos para identificar las palabras, aunque algunas veces hay que ayudarlos con ideas. De ese listado, el profesor puede inferir el nivel de conocimientos que tiene el alumno acerca del tema y ver si posee el conocimiento para llevar a cabo el experimento.

Debajo de esa lista, los estudiantes construyen el *mapa conceptual* utilizando los términos mencionados. Al hacerlo, empiezan a entender la relación entre los términos y la pregunta central. Conforme los estudiantes proceden a realizar el experimento y aplican los conceptos en el laboratorio, se les anima a modificar el mapa conceptual inicial.

En la parte inferior del diagrama UVE se coloca el procedimiento. Aquí los alumnos escriben el diagrama de flujo que usarán para responder a la pregunta central.

En la parte derecha, (observaciones y resultados) anotan los datos recolectados y el análisis correspondiente. En la parte de arriba, los alumnos reportan sus *conclusiones* basados en la experiencia del laboratorio.

Los diagramas UVE son formatos gráficos que fomentan la comunicación. Conforme se construye el mapa, los estudiantes trabajan en grupos, hablando entre sí para desarrollar cada área. Aquí es donde los educandos construyen “socialmente” su conocimiento con sus iguales.

Las UVE's, como una alternativa al reporte tradicional, permiten a los docentes “ver” el pensamiento de los estudiantes (Ebenzer, 1992). Son una herramienta que ayuda a los estudiantes en el desarrollo del conocimiento científico.

## **ANTECEDENTES**

La asignatura Química General se imparte en el primer semestre de las licenciaturas que ofrece la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es un curso teórico – experimental de 5 horas dedicadas a la impartición de teoría y 10 horas al laboratorio, en el que la docencia, en éste último, pretende estructurar el aprendizaje a través de trabajos experimentales que se ajustan a los conocimientos previos de los alumnos; se les proporcionan habilidades y actitudes para promover la construcción de sus propios conocimientos y se promueve el desempeño eficiente de las actividades experimentales.

La enseñanza de la química, en los primeros años de la universidad, afronta dificultades para una gran mayoría de los estudiantes, debido a que no se ajusta al nivel de sus conocimientos previos.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

Se trabajó con 35 alumnos de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, cuyas edades fluctuaron entre los 18 y 19 años, que cursaban la asignatura Química General. Estos estudiantes seleccionaron, después de presentar el examen diagnóstico de conocimientos, participar en un programa institucional denominado “de atención diferenciada”, dirigido a alumnos de bajo rendimiento escolar y que les permite cursar el primer semestre de la carrera en el transcurso de un año.

Al iniciar y finalizar el tema Equilibrio ácido-base, se solicitó a los alumnos que realizaran mapas conceptuales y esquemas UVE's relacionados con el tema, posteriormente se hizo el análisis del trabajo realizado por los estudiantes.

## CONCLUSIONES

Un primer análisis de los esquemas UVE, muestra que:

- Confunden los conceptos con las teorías y principios.
- El mapa conceptual que elaboran incluye conceptos ajenos al experimento realizado ; no escriben o están incorrectas las conexiones, lo cual no permite establecer significados y relaciones entre los conceptos.
- En la identificación o planteamiento del problema solo dos alumnos lo hicieron correctamente.
- En el diagrama de flujo del procedimiento experimental , la mayoría de los alumnos lo plantea en forma adecuada (tienen experiencia en hacer este tipo de diagramas).
- En el lado derecho de la UVE presentan gran confusión para llegar a las conclusiones finales del experimento, muchos consideran las observaciones y los datos experimentales como conclusiones.

Resulta difícil para todos los alumnos desarrollar (organizar) un informe del trabajo experimental mediante el esquema UVE. Están acostumbrados al informe tradicional donde copian los datos del formato impreso, con este tipo de informe, tradicional, el esfuerzo mental que tienen que realizar es mucho menor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EBENEZER, J. V. Making Chemistry Learning More Meaningful. *Journal of Chemical Education*, Vol 69 No 6 1992, 464-467
2. GURUCEAGA A.; GONZÁLEZ F. Aprendizaje Significativo y Educación Ambiental: Análisis de los Resultados de una Práctica Fundamentada Teóricamente. *Enseñanza de las Ciencias*, 2004, 22(1), 115-136
3. PAROLO M.E.; BARBIERI L.M.; CHROBAK R. La Metacognición y el Mejoramiento de la Enseñanza Química Universitaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 2004, 22(1), 79-92
4. ROEHRIG G.; LUFT J.; EDWARDS M. Versatile Vee Maps . An alternative to the traditional laboratory report. *The Science Teacher*, 2001, 28-31.