



**Evaluación del razonamiento verbal y abstracto, así como de las inteligencias múltiples en alumnos de quinto año de la ENP, UNAM**

**Castro Chávez María de Jesús**

**Gutiérrez Rodríguez Alba E.**

**Gutiérrez Martínez María del Carmen**

**Marín Pérez Martha**

**[chuy1961@gmail.com](mailto:chuy1961@gmail.com)**

**ENP plantel 5 UNAM**

## RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene el objetivo de evaluar los cambios que se producen en las habilidades verbales, y abstractas, así como en sus inteligencias múltiples, en estudiantes de quinto año que cursan la asignatura de Química III en la Escuela Nacional Preparatoria, después de desarrollar el diagrama heurístico para el trabajo práctico durante un ciclo escolar. Además de conocer si mejoran en el aprendizaje de los temas fundamentales de la asignatura; puesto que el diagrama heurístico guía a los estudiantes a pensar y aprender durante la realización de los experimentos en el laboratorio; está basado en una perspectiva constructivista y se considera una contribución exitosa para favorecer una enseñanza efectiva: aprender del material, evaluar el progreso del estudiante y las técnicas de enseñanza en el laboratorio.

Se trabajó con dos grupos: el grupo de referencia con un total de 93 alumnos, (42 mujeres y 51 hombres) y el grupo piloto con 129 alumnos, (84 mujeres y 45 hombres).

Dentro de los resultados encontrados, se observa que existe un incremento en el puntaje obtenido en el Test de Aptitud diferencial (DAT), tanto en hombres y mujeres, en ambos grupos de trabajo. No así en los resultados de las inteligencias múltiples. Con respecto a la prueba diagnóstica, en el grupo piloto se observa un



incremento mayor que en el grupo de referencia. Cabe señalar que los alumnos que no pudieron realizar alguna prueba por diversas circunstancias no fueron considerados en el análisis.

Como lo afirma Howard Gardner; las potencialidades marcadas por la genética se van a desarrollar por varios factores, como la formación educativa recibida, las experiencias y medio en el que se desenvuelve el alumno.

**PALABRAS CLAVE:** evaluación, inteligencias, heurístico, razonamientos.

## INTRODUCCIÓN

La UVE heurística fue introducida en los años 70s, como una herramienta que guía a los estudiantes a pensar y aprender durante la realización de los experimentos en el laboratorio y además, permite entender el proceso de construir su propio conocimiento. En este ciclo escolar se adecuo la V de Göwin, según la propuesta de (Chamizo, 2007), en donde las actividades experimentales se reportan y evalúan conforme al diagrama heurístico. Tres profesoras de química nos dimos a la tarea de medir los cambios que se presentan en los alumnos de bachillerato con respecto al razonamiento verbal y el abstracto, las inteligencias múltiples, y sobre algunos contenidos de los temas fundamentales de la asignatura.

## MARCO TEÓRICO

Desde la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano que se produce día con día como resultado de la interacción entre ambiente y las disposiciones internas del sujeto. Esta construcción se realiza con los esquemas que ya posee, (Novac, 1988), es decir, con lo que ya construyó en relación con el medio que le rodea. (Carretero, 1993 citado en Díaz Barriga, 2002). En el caso de los estudiantes, estos esquemas se van modificando de acuerdo a actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, planeadas por los profesores para lograr, aprendizajes significativos. Por otro lado, esta teoría del aprendizaje significativo propuesta por (Ausubel, 1976), propone que



el aprendizaje de conceptos requiere de individuos que aprendan significativamente al construir los conocimientos, partiendo de sus ideas previas).

Sin embargo según (Gardner, H., 1999) cuando analizamos los programas de enseñanza que impartimos, se limitan a concentrarse en el predominio de las inteligencias lingüística y matemática, dando mínima importancia a otras posibilidades del conocimiento; por lo que no se valora por igual todas las inteligencias o capacidades, olvidando que existen diferentes estilos de aprendizaje en los estudiantes. No hay más que observar el horario de cualquier escolar, para darse cuenta que la escuela no le dedica el mismo tiempo a desarrollar la inteligencia corporal-kinestésica y la inteligencia lingüística, en cuanto a la inteligencia emocional (la capacidad de entender y controlar emociones) la escuela simplemente la ignora.

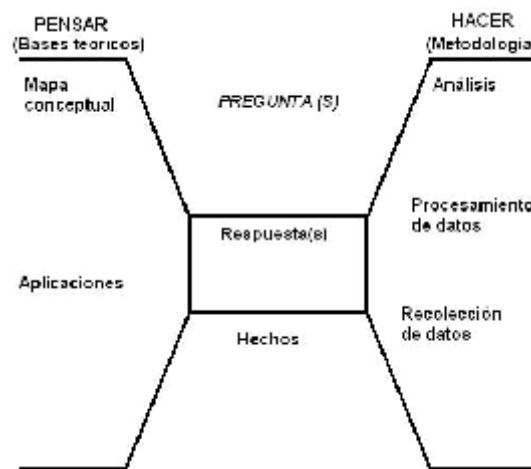
Por lo que Gardner plantea que de la misma manera que practicamos y desarrollamos la capacidad de escribir o la capacidad de hacer deporte podemos desarrollar y practicar el conjunto de capacidades que nos permiten relacionarnos de manera adecuada con el mundo exterior y con nosotros mismos. También propone a los docentes emplear las Inteligencias Múltiples dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, desarrollando estrategias didácticas que consideren distintos estilos para la adquisición del conocimiento; habrá además que desarrollar un nuevo concepto y sistema de evaluación; no podemos seguir evaluando a la persona que se caracteriza por poseer diferentes inteligencias a través de una inteligencia.

Según (Palomino, 2003), a la luz de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, se han desarrollados dos instrumentos poderosos que permiten no sólo evidenciar la estructura cognitiva sino también, modificarla: los mapas conceptuales y el diagrama V de Göwin.

La V de Göwin fue desarrollada en primer término para ayudar a estudiantes y profesores a aclarar la naturaleza y los objetivos de un laboratorio de ciencias. Se ha introducido algunos cambios en la V, propuestos por (Chamizo, 2007) para que ésta cumpla la doble función, de sostener al alumno en su aprendizaje y de proporcionar informaciones al profesor para que pueda ir siguiendo este proceso en

sus alumnos y, finalmente, evaluados. Su propuesta, llamada Diagrama heurístico. Fig 1, se constituye de dos partes: la primera corresponde a la parte metodológica, el hacer, la segunda corresponde a la parte conceptual, el pensar, donde se ha introducido una modificación inspirada en (Toulmin, 1972).

Fig.1 Diagrama heurístico



Existen diversas investigaciones como las desarrolladas por (Woods, 1989) y (Pérez, 1993), que enfatizan la importancia del razonamiento verbal como resultado de experiencias entre estudiantes expertos en un tema y estudiantes inexpertos o novatos que se enfrentan por primera vez a un nuevo contenido. Estas investigaciones han demostrado que el razonamiento verbal favorece la reestructuración cognitiva porque permite reelaborar los conocimientos previos, incorporando nuevas frases a su estructura cognitiva; estas frases permiten comprender los nuevos contenidos.

Otro aspecto importante que se puede considerar dentro del aprendizaje significativo es el razonamiento abstracto, ya que el individuo que adquiere nuevos conocimientos comienza por verbalizar los conceptos nuevos para incorporarlos de manera paulatina a su estructura cognitiva. Una vez incorporados a esta estructura, el sujeto de aprendizaje podrá utilizar símbolos reconociendo su significado; esta verbalización permitirá al sujeto emplear con mayor frecuencia el razonamiento abstracto porque utiliza la simbología sin necesidad de recurrir a la parafraseo que empleaba inicialmente.



## JUSTIFICACIÓN

Este trabajo se inicio hace cuatro años, primero utilizando la uve heurística y posteriormente se han realizado modificaciones paulatinas hasta llegar con la adaptación del diagrama heurístico con el fin de adecuar y adaptar en el salón de clase. Si bien, al inicio del año escolar resulta difícil y los alumnos refieren hacer el reporte de forma lineal, al final del año escolar, se puede apreciar que se encuentran más familiarizados con el esquema y con la forma de elaborarlo. Por otro lado el presente trabajo se desarrollo con la inquietud de apreciar si el diagrama heurístico ayuda a incrementar algunas habilidades, en los estudiantes de bachillerato que cursan la asignatura de Química III (quinto año de la ENP, UNAM), se midieron las siguientes pruebas: razonamiento verbal y razonamiento abstracto según el **Test de Aptitud diferencial (DAT)**, las inteligencias múltiples del test **(IMIT) Interactive Múltiple Intelligence Test** y una prueba diagnóstica sobre contenidos de la asignatura.

El DAT, ha sido validado en estudiantes mexicanos y los criterios para la calificación fueron seguidos como lo indica, (Villegas, 1984). La norma para la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos, UNAM, por edad y sexo para alumnos entre 16 y 17 años es la siguiente:

### Test de aptitud diferencial

| Normas                    | Razonamiento Verbal |         | Razonamiento Abstracto |         |
|---------------------------|---------------------|---------|------------------------|---------|
|                           | Hombres             | mujeres | hombres                | mujeres |
| Inferior                  | 00-25               | 00 -20  | 00-34                  | 00-32   |
| Inferior al término medio | 26-29               | 21 - 23 | 35-36                  | 33-35   |



| termino medio             | 30    | 24      | 37    | 36      |
|---------------------------|-------|---------|-------|---------|
| Superior al término medio | 31-35 | 25 - 29 | 38-41 | 37 – 40 |
| Superior                  | 36-50 | 30 - 50 | 42-50 | 41 – 50 |

Además, para conocer si las Inteligencias Múltiples se modifican al implementar el Diagrama Heurístico para reportar el trabajo de laboratorio, se utilizó el test **(IMIT) Interactive Múltiple Intelligence Test**; para medir las inteligencias múltiples, este test se define como la capacidad de resolver problemas, generar nuevos problemas y elaborar productos que sean valiosos en una ó más culturas y plantea que el ser humano tiene por lo menos ocho inteligencias diferentes, las cuales son: Inteligencia musical, corporal-kinestésica, lingüística, lógico-matemática, espacial, interpersonal, intrapersonal y naturalista (Gardner, H., 1999).

El test IMIT es un inventario que se adapta del trabajo de Howard Gardner en relación a las inteligencias múltiples, el inventario consta de 80 ítems a los que el estudiante debe contestar ajustándose a cinco opciones de respuesta numérica: 1= no me gusta; 2= me gusta un poco; 3= me gusta algo; 4= me gusta y 5= me gusta mucho. Una vez finalizado el test, se suman los puntajes, se le asigna un número de identificación al estudiante y aparece una tabla de valores numéricos para cada una de las inteligencias múltiples.

### *Objetivo*

Evaluar los cambios que produce en los razonamientos verbal y abstracto, así como en las inteligencias múltiples de los estudiantes que cursan química en el quinto año de preparatoria, cuando elaboran el diagrama heurístico en las actividades de laboratorio.



### *Planteamiento del problema o hipótesis*

El uso del diagrama heurístico favorece el desarrollo del razonamiento verbal y del razonamiento abstracto; se modifican las inteligencias múltiples y mejoran el aprendizaje de los temas fundamentales del curso, en los estudiantes que cursan la materia de Química en el quinto año en la ENP, turno matutino.

## METODOLOGÍA

La realización de este estudio se llevó a cabo con 222 alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria 5 “José Vasconcelos” y 4 “Vidal Castañeda y Najera”, turno matutino, entre edades de 15 a 17 años y 16 a 18 años respectivamente, que cursan el quinto año en la materia de Química III, pertenecientes a dos grupos; uno como grupo piloto y el otro como grupo de referencia o control.

Al inicio del curso se realizaron las pruebas de Aptitud Diferencial “DAT” para evaluar el razonamiento verbal y el razonamiento abstracto; tienen un tiempo de realización de 30 minutos y 25 minutos respectivamente. La prueba del (IMIT) Interactive Múltiple Intelligence Test basado en los planteamientos de (Gardner, H., 1991) y elaborada por la Learning Disabilities Resource Community (LDRC), esta prueba tiene la finalidad de conocer si se modifican las inteligencias múltiples de los estudiantes. También se aplica un cuestionario diagnóstico, donde se evalúa los temas básicos que deben aprender los alumnos durante el desarrollo del curso.

Posteriormente se les proporciona el esquema del Diagrama heurístico, y un tríptico informativo; estos materiales apoyan a los estudiantes a comprender en forma concreta y accesible cada uno de los puntos que deben de desarrollar. Se entregará como reporte del trabajo de laboratorio. El profesor explica con un ejemplo, plantea una experiencia de laboratorio y los va llevando paso por paso a la elaboración del Diagrama heurístico, posteriormente se les deja solos y se brinda asesoría cuando lo requieran, para elaborar los diagramas para distintas situaciones de laboratorio planteadas. En clase se revisan y aclaran dudas de los alumnos.



Consecutivamente se elaboran los diagramas heurísticos para cada práctica de laboratorio realizada durante el curso, cada una de éstas las revisa el profesor y las regresa con las correcciones para que los alumnos conozcan los puntos en donde deben poner más atención. La elaboración los diagramas heurísticos es una tarea compleja y a los alumnos les toma tiempo adquirir la habilidad de construirla. Al finalizar la última práctica de laboratorio se aplicaron nuevamente las tres pruebas y el cuestionario diagnóstico.

## RESULTADOS

En las Tablas 1 y 2 se presentan los resultados obtenidos de las pruebas DAT, de las pruebas de inteligencia múltiple y del cuestionario diagnóstico al inicio como al final del año escolar. El grupo de referencia con un total de 93 alumnos, (42 mujeres y 51 hombres) y el grupo piloto con 129 alumnos, (84 mujeres y 45 hombres). Cabe señalar que los alumnos que no pudieron realizar alguna prueba por diversas circunstancias no fueron considerados en el análisis. Edad promedio de los alumnos: entre 16 y 17 años para el plantel 5 y de 16 a 18 años plantel 4.

**Tabla 1. Resultados de las pruebas del DAT**

| Grupo   | Número de alumnos | Razonamiento verbal |       | Razonamiento abstracto |       | Diagnóstico |       |
|---|-------------------|---------------------|-------|------------------------|-------|-------------|-------|
|   |                   | Inicial             | Final | Inicial                | Final | Inicial     | Final |
| Referencia<br>(no trabajo el diagrama heurístico) | 42 mujeres        | 16.5                | 19.9  | 31.8                   | 34.2  | 4.1         | 5.9   |
|   | 51 hombres        | 20.4                | 23.8  | 26.8                   | 29    | 4.8         | 5.8   |





7, 8 y 9 de Octubre de 2010

|   |               |      |      |      |      |     |     |
|---|---------------|------|------|------|------|-----|-----|
| <b>Piloto</b><br><b>(si trabajo el diagrama heurístico)</b> | 84<br>mujeres | 20.5 | 29.8 | 35.1 | 36.6 | 4.1 | 6.8 |
|   | 45<br>hombres | 20.6 | 25.6 | 33.2 | 34.8 | 4.1 | 6.8 |

**Tabla 2. Resultados de las pruebas IMIT (Inteligencias Múltiples)**

| <b>Inteligencia</b>  | <b>Grupo</b>   |       |                |       |  |       |                |       |
|----------------------|--|-------|----------------|-------|--|-------|----------------|-------|
|                      | <b>Referencia</b><br>(no trabajo el diagrama heurístico) |       |                |       | <b>Piloto</b><br>(si trabajo el diagrama heurístico) |       |                |       |
|                      | <b>Mujeres</b>   |       | <b>Hombres</b> |       | <b>Mujeres</b>                                       |       | <b>Hombres</b> |       |
|                      | Inicial  | Final | Inicial        | Final | Inicial  | Final | Inicial        | Final |
| <b>Lingüística</b>   | 3.0  | 3.4   | 3.5            | 3.8   | 3.7  | 3.3   | 3.4            | 3.5   |
| <b>Matemática</b>    | 3.1  | 3.7   | 3.7            | 3.5   | 3.7  | 3.7   | 3.9            | 3.4   |
| <b>Viso-Espacial</b> | 3.0  | 3.0   | 3.7            | 3.8   | 3.4  | 3.6   | 3.5            | 3.4   |
| <b>Kinestésica</b>   | 3.1  | 3.6   | 3.8            | 4.1   | 3.2  | 3.1   | 3.4            | 3.2   |
| <b>Naturalista</b>   | 3.3  | 3.9   | 3.9            | 3.9   | 3.8  | 3.9   | 3.6            | 3.4   |
| <b>Musical</b>       | 3.2  | 3.7   | 3.3            | 3.8   | 3.4  | 2.8   | 3.5            | 3.4   |
| <b>Interpersonal</b> | 3.1  | 3.7   | 3.8            | 3.6   | 3.3  | 3.4   | 3.5            | 3.4   |
| <b>Intrapersonal</b> | 3.3  | 3.9   | 3.7            | 3.6   | 3.9  | 3.8   | 3.5            | 3.5   |



## ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos (tabla 3), destaca que en ambos grupos (referencia y piloto) aumentan los puntajes obtenidos en las pruebas de razonamiento verbal y razonamiento abstracto, tanto en hombre y mujeres. En lo que respecta a la prueba diagnóstica, se observa que el grupo piloto tuvo un mayor incremento que el de referencia en la prueba final.

**Tabla 3. Análisis de las pruebas del DAT**

| Grupo  | Número alumnos | Razonamiento verbal | Razonamiento Abstracto |
|--|----------------|---------------------|------------------------|
| <b>Referencia</b><br>(no trabajo el diagrama heurístico) | <i>Mujeres</i> | Aumentó 3.4 puntos. | Aumentó 2.4 puntos.    |
|  | Hombres        | Aumentó 3.4 puntos. | Aumentó 2.2 puntos.    |
| <b>Piloto</b><br>(si trabajo el diagrama heurístico)     | Mujeres        | Aumentó 9.3 puntos. | Aumentó 1.5 puntos.    |
|  | Hombres        | Aumentó 5 puntos.   | Aumentó 1.6 puntos.    |

En las inteligencias múltiples (tabla 4), se aprecia que en forma general para el grupo piloto disminuyeron, no así para el grupo de referencia.



**Tabla 4. Análisis de las pruebas IMIT (Inteligencias Múltiples)**

| Inteligencia         | Grupo   |               |   |               |
|----------------------|---|---------------|---|---------------|
|                      | Referencia<br>(no trabajo el diagrama heurístico) |               | Piloto<br>(si trabajo el diagrama heurístico) |               |
|                      | Mujeres   | Hombres       | Mujeres                                       | Hombres       |
| <b>Lingüística</b>   | Aumentó 0.4                                       | Aumentó 0.3   | Aumentó 0.4                                   | Aumentó 0.6   |
| <b>Matemática</b>    | Aumentó 0.6                                       | Disminuyó 0.2 | Sin cambio                                    | Disminuyó 0.5 |
| <b>Viso-Espacial</b> | Sin cambio  | Aumentó 0.1   | Aumentó 0.2                                   | Disminuyó 0.1 |
| <b>Kinestésica</b>   | Aumentó 0.5                                       | Aumentó 0.3   | Disminuyó 0.1                                 | Disminuyó 0.2 |
| <b>Naturalista</b>   | Aumentó 0.6                                       | Sin cambio    | Aumentó 0.1                                   | Disminuyó 0.2 |
| <b>Musical</b>       | Aumentó 0.5                                       | Disminuyó 0.4 | Disminuyó 0.2                                 | Disminuyó 0.1 |
| <b>Interpersonal</b> | Aumentó 0.6                                       | Aumentó 0.1   | Disminuyó 0.6                                 | Disminuyó 0.1 |
| <b>Intrapersonal</b> | Aumentó 0.6                                       | Disminuyó 0.2 | Disminuyó 0.1                                 | Sin cambio    |

### CONCLUSIONES

El diagrama heurístico permite analizar la estructura del proceso de producción del conocimiento mediante la organización y estructura de significados compartidos dentro del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

En los resultados del DAT, en razonamiento verbal y abstracto se observó un aumento, tanto en hombres como en mujeres y en ambos grupos, referencia y piloto. Lo anterior, nos permite interpretar que el trabajo que se realiza en el aula, en una situación de enseñanza, permite al profesor actuar de manera intencional y



consciente para potenciar el cambio de significados de la experiencia del alumno, utilizando materiales educativos que apoyen su proceso de aprendizaje.

En toda situación de enseñanza-aprendizaje, se espera una disposición para aprender, con la finalidad de que actúe de forma intencional y propositiva para apropiarse del significado del contenido. De lo anterior se destaca que la propuesta del diagrama heurístico permite analizar la estructura del proceso de producción del conocimiento, de tal manera que al compartir significados en torno a los contenidos de aprendizaje, se favorece el razonamiento verbal. En otros términos, el alumno devuelve al profesor, con sus propias palabras, los significados que adquirió y emite sus conclusiones al respecto; al mismo tiempo que organiza y estructura el conocimiento de forma lógica, potenciando su adquisición. En la prueba diagnóstica ambos grupos presentaron un incremento, pero fue mayor en el grupo piloto, éstos resultados fueron posiblemente influenciados por el desarrollo del diagrama heurístico.

Cabe destacar que en este trabajo no se aprecian cambios con respecto a las inteligencias múltiples, lo anterior, porque existe una multiplicidad de factores que pueden incidir en su desarrollo y en la manifestación de las inteligencias.

Consideramos que la aportación más importante del diagrama heurístico es que ayuda a nuestros estudiantes a pensar y razonar sobre un tópico particular del laboratorio, situación que de acuerdo a los resultados obtenidos no puede ser medida por instrumentos, pero se aprecia cualitativamente en el salón de clase.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ausubel, N. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognitivo 2º*. Ed. México: Trillas.
2. Braslavsky, C. (2001) *La educación secundaria. ¿Cambio o inmutabilidad?* Buenos Aires: Santillana.
3. Chamizo, J.A. & Izquierdo, M. (2007). Evaluación de las competencias del pensamiento científico. Monografía Enseñanza de las Ciencias: Perspectivas Iberoamericanas. *Educación Química*, 18 [1].



4. Gardner, Howard. (1999). *La inteligencia reformulada*. México: Piados. methods in the classroom, Laboratory and field. *Science Education*, 60 (4), 493-512.
5. Novak, J. & Göwin, D. (1988). *La técnica heurística UVE para la comprensión y la producción del conocimiento*. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Editorial Martinez Roca.
6. Novak, J. (1976). Understanding the learning process and effectiveness of teaching
7. Palomino, W. (2003). *El diagrama de la V de Göwin como instrumento de investigación y aprendizaje*. Quillabamba, Cusco, Av. Graw 57: G. E. Manco II.
8. Palomino, W. (2003). *Enseñanza de las ciencias: una propuesta para el nivel primario*. Quillabamba, Cusco. Descargado de: <http://www.monografias.com/trabajos12/encienc/encienc.shtml> (Consultado 25 de junio de 2010)
9. Parolo, M.E., Barbieri, L.M. & Chrobak, R. (2004). La metacognición y el mejoramiento de la Enseñanza Química Universitaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), 79-92.
10. Ramírez, M., Sanabria, M. I. & Aspeé, M. (2006). Desarrollo de habilidades cognitivas en docentes universitarios: en la búsqueda de un camino para su comprensión y su mejoramiento. *Revista Mexicana de Física*, Mayo: 52 (3) 28-31.
11. Rugarcía, A. (1998). Evaluación del CHA (Conocimientos, habilidades y actitudes). *Educación Química*, 9 [2], 103-106.
12. Toulmin, S. (1972). *Human Understanding*. Princeton: Princeton University Press.
13. UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Habilidades para la vida a través de la educación científica. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Descargado de: <http://www.senacyt.gob.pa/media/documentosHagamosCiencia/habilidadesEducacionCientifica.pdf> (Consultado 25 de junio de 2010)



14. Villegas, E. (1988). *Test de Aptitud Diferencial DAT*. México: Programa de publicaciones de material didáctico UNAM. basado en Test de Aptitud Diferencial para escuelas secundarias y universidades por Bennt, George; Seashore, Harold y Wesman, Alexander.
15. Woods, D. (1989). Problem solving in practice. En M. Gabel (comp.), what research says to the science teacher: Problem solving. New York: *National Science Teachers Association*, 5, 97-121.