

## **¿Cómo usan los profesores de Química las representaciones semióticas?**

**José Joaquín García García<sup>1</sup> y Francisco Javier Perales Palacios<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Enseñanza de las Ciencias y las Artes. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. <sup>2</sup>Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.

**Resumen:** Este artículo presenta los resultados de un estudio sobre el uso que hace un grupo de docentes de Química de diferentes tipos de representaciones semióticas. Este estudio muestra que los diagramas y los enunciados son las representaciones más usadas, que las ecuaciones son menos usadas de lo que cabría esperar y que las gráficas cartesianas son las menos usadas en la clase de ciencias. Además el estudio revela que conforme se progresa en el nivel académico crece la preferencia por la utilización de representaciones no gráficas (enunciados y ecuaciones) y decrece la preferencia por representaciones de tipo gráfico (diagramas y gráficos cartesianos). Finalmente el estudio muestra que las conversiones más frecuentes entre diferentes tipos de representaciones son las que se realizan entre representaciones congruentes.

**Palabras clave:** representaciones, gráficas, enunciados, ecuaciones, conversiones, enseñanza de las ciencias

**Title:** ¿How use the chemistry teachers semiotics representations in the classroom?

**Abstract:** This article presents the results of a study about the use that do one Chemistry teachers group of different types from semiotic representations. This study shows that the diagrams and the statements are the more used representations, than the equations are less used of which it would be possible to hope and that, the cartesian graphs are less used in the class of sciences. In addition the study reveals that in agreement it is progressed in the academic level grows the preference by the use of no graphical representations (statements and equations) and decreases the preference by representations of graphical type (cartesian diagrams and graphs). Finally the study shows that the most frequent conversions between different types from representations are those that are made between congruent representations.

**Key Words:** representations, graphs, statements, equations, conversions, education of sciences

## **Introducción**

Hoy en día el aprendizaje se entiende como un proceso situado que depende de múltiples factores, entre los que se encuentran las diversas interacciones que tiene el estudiante con el medio, con sus profesores y pares, y con las herramientas a las que tiene acceso. Entre estas herramientas se encuentran los sistemas de representación externa. Son sistemas de representación externa la escritura en lenguaje natural, los símbolos y signos matemáticos, las representaciones gráficas de diversos tipos, etc.

Los sistemas de representación externa están conformados por grupos de signos que al agruparse de acuerdo a determinadas reglas generan representaciones externas acerca de los objetos y los hechos. Estas representaciones externas pueden ser comunicadas y compartidas por los sujetos, es decir son de carácter semiótico.

De acuerdo con Martí y Pozo (2000) las representaciones externas poseen ciertas características generales: independencia de su creador, permanencia, uso del espacio, organización, naturaleza dual (como objetos y modelos representacionales), interacción con otros sistemas de representación externa, y uso con objetivos cognitivos o sociales (almacenar y transformar la información). El uso de los sistemas de representación externa como tecnologías conceptuales para reprocesar la información a aprender (Lesh, Post y Berh, 1987), pueden influir en el aprendizaje de los estudiantes dadas sus particularidades (estructura y organización). Igualmente, la construcción de las representaciones externas puede ayudar a expandir el contexto de la comprensión, estructurando y precisando las representaciones internas de los sujetos (Reisberg, 1987).

Según Duval (1999) existen tres actividades cognitivas relacionadas con los sistemas de representación externa (semióticos): la formación de representaciones, el tratamiento de las mismas y su conversión. De acuerdo con el mismo autor, la formación de representaciones semióticas consiste en seleccionar un conjunto de caracteres o de signos dentro de un sistema semiótico, para representar las características principales de un objeto. Esta actividad incluye la asignación de nombres, la construcción de imágenes esquemáticas de los objetos o la codificación de relaciones o propiedades pertinentes a una transformación de los mismos. Por otra parte, el tratamiento de las representaciones consiste en transformarlas en otras que están expresadas en el mismo sistema semiótico. Esta actividad se realiza en general cuando se responde a una pregunta o se soluciona un problema. En tercer lugar, la conversión de las representaciones consiste en la transformación de una representación en otra, que está expresada en un sistema semiótico diferente. Corresponden a esta actividad la traducción, la ilustración, la transposición, la interpretación, la codificación, etc. Esta última actividad requiere poner en correspondencia las unidades elementales que conforman cada una de las dos representaciones, la inicial y la final. Cuando existe correspondencia término a término la conversión inversa genera la representación inicial y la conversión suele ser automática; a esta situación se

le llama congruencia de las representaciones (Clark 1974). Cuando esto no ocurre se requiere la reorganización de la representación inicial para generar la representación final en el registro semiótico diferente y la conversión inversa no genera la representación inicial. Este segundo caso se denomina incongruencia de las representaciones y puede ocasionar problemas en la realización de la conversión.

Según Duval (1999) la enseñanza privilegia la formación y el tratamiento de las representaciones semióticas dejando de lado a la conversión. Cuando esto ocurre o cuando la enseñanza ha privilegiado un registro semiótico frente a otros, los conocimientos aprendidos quedan limitados a dicho registro (aprendizaje mono registro). El problema de los conocimientos aprendidos de esta forma es que no pueden ser movilizados o transferidos para ser usados en otro contexto diferente a aquél en el que fueron aprendidos y que incluya además, registros semióticos diferentes.

En contraposición, un aprendizaje centrado en la conversión de las representaciones y por ende en la coordinación de diferentes tipos de registros semióticos produce una comprensión efectiva e integradora, que posibilita la transferencia de los conocimientos aprendidos y genera resultados positivos en las macro-tareas de producción y comprensión como lectura, escritura y resolución de problemas (Egret, 1989; Duval, 1991).

En cuanto a la utilización y comprensión de las representaciones semióticas por parte de los estudiantes, ellos pueden tener los siguientes problemas.

- No suelen comprender su naturaleza mediática y metafórica (Galagovsky y Aduriz - Bravo, 2001).
- Cuando analizan varias representaciones se centran en una sola de ellas (la más familiar y concreta) y en sus características superficiales (no las relevantes conceptualmente) (Seufert, 2003; Lowe, 1996).
- Igualmente, cuando usan diferentes representaciones tienen dificultades en su coordinación e integración (Van Someren y col. , 1998; Seufert, 2003); y sólo realizan conexiones entre ellas cuando se enfrentan a proceso de resolución de problemas (Tabachneck y Simon, 1998).

En este artículo presentamos los resultados de un estudio sobre el uso que hacen en el aula los profesores de Química de diversas representaciones externas (semióticas).

## **Metodología**

### **Muestra**

La muestra usada en este estudio estuvo conformada por diez docentes de Química distribuidos en tres grupos. El primer grupo estaba conformado por tres profesores de la Diplomatura en Educación de la Universidad de Granada (España). El segundo grupo estaba constituido por dos profesores de la Licenciatura de Química de la Universidad de Granada (España). El tercer

grupo estaba conformado por cinco profesores de Bachillerato del colegio Champagnat (Bogotá, Colombia).

### **Variables**

Para recolectar la información sobre el uso que hace este grupo de docentes de las representaciones externas se les formularon preguntas sobre dos aspectos: la frecuencia con la que usan diferentes tipos de representaciones y, la frecuencia con la que proponen en el aula conversiones entre diferentes tipos de representaciones. Las repuestas a las preguntas sobre el primer aspecto fueron usadas para determinar la preferencia de este grupo de docentes por las representaciones de tipo gráfico frente a otros tipos de representaciones.

En las preguntas formuladas se facilitan cuatro opciones de respuesta desde las cuales el docente debe seleccionar la más adecuada. Además, a efectos de análisis posteriores a cada una de estas opciones de respuesta se le asignó un puntaje (ver paréntesis).

- a) Frecuentemente (4 puntos)
- b) Algunas veces (3 puntos)
- c) Pocas veces (2 puntos)
- d) Casi nunca (1 punto)

• *Frecuencia con la cual el grupo de docentes usa diferentes tipos de representaciones:*

Para el estudio de esta variable, a las representaciones a las que se determinó la frecuencia de uso por parte de los docentes que conforman el grupo investigado fueron las siguientes: Textos (enunciados), Diagramas, Gráficas y Ecuaciones

• *Preferencia en el uso de representaciones gráfica o no gráficas:*

Para el estudio de esta variable en primer lugar, se establecieron dos categorías: representaciones expresadas en registros semióticos no gráficos y representaciones expresadas en registros semióticos gráficos.

En segundo lugar, sumaron las frecuencias de uso de las diferentes representaciones pertenecientes a cada una de las dos categorías con el fin de determinar la frecuencia de uso global de cada categoría (Cuadro 1).

En tercer lugar, se determinó el valor promedio de esta frecuencia global en cada uno de los tres niveles educativos estudiados con el fin de compararlos y determinar como varía la preferencia por cada una de las dos categorías de representaciones externas, de acuerdo al nivel educativo en el que se utilizan.

VARIABLES REFERIDAS A LA PREFERENCIA POR CIERTOS TIPOS DE REPRESENTACIONES.	
Representaciones expresadas en registros semióticos no gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones.</li> <li>• Expresiones algebraicas.</li> <li>• Enunciados.</li> </ul>	Representaciones expresadas en registros semióticos gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficas cartesianas.</li> <li>• Diagramas.</li> </ul>

Cuadro 1.- Variables referidas a la preferencia por ciertos tipos de representaciones.

- *Frecuencia de utilización de diferentes tipos de conversión entre representaciones semióticas*

Para el estudio de esta variable se preguntó por la frecuencia con la que los docentes usaban en el aula diversos tipos de conversiones entre diferentes tipos de representaciones (Cuadro 2).

CONVERSIONES ENTRE REPRESENTACIONES	
*Enunciado – Ecuación.	*Ecuación – Enunciado.
*Gráfica cartesiana – Ecuación.	*Ecuación - Gráfica cartesiana.
*Gráfica cartesiana – Enunciado.	*Enunciado - Gráfica cartesiana.
*Tabla de datos - Gráfica cartesiana.	

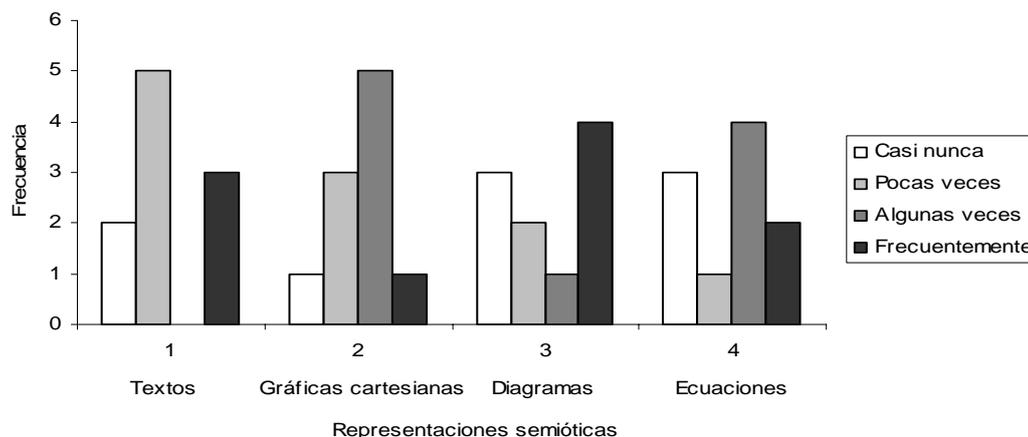
Cuadro 2.- Variables referidas a las diferentes conversiones entre representaciones

Es importante aclarar que debido al carácter reducido de la muestra estudiada, los resultados de este trabajo no son generalizables, pero si pueden ofrecernos indicios sobre el uso que hacen los docentes de ciencias de los diferentes tipos de representaciones semióticas.

## Resultados

### Sobre la frecuencia de uso de diferentes representaciones

Los resultados acerca de la frecuencia con la cual el grupo de docentes estudiado manifiesta utilizar diferentes tipos de representaciones semióticas en el aula, muestran que los diagramas son el tipo de representaciones más frecuentemente usado, seguido muy de cerca por los enunciados. Igualmente estos resultados permiten observar un menor uso del que se podría esperar de las ecuaciones. Además, muestran que las gráficas cartesianas son las representaciones semióticas menos usadas en el aula de ciencias. En estos resultados llama la atención el hecho de que un número significativo de docentes exprese que casi nunca hace uso de diagramas y ecuaciones (véase la gráfica 1). La preferencia de estos docentes por los diagramas puede obedecer a la influencia de ciertas posiciones teóricas sobre el aprendizaje que abogan por la estructuración, organización y jerarquización de lo conocimientos que el docente va a presentar y de aquellos que ya posee el estudiante (Ausubel, 1976; Novack y Gowin, 1988).



Gráfica 1.- Distribución de las representaciones semióticas de acuerdo a su frecuencia de uso manifestada por diez profesores de Química.

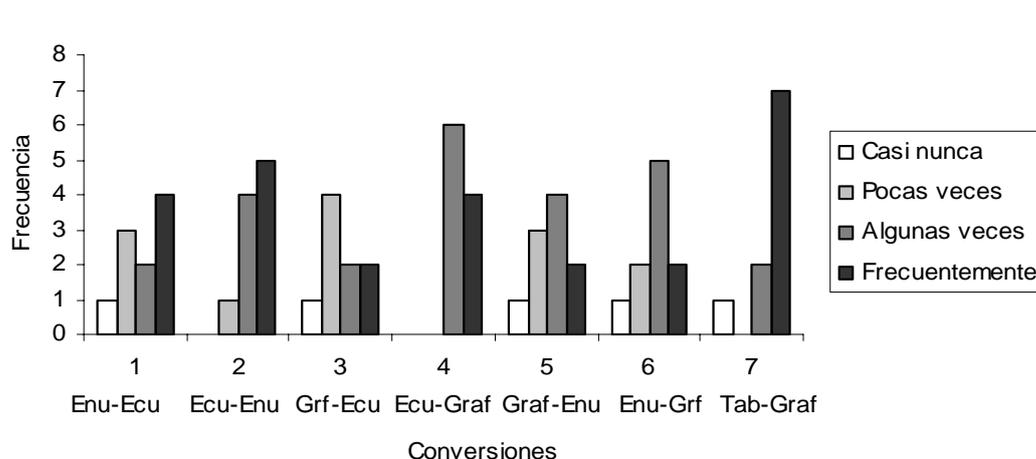
Por otra parte, el que los enunciados sigan siendo preferidos por este grupo de docentes para presentar los conceptos, puede obedecer a la fuerza de la tradición que los concibe como la mejor forma de presentar los contenidos.

Por otro lado, el que las ecuaciones no sean frecuentemente consideradas para presentar los contenidos puede deberse a que los docentes investigados prefieran enfoques cualitativos antes que cuantitativos para hacer dicha presentación. Esto también puede deberse a que para esto docentes el papel de las ecuaciones sea más el de operadores en procesos de resolución de problemas numéricos que el de representaciones adecuadas para expresar relaciones y principios referentes a los fenómenos científicos. Finalmente, el que los docentes estudiados expresen que hacen poco uso de las gráficas cartesianas coincide con los resultados de otros estudios en los que se argumenta que los estudiantes tienen pocas oportunidades para trabajar con representaciones gráficas cartesianas (Rot y Bowen, 1999; Ainley, Nadi y Pratt, 2000).

### **Sobre la frecuencia con la que se realizan en el aula conversiones entre diferentes tipos de representaciones semióticas**

En cuanto a las conversiones entre los diversos tipos de representaciones semióticas se puede observar, en primer lugar, cómo las conversiones más frecuentes son entre representaciones congruentes. Es decir, las conversiones de una tabla o una ecuación en una representación gráfica o en un enunciado (Gráfica 2).

Así mismo, estos resultados permiten observar que las conversiones menos frecuentes son las que se llevan a cabo entre representaciones incongruentes. Es decir, las que parten de la gráfica cartesiana para obtener una ecuación o un enunciado. Por último es importante notar que la conversión desde un enunciado en una ecuación tampoco es frecuente.



Gráfica 2.- Distribución de las conversiones entre las representaciones de acuerdo a su frecuencia de uso manifestada por diez profesores de Química.

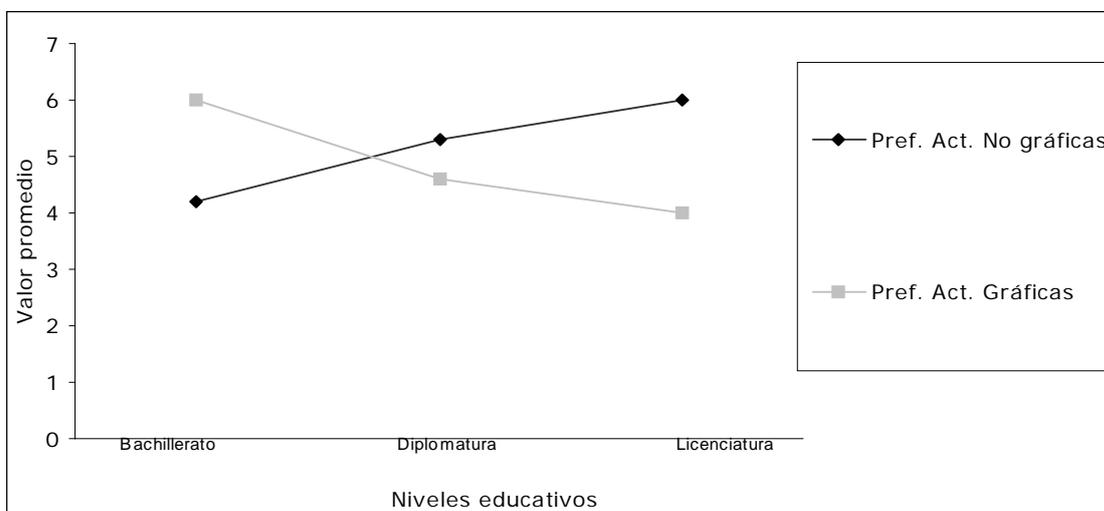
Estos resultados son coincidentes con lo afirmado por otros autores sobre la poca frecuencia con la cual se llevan a cabo en el aula conversiones entre representaciones no congruentes (Herscovics, 1982; Blubaugh y Emmons, 1999; Duval, 1999). Por otra parte, estos resultados coinciden con otro estudio en el que se afirma que la carencia de participación de los estudiantes en actividades de conversión entre representaciones, podría dificultarles su interpretación (García y Perales, en prensa).

Por último, el que la conversión desde una ecuación hacia un enunciado sea más frecuente que la conversión inversa puede indicar en primer lugar, que la presentación de las ecuaciones precede a la de los enunciados. En segundo lugar, este resultado podría indicar que este grupo de docentes prescinde de las ecuaciones cuando consideran a los enunciados suficientemente explicativos para representar los conceptos a enseñar.

### **Sobre las preferencias de los docentes por las representaciones gráficas o no gráficas**

Los resultados sobre la preferencia que presenta el grupo de docentes estudiado para utilizar representaciones gráficas (gráficas cartesianas o diagramas) o no gráficas (textos o ecuaciones) muestran que conforme se progresa en el nivel académico crece la preferencia por la utilización de representaciones no gráficas. Igualmente, permiten observar que la preferencia por la utilización de las representaciones de tipo gráfico decrece conforme aumenta el nivel académico. La preferencia de los docentes de Bachillerato y Diplomatura por las representaciones de tipo gráfico puede deberse a que ellos creen que la representación gráfica de los principios y leyes es necesaria para su comprensión por parte de los estudiantes. Por el contrario, los docentes de Licenciatura al parecer no lo consideran así, tal vez porque creen que al crecer los estudiantes, ellos ya no necesitan de representaciones que los acerquen a los fenómenos y que lo adecuado para

ellos sea la utilización de representaciones con un alto contenido de abstracción, como los enunciados y las ecuaciones (Gráfica 3).



Gráfica 3.- Valores promedio del total de actividades de acuerdo a su carácter gráfico o no que manifiestan realizar 10 profesores de Química

Aunque esta posición es comprensible no se compadece con la necesidad de relacionar los principios y leyes científicas con contextos experimentales y con los fenómenos cuyo estudio les dio origen. Por otra parte, estos resultados son coincidentes en parte con los de otros investigadores que afirman que las representaciones gráficas sólo son usadas con frecuencia en los niveles de Postgrado (Roth y Bowen, 1999).

Así mismo, estos resultados parecen coincidir con los presentados en otro estudio en el cual se mostraba cómo los estudiantes de Bachillerato se diferenciaban significativamente de los estudiantes universitarios en la ejecución de las tareas de interpretación de representaciones gráficas (García y Perales, 2005). Es decir, la preferencia de los docentes de Bachillerato por el uso de representaciones semióticas de tipo gráfico pudo haber influido positivamente en la ejecución de los estudiantes de las tareas de interpretación de las gráficas cartesianas.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio permiten formular varias conclusiones. En primer lugar, el que el grupo de docentes estudiado expresen preferir el uso de otros tipos de representaciones semióticas al de las representaciones gráficas cartesianas, permite concluir que sus estudiantes tienen pocas oportunidades para trabajar con ellas. En segundo lugar, que el grupo de docentes manifiesten realizar pocas actividades de conversión entre representaciones no congruentes y, concretamente, la conversión de las representaciones gráficas cartesianas en expresiones algebraicas o en enunciados, permite afirmar que sus estudiantes no tienen la oportunidad de

entrenarse en este tipo de actividades y pueden presentar una incapacidad funcional para llevarlas a cabo.

En tercer lugar, el que la disminución de la preferencia por la utilización de representaciones de tipo gráfico conforme aumenta el nivel educativo, coincida con un mejor desempeño de los estudiantes de Bachillerato (nivel educativo menor), en tareas de interpretación de gráficas, permite inferir que una mayor frecuencia en el uso de ciertos tipos de representaciones permite a los estudiantes ejecutar mejor las tareas de interpretación de este tipo de representaciones.

Por último de acuerdo con estas conclusiones, podría ser necesario recomendar un aumento en el número y la diversidad de actividades que se realizan en el aula usando representaciones de tipo gráfico en los niveles de educación universitaria. Esto puede llevarse a cabo ofreciendo representaciones de tipo gráfico como representaciones alternativas a las de tipo algebraico o a los enunciados, o en conjunto con ellas cuando los docentes traten los temas.

Así mismo podría ser recomendable que los docentes aumentasen el número de actividades que involucran conversiones entre representaciones no congruentes, como la conversión de gráficas cartesianas en ecuaciones o en enunciados.

### **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido realizado gracias al auspicio de la *Agencia Española de Cooperación Internacional AECI*, el *Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS* y la *Universidad de Antioquia*.

### **Referencias bibliográficas**

Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: ED: Trillas.

Blubaugh, W.L y Emmons, K. (1999). Algebra for all. Graphing for all students. *Mathematics Teacher*, 92, (4), 323–334.

Clark, H.H. (1974). Semantics and Comprehension In Sebeok (Ed), *Current Trends in Linguistics*. Mouton: The Hague.

Duval, R. (1991). Interaction des niveaux de représentation dans la compréhension des testes. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 4, 163–196.

Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Cali. Colombia: Edita: Universidad del Valle y Peter Lang S.A.

Egret, M.A. (1989). Comment une classe de quatrième a pris de conscience de ce qu'est une démarche de démonstration. *Annales de Didactique et de Sciences cognitives*, 2, 41–64.

Galagovsky, L; Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales, el concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19, (2), 231-242.

García, J.J y Perales, F.J. (2005). ¿Influye la formación académica de los estudiantes e su comprensión de las representaciones gráficas?. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra VII congreso Internacional sobre Enseñanza de las Ciencias. Granada España.

García, J.J y Perales, F.J. (2005). ¿Comprenden los estudiantes las representaciones gráficas cartesianas presentadas en los textos?. *Enseñanza de las Ciencias*. 24, (3), Barcelona, España. En prensa.

Hercovics, N. (1982). Problems related to the understanding of functions. In G. Van Barnvled y H. Krabbendam (Eds). *Conference on functions* (Report 1, 67–84). Enschede, The Netherlands: Foundation for curriculum Development.

Lesh, R; , Post, T. , & Berh, M.(1987) Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Eds) *Problems of representation in teaching and learning of Mathematic*. Hillsdale: N.J: Lawrence Erlbaum Associates.

Lowe, R.K. (1996). Background knowledge and the construction of a situational representation from a diagram. *European journal of Psychology of Education*, 11, 377–398.

Martí, E. y Pozo, J.I. (2000). Más allá de las representaciones mentales: la adquisición de los sistemas de externos de representación. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 11-30.

Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ed: Martínez Roca.

Reisberg, D. (1987). External representations and advantages of the externalizing one" thoughts. In proceeding of the 19<sup>th</sup> annual conference of the cognitive science society (pp 281–293). Hilsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Roth, W.M y Bowen, G.M. (1999). Of cannibals, missionaries, and converts: graphing competencies from grade 89 to professional science inside (classroom) and outside (field / laboratory). *Science, Technology & Human Values*, 24, (2), 179–221.

Seufert, T. (2003). Supporting coherence formation in learning from multiple representations. *Learning and Instruction*, 13, (2), 227–237.

Tabacneck, H.J.M. y SIMON, H.A. (1998). One person, multiple representations. An analysis of a simple, realistic multiple representation learning task. In *Learning with Multiple Representations*. Oxford: Elsevier, 197-236.

Van Someren, M.W. ; Reimann, P. ; Boshizen, H.P.A. y Dejong, T. (1998).  
*Learning with Multiple Representations*. Oxford: Elsevier.

**ANEXO 1**  
**CUESTIONARIO SOBRE LA UTILIZACIÓN QUE HACE EL**  
**PROFESORADO DE LAS REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS EN EL**  
**AULA DE QUÍMICA**

Nivel educativo en el que imparte clases de ciencias: -----

Titulación (del profesor): -----

Este cuestionario tiene como objetivos recolectar información sobre el uso que le da el profesorado de Química a las representaciones semióticas en las aulas de clase. Por representación gráfica cartesiana en este cuestionario se entiende a la representación que hace uso del plano cartesiano para su construcción y que, expone las posibles relaciones existentes entre dos o más variables que intervienen en un fenómeno determinado. La información recolectada a través de este cuestionario es estrictamente confidencial y solo será utilizada dentro del marco de la investigación didáctica. Le agradecemos su colaboración.

**A. Frecuencia de utilización en la práctica del aula:**

Seleccione la opción de respuesta que le parezca más adecuada y márquela con una X:

1. Uso que hace en el aula de las representaciones gráficas cartesianas:  
a) Frecuentemente      b) Algunas veces      c) Pocas veces      d) Casi nunca
2. Conversión de un enunciado (texto escrito que hace la descripción de un principio, ley o concepto científico) en una ecuación (expresión algebraica):  
a) Frecuentemente      b) Algunas veces      c) Pocas veces      d) Casi nunca
3. Conversión de una ecuación (expresión algebraica) en un enunciado (texto escrito que hace la descripción de un principio, ley o concepto científico):  
a) Frecuentemente      b) Algunas veces      c) Pocas veces      d) Casi nunca
4. Conversión de una gráfica cartesiana en una ecuación (expresión algebraica):  
a) Frecuentemente      b) Algunas veces      c) Pocas veces      d) Casi nunca
5. Conversión de una ecuación (expresión algebraica) en una representación gráfica cartesiana:  
a) Frecuentemente      b) Algunas veces      c) Pocas veces      d) Casi nunca
6. Conversión de una representación gráfica cartesiana en un enunciado (texto escrito que hace la descripción de un principio, ley o concepto científico):  
a) Frecuentemente      b) Algunas veces      c) Pocas veces      d) Casi nunca

7. Conversión de un enunciado (texto escrito que hace la descripción de un principio, ley o concepto científico) en una representación gráfica cartesiana:  
a) Frecuentemente      b) Algunas veces      c) Pocas veces      d) Casi nunca

8. Conversión de una tabla de datos en una representación gráfica cartesiana:  
a) Frecuentemente      b) Algunas veces      c) Pocas veces      d) Casi nunca

**Jerarquización de prácticas de acuerdo a su frecuencia y pertinencia:**

Por favor ponga números usando el uno (1) para la práctica o uso de mayor frecuencia o pertinencia (continuando con el 2, 3, ...):

9. Ordene de acuerdo a su frecuencia de uso las siguientes representaciones que utiliza en sus explicaciones de aula:

	Texto de carácter expositivo donde se incluyen los principios y definiciones referidas a los conceptos que sirven para explicar el fenómeno estudiado.
	Ecuación algebraica que muestra la forma en la que se relacionan las variables que interviene en el fenómeno estudiado.
	Representación gráfica cartesiana en la que se exponen las relaciones entre las variables relevantes en el fenómeno estudiado.
	Diagrama o cuadro sinóptico que expone de forma esquemática las relaciones entre los conceptos y los principios que sirven para explicar el fenómeno estudiado.

Si desea hacer usted algunas observaciones sobre el tema al cual está dedicado este cuestionario o sobre el cuestionario en sí, por favor no dude en hacerlas, gracias:

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----