

## ESTUDIO SOBRE LA HABILIDAD COGNITIVA “IDENTIFICACIÓN” EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO

PAEZ, SONIA DEL ROSARIO<sup>1,3</sup>; ROLDAN, MONICA<sup>2,4</sup>; SPELTINI, CRISTINA<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Avellaneda

<sup>2</sup>Escuela de Enseñanza Media N°20

<sup>3</sup>spaez@fra.utn.edu.ar

<sup>4</sup>roldanme@hotmail.com

<sup>5</sup>cspeltini@fra.utn.edu.ar

### RESUMEN

Una de las metas importante de quienes enseñamos ciencias es lograr que nuestros estudiantes puedan argumentar, describir, explicar y justificar los fenómenos naturales que se proponen estudiar. Para ello es necesario fomentar determinadas habilidades cognitivas que favorezcan el proceso para llegar a este objetivo, una de estas habilidades básicas es la de “identificar”. La habilidad de identificar conlleva asociada la habilidad de comparar, no se puede identificar un objeto, un concepto, una expresión, como igual o distinto a otro si antes no se comparó con un patrón. El presente trabajo analiza el aspecto conceptual, icónico y formal de esta habilidad, que se manifiesta en diferentes actividades propuestas a estudiantes de una escuela secundaria del conurbano bonaerense. Las mismas abordan contenidos sobre la tabla periódica de elementos y se resolvieron luego de la lectura y discusión de un texto referente al tema. El análisis de los registros se hizo en base a las dimensiones: conceptual, icónica-formal e icónica-desplazamiento. La dimensión conceptual permite poner en juego más efectivamente la habilidad de “identificar” que las dimensiones icónico-formal e icónico desplazamiento. Para los estudiantes es más sencillo hacer una identificación a través de un concepto que con el empleo de iconos o expresiones formales.

**Palabras clave:** habilidades cognitivas, identificar, física-química, nivel medio

## INTRODUCCIÓN

A través de los años de escolarización, los estudiantes van adquiriendo progresiva y paulatinamente diferentes habilidades que les permitirán en el futuro desarrollar distintas actividades según el campo en el que deseen realizar sus tareas. Dentro de estas habilidades se encuentran diversas habilidades cognitivas como por ejemplo: memorizar, identificar, operar, analizar, interpretar, sintetizar, deducir, transferir e inferir, que facilitarán posteriormente el desarrollo de habilidades cognitivas lingüísticas, con las cuales los estudiantes podrán argumentar, describir, explicar y justificar diferentes fenómenos naturales..

Estudios realizados sobre el tema (Jorba y Sanmartí 1996) concluyen que facilitar la incorporación de las habilidades cognitivas simples permite alcanzar las habilidades cognitivas lingüísticas, pero nuestra experiencia en las aulas nos muestra que los estudiantes secundarios llegan a este nivel sin poder argumentar, describir o explicar las diferentes situaciones que se les presentan. Basados en esta observación nos proponemos analizar si los estudiantes de este nivel pueden activar la habilidad de identificación en el campo disciplinar de las ciencias fácticas, dado que la misma es una de las habilidades básicas necesarias para argumentar y explicar en ciencias.

## MARCO TEÓRICO

El lenguaje oral o escrito es el instrumento más utilizado para comunicar los avances que día a día se van logrando en ciencia, pero para que esa comunicación sea efectiva es necesario que el lenguaje sea el apropiado y permita que los destinatarios que reciben el mensaje lo entiendan. Según Vygotsky (1995) en ausencia de un sistema de signos lingüísticos, sólo es posible el más primitivo y limitado tipo de comunicación, que se manifiesta por medio de movimientos expresivos, observada fundamentalmente entre los animales. La transmisión racional, intencional, de la experiencia y el pensamiento a los demás requiere un sistema mediatizador, y el prototipo de éste es el lenguaje humano nacido de la necesidad de intercomunicación durante el trabajo.

La utilización del lenguaje implica la comprensión del significado del mismo. Para entender lo que se dice hay que conocer su semántica. El proceso de construcción del conocimiento científico comprende pasar de hablar un lenguaje personal, impreciso y con muchas expresiones importadas del conocimiento cotidiano, a ser capaces de utilizar el de la ciencia, impersonal, preciso, abstracto, sin ambigüedades y mucho menos polisémico. (Sanmartí, 2007).

El lenguaje posibilita que el conocimiento, sea transmitido y compartido, que se pueda discutir y difundir. Uno de los medios más idóneos para esta transmisión es el texto escrito, lo que conlleva a la importancia de la lectura. Pero la lectura poco significa si es sólo una decodificación de símbolos, la lectura es rica en sí misma siempre que se acompañe de la comprensión de lo que se lee y para ello el conocimiento de la semántica y de los íconos utilizados es fundamental. Para que este proceso sea exitoso es imprescindible que se conozca el léxico propio del tema abordado y que se dispongan de las habilidades cognitivas básicas. Baker (1994 citado por Maturano 2002), sostiene que en el proceso de lectura existen dos actividades autorregulatorias importantes: la primera implica darse cuenta de si hemos entendido y la segunda consiste en dar los pasos adecuados para resolver los problemas de comprensión detectados.

No alcanza con solo conocer el significado de los términos empleados, sino que es necesario comprender el contexto en el que son empleados. Lemke (1997) sugiere que las definiciones intentan transmitir el sentido del significado de las palabras, pero hablar y entender, para leer y escribir, es necesario, encontrar el significado de frases y oraciones completas, no de palabras aisladas. Se destaca que al lenguaje simbólico y formal se llega al finalizar el proceso de apropiación de un concepto, es el momento en que los estudiantes pueden expresar y dar a conocer de forma sintética sus ideas. Por ello no debe extrañarnos que muchos estudiantes no encuentren ningún sentido al aprendizaje de nombres y fórmulas que no tienen correlato con hechos conocidos (Sanmartí et al, 1999).

En las clases de ciencias se les pide a los estudiantes que expliquen, es decir que demuestren que comprenden aquello de lo que están hablando, para lo cual deben estar provistos y activar las distintas habilidades cognitivo-lingüísticas, de las cuales una de las más importantes es explicar. Alcanzar este objetivo constituye un problema didáctico, que enlaza las habilidades cognitivas básicas, con las habilidades cognitivas lingüísticas, con el lenguaje científico y con los contenidos curriculares.

Sutton (1997 citado por Sanmartí 2007) ha estudiado, en la historia de la ciencia, la forma en que los científicos generan el lenguaje científico al mismo tiempo que elaboran las nuevas ideas, analizando cómo se llega al lenguaje abstracto y empaquetado característico de la ciencia. Encontró que inicialmente los científicos utilizan un lenguaje personal y cotidiano, que refleja su personalidad y les sirve para empezar a poner a prueba sus ideas. Por lo tanto es de esperar que nuestros estudiantes utilicen un procedimiento similar para expresar las suyas, y pretender que lo hagan con el lenguaje ya instaurado por los científicos requiere de ellos la movilización de habilidades que deben tener incorporadas para poder identificar las similitudes y diferencias entre las formas de expresión que le son propias con las que caracterizan a la ciencia.

La transformación del lenguaje en el aula muestra similitudes con la encontrada por Sutton (op cit) en la incorporación de palabras científicas, caracterizada por la utilización inicial de palabras como sistema interpretativo (*palabras-puente*) para sólo posteriormente introducir un sistema de etiquetas asociadas a conceptos. El mismo Sutton (op cit) sugiere la importancia de ayudar a los estudiantes a tomar conciencia de este proceso de transformación del lenguaje científico al mismo tiempo que se van construyendo las ideas.

Sin lugar a dudas, el objetivo final de toda clase de ciencia es que los estudiantes puedan argumentar, explicar y justificar, pero para lograrlo será necesario el desarrollo de habilidades cognitivas básicas, además de la importancia de la comprensión de símbolos y términos empleados por la ciencia, la práctica de la lectura comprensiva será fundamental para el desarrollo de la capacidad de generar sus propias descripciones, en términos de Van Dijk cuando se desconoce el significado de los términos no se podrá operar cognitivamente con ellos.

La comprensión del texto a través de la lectura requiere de habilidades cognitivas lingüística y estas a su vez necesitan que se hayan desarrollado habilidades cognitivas básicas.

El análisis de estas habilidades básicas resulta dificultoso dado que a diferencia de las habilidades cognitivas lingüísticas las primeras son intrapsicológicas mientras que las segundas se hallan en el campo interpsicológico.

Por habilidad se entiende a la acción que por la continuidad con la que se repite se convierte en una predisposición o hábito. Las habilidades cognitivas son las operaciones mentales que el estudiante utiliza para aprender en una situación dada. Cuando estas habilidades las clasificamos y generalizamos hablamos de capacidades, en cambio cuando las especificamos,

hablamos de destrezas (Laorden, 2004). En este mismo sentido Kirby (1988) las define como rutinas cognitivas que se utilizan para llevar a cabo tareas específicas para el manejo o uso de una cosa.

Este trabajo se centrará en la habilidad cognitiva de “identificar”. Para ello hemos acordado utilizar la definición que ofrece el diccionario de la Real Academia Española, para el término “identificar”.

Identificar: Reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o se busca. (2da acepción).

## METODOLOGÍA

El presente trabajo es un análisis exploratorio y cualitativo del desarrollo de la habilidad cognitiva de “identificar”. El mismo se llevó a cabo con alumnos de nivel medio, de una escuela pública del conurbano bonaerense, conformando un total de 49 estudiantes de 3er año. Los registros utilizados consistieron en respuestas a tres preguntas diseñadas especialmente para poner en juego dicha habilidad. El tema abordado en las preguntas versa sobre el manejo y uso de la tabla periódica de elementos químicos (ver Anexo).

La actividad consistió en una lectura áulica de un texto provisto por el docente, en la que participan los estudiantes y el docente. Luego de la lectura grupal, el docente explica los puntos que no fueron entendidos y posteriormente se debaten los aspectos que presentan alguna dificultad. Concluido los pasos anteriores los estudiantes responden las preguntas propuestas, teniendo a su disposición el texto de la lectura y la tabla periódica.

La primera actividad consiste en completar las palabras faltantes en un texto, en la segunda actividad se enuncian tres proposiciones a las que deben contestar verdadero o falso y en la tercera actividad se debe constatar la coincidencia entre el elemento químico y su grupo.

## ESTUDIOS REALIZADOS – ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el análisis de los registros hemos diseñado tres dimensiones: conceptual, icónica-formal e icónica-desplazamiento. A su vez cada una de las dimensiones se divide en tres categorías, una correspondiente a las respuestas correctas (A), otra a las respuestas incorrectas (B) y la tercera a las que no tienen respuesta (C=no contesta)

### Dimensión conceptual

La dimensión conceptual es analizada en la actividad 1. La misma consistió en completar las palabras faltantes en una frase, basándose en el texto de la lectura.. El objetivo de esta dimensión es analizar si se identifica el concepto del término que está involucrado en el párrafo presentado. Las palabras que completan los espacios vacíos del texto son: atómico, períodos, grupos, similar (ver Anexo). Las tres primeras no presentan opciones diferentes a las mencionadas, en tanto que el cuarto espacio vacío puede ser completado por “similar”, “semejante”, “parecidas” ó por cualquier sinónimo de las mismas. En la tabla 1 se consignan los resultados obtenidos.

	atómico	%	períodos	%	grupos	%	similar	%
A – Correcta	48	98	49	100	48	98	16	33
B – Incorrecta	--	--	--	--	--		10	20

C – No contesta	1	2	--	--	1	2	23	47
-----------------	---	---	----	----	---	---	----	----

Tabla 1: Resultados actividad 1

Del análisis de los resultados presentados en la tabla 1, observamos que los espacios vacíos que admitían solo una respuesta tienen un alto porcentaje de respuestas correctas (98 ó 100%) en tanto que el último espacio vacío que les permitía elegir entre diferentes opciones tiene un alto porcentaje de estudiantes que no contestan y es en el único caso que la categoría incorrecta tiene registros.

Pensamos que los estudiantes no pudieron identificar la expresión de la lectura “características o propiedades similares” con la expresión de la proposición dada “comportamiento químico”, en la cual debían completar con la palabra similar o un sinónimo de la misma (ver Anexo). Podemos suponer que tal dificultad radica en que para inferir dicha correlación se debe analizar e interpretar el texto, y no alcanza solo con la comparación de los grafismos de las palabras que componen las oraciones.

### Dimensión icónica-formal

El objetivo de esta dimensión es identificar un elemento químico a través de su escritura icónica y/o formal. Entendemos por icono a un dibujo o esquema que refiere a un concepto de manera unívoca y por formal a una expresión alfa numérica que da cuenta de características propias del objeto. Para una mejor comprensión de esta dimensión consideramos icónico formal a la siguiente expresión:  $[He]2s^1$ , para representar al elemento litio, donde  $[He]$  es el icono y  $2s^1$  corresponde a la parte formal.

En la actividad 2 se presenta la estructura electrónica de dos elementos a través de diferentes formas de escrituras, una formal y otra icónica-formal, ambas fueron explicadas y debatidas durante la lectura. Los estudiantes deben identificar los elementos correspondientes y contestar verdadero o falso a tres proposiciones. Esta actividad enlaza la forma icónico-formal con la conceptual a través de las proposiciones sobre las cuales deben decidir su veracidad. En la tabla 2 se presentan los resultados.

	Frase 1	%	Frase 2	%	Frase 3	%
A – Correcta	26	53	25	51	34	69
B – Incorrecta	15	31	15	31	3	6
C – No contesta	8	16	9	18	12	25

Tabla 2: Resultados actividad 2

De los resultados presentados en la tabla inferimos que en todos los casos más del 50% de las respuestas son correctas. Esto nos indica que la escritura formal o icónica presenta algunos inconvenientes para poder resolver esta actividad correctamente. Encontramos un porcentaje significativo de estudiantes que contestaron en forma incorrecta o no contestaron, no pudiendo decidir entre verdadero o falso. Consideramos que esta situación se debe a que no pudieron identificar cual es la configuración electrónica de un elemento representativo o de la de elementos del mismo grupo o de un gas noble, según sea la proposición que se analiza. Esta situación puede tener dos orígenes, el primero, que los estudiantes no son capaces de escribir la configuración electrónica de los elementos y compararla con la impresa en la tabla periódica, y la segunda surge del desconocimiento del concepto de “elemento representativo”,

“elementos del mismo grupo” o “gas noble”, por lo que no pueden escribir la configuración electrónica de lo que no conocen, ni buscar en la tabla un grupo de elementos que no saben cuál es. Como la segunda opción abarca la primera, inferimos que estos estudiantes no saben una, alguna o ninguna de las características que debe reunir la configuración electrónica de las opciones propuestas.

Un posible origen de las dificultades radica en que los estudiantes no conocen el significado de las palabras, o sea, en la semántica de las proposiciones presentadas, y no encuentran correlato entre las oraciones dadas y las expresiones icónicas formales. Al no poder comparar, por falta de herramientas semánticas, los estudiantes se encuentran en una encrucijada a la hora de decidir por verdadero o falso. Recordemos que como ya hemos mencionado el lenguaje simbólico y formal se alcanza al finalizar el proceso de apropiación de un concepto (Sanmartí et al, 1999).

La ciencia tiene su significado específico y que los términos “representativos”, “elementos”, “grupo”, “gas noble” no son coincidentes semánticamente con el lenguaje cotidiano. Tal como indica Lemke (1997 citado por Sanmartí et al 1999), aprender a hablar ciencia es un proceso similar al del aprendizaje de cualquier lengua extranjera. En el entorno social habitual las personas aprendemos a hablar el lenguaje cotidiano, y sólo en la escuela se nos enseña habitualmente a hablar y escribir en lenguaje científico. Por lo tanto suponemos que estos estudiantes desconocen o no comprenden el significado que la ciencia les da a estos términos.

### Dimensión icónico-desplazamiento

Esta dimensión es analizada a través de la actividad 3. En la misma se requiere que verifiquen que los elementos seleccionados estén asociados al grupo al cual corresponden, para ello es necesario que identifiquen el símbolo del elemento y asociarlo a su correspondiente grupo, para lo cual necesitan realizar diferentes desplazamientos en la tabla periódica.

Para resolver esta actividad los estudiantes tienen dos opciones operativas, la primera es buscar en la tabla periódica el símbolo del elemento (ej.: Na) y luego corroborar si su ubicación es coincidente con el grupo al que se asoció en la presentación del ejercicio y la segunda posibilidad es buscar en la tabla periódica el grupo (ej.: alcalinos) y posteriormente verificar si el elemento (ej.: Na) se encuentra en esa columna. Cualquiera de las dos opciones por las que hayan optado los estudiantes, no afectan a nuestro análisis y no es de interés para este trabajo. Pero sí valoramos la operatoria de desplazarse en una tabla de doble entrada para arribar a la respuesta correcta, indistintamente del método utilizado. Además los estudiantes contaban en el texto de lectura con un listado de cada uno de los grupos asociado al nombre correspondiente (ver Anexo).

En la tabla 3 se consignan los resultados para esta dimensión.

	Na Metal alcalino	%	Cl Halógeno	%	Ca alcalinotérreo	%	S Halógeno	%	Rn Gas noble	%
A – Correcta	42	86	42	86	29	59	38	78	34	69
B – Incorrecta	4	8	4	8	17	35	8	16	12	25
C – No contesta	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6

*Tabla 3: Resultados actividad 3*

De la tabla 3 de resultados, para esta actividad, podemos inferir que en todos los casos es alto el porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente, en ambas situaciones, tanto cuando la relación elemento-grupo es correcta como cuando es incorrecta. Sin embargo también resulta alto el porcentaje de respuestas incorrectas para los casos de Ca-alcalinotérreos y Rn-gas noble. Un análisis detallado de los registros, resultados que no aparecen en la tabla 3, nos muestran que estas respuestas incorrectas se deben para el caso de Ca-alcalinotérreo a que 13 estudiantes del total de 17 contestaron Ca-alcalino y para el caso del Rn-gas noble, 3 estudiantes justificaron como incorrecta la relación por considerar que el radón no es un gas noble por ser un gas inerte, identificando como diferentes ambas expresiones, el resto no justificó su respuesta.

### **REFLEXIONES FINALES**

Es difícil aceptar que los estudiantes no posean la habilidad básica de identificar porque desde pequeños los niños identifican los objetos de uso cotidiano por su nombre, reconocen a sus familiares, a sus mascotas, sus cosas personales y a medida que crecen son capaces de resolver situaciones propias a su edad, como armar rompecabezas u otros juegos didácticos y siendo aún niños, comienzan a conocer el valor del dinero y lo identifican sin dificultad. Sin embargo a la hora de resolver las actividades propuestas surgen problemas, posiblemente el más importante es la falta de comprensión lectora.

La precisión del lenguaje científico, la importancia de la comprensión de símbolos y términos empleados por la ciencia y la práctica de la lectura comprensiva son fundamentales para el desarrollo de la capacidad de generar las propias explicaciones.

Si observamos los resultados de la primera actividad vemos que las palabras perfectamente definidas en el texto (número atómico, períodos, grupos) se identifican sin obstáculos, pero la que no tenía una definición específica dentro del texto, sino que requiere de una comprensión más sutil de la lectura, no pudo ser identificada y aplicada fuera del contexto en el que se encontraba. Según Lemke (1997) además de un vocabulario y una gramática, nuestro lenguaje nos proporciona una semántica, necesitamos de la semántica debido a que cualquier concepto o idea particular tiene sentido sólo en términos de las relaciones que tiene con otros conceptos e ideas y los estudiantes no pudieron en esta ocasión encontrar esas relaciones, a pesar de conocer perfectamente la semántica en el lenguaje cotidiano de la o las palabras con las que podían completar el último espacio.

De los resultados de la actividad 2 es difícil precisar si la dificultad radicó en la identificación formal de las estructuras presentadas o en la interpretación del texto que las explica. Sin bien cabe pensar que no interpretaron el texto y no entendieron la expresión formal de la configuración electrónica que se encuentra en la tabla periódica, que ellos tenían a su disposición de la cual podían hacer uso y consultar, no podemos afirmar ninguna de las dos posibilidades, con lo cual encontramos en estas formas una doble dificultad, no identificar el concepto y no identificar la expresión formal que les corresponde.

Con los resultados de la actividad 3 podemos cerrar parcialmente algún interrogante ya que la confusión surgida en esta actividad solo es explicable porque no han identificado correctamente las diferencias entre alcalino y alcalinotérreos. En este caso con diferencias nos referimos a la grafía de ambas palabras, no a las características químicas y físicas de cada uno de los grupos de elementos en cuestión. Tampoco identificaron la similitud entre gas noble y gas inerte, entendiendo por similitud a la referencia al concepto de estos gases que hacen las

dos expresiones, gas noble y gas inerte. Los resultados erróneos posiblemente se deban a la búsqueda desprolija de las asociaciones, sin embargo esta reflexión no elimina la inquietud surgida de la actividad 2, que no logran identificar la expresión formal, aunque si podemos sostener que no hay comprensión lectora, porque no hay atención para identificar las diferencia entre los caracteres de alcalino y alcalinotérreos. Nos cuestionamos la procedencia del término “gas inerte” puesto que ni en el texto ni en la tabla periódica este grupo se encuentra identificado con ese nombre. Posiblemente los estudiantes hayan recuperado de cursos anteriores o de explicaciones verbales esta terminología.

Comparando las tres dimensiones se detecta que la dimensión conceptual permite poner en juego más efectivamente la habilidad de identificar que las dimensiones icónico-formal e icónico desplazamiento. Sin lugar a dudas cuando tienen que hacer una identificación es más fácil para ellos hacerlo a través de un concepto, que con un icono o una expresión formal.

Pero hemos detectado también que ese concepto debe estar definido exactamente con las mismas palabras, en oraciones iguales o semejantes, para que la identificación sea correcta. La modificación de la oración que enuncia el concepto o la utilización de palabras sinónimas constituyen una valla que no todos pueden franquear. Creemos que la identificación correcta en estos casos se logra por la mera comparación de cada una de las palabras que constituyen la frase y no por la comprensión lectora de la misma.

La expresión formal es la que presentan mayor dificultad dado que en la misma se necesita la comprensión de una terminología y simbología propia de la ciencia en cuestión y no alcanza con la mera comparación para identificar la similitud de los objetos.

Se destaca que ninguno de los estudiantes fue capaz de activar los mecanismos de identificación de las tres dimensiones en forma adecuada.

A modo de resumen se puede sostener que los estudiantes de este nivel han desarrollado la habilidad de identificar pero no siempre la activan eficazmente para arribar a un buen resultado. La habilidad de identificar, conlleva asociada la habilidad de comparar, no se puede identificar un objeto, un concepto, una expresión, como igual o distinto a otro si antes no se comparó con un patrón. La problemática surge porque no siempre los estudiantes tienen incorporado ese patrón con el cual tienen que comparar. Si la identificación se realiza a través de la comparación con un idéntico no surgen obstáculos, pero cuando la identificación se debe realizar a través de la comparación de formas de expresión diferentes, formal-icónica, formal-conceptual, icónica-conceptual los mecanismos para poder efectuar una identificación correcta no son activados.

El proceso por medio del cual se produce el desarrollo de habilidades es complejo, las habilidades cognitivas ubicadas en la base del aprendizaje, posibilitan y se concretan en las habilidades cognitivo lingüísticas, que determinan diferentes maneras de aprender los contenidos curriculares. Pero la adquisición de estos promueve el desarrollo de las actividades cognitivo lingüísticas, las cuales a su vez desarrollan las actividades cognitivas. (Jorba y Sanmartí, 1996).

Nos queda como perspectiva abierta investigar cuales son los mecanismos utilizados para activar las habilidades cognitivas básicas, en nuestro caso particular la de “identificar” y cuales los posibles motivos por los cuales no son activados estos mecanismos, que sin lugar a dudas constituyen un escollo importante en el camino del desarrollo de las habilidades cognitivo lingüísticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diccionario de la Real Academia url: [www.rae.es](http://www.rae.es)

Jorba, J. Sanmartí, N. (1996). El desarrollo de las habilidades cognitivas lingüísticas en la enseñanza científica. Seminario Despliegamiento curricular. ICE de la UAB. Barcelona

Kirby, J. (1988). Style, strategy, and skill in reading. En RR Schmeck (Ed.) Learning strategies and learning styles. New York: Plenum.

Laorden, C. García, E. Sánchez, S. (2004). Integrando descripciones de habilidades cognitivas en los metadatos de los objetos de aprendizaje estandarizados. 1er Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción sobre contenidos educativos reutilizables, Universidad de Alcalá, España

Lemke, J. (1997) *Aprender a hablar ciencia*, Barcelona. Paidós

Maturano, C. Soliveres, M. Macías, A. (2002). Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3) 415-425

Sanmartí, N. (2007) Hablar, leer y escribir para aprender ciencia  
[http://www.mrpmenorca.cat/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=118&Itemid=31](http://www.mrpmenorca.cat/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=118&Itemid=31) (Consultado Julio 2012)

Sanmartí, N. Izquierdo, M. García, P. (1999) Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias. *Cuadernos de Pedagogía* (281)  
[http://cedoc.infed.edu.ar/upload/Hablar\\_y\\_escribir...PDF](http://cedoc.infed.edu.ar/upload/Hablar_y_escribir...PDF) (Consultado Julio 2012)

Van Dijk Teun A. (1992). *La ciencia del texto*, Barcelona: Paidós

Vogotsky, L.: (1995) *Pensamiento y Lenguajes*. Barcelona Paidós

## ANEXO

A continuación se detallan las actividades presentadas a los estudiantes para su resolución, y fragmentos relevantes del texto que fue el material de lectura sobre el cual se trabajó.

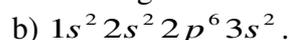
### Actividades

Se resalta en negrita las palabras faltantes en la actividad 1, las proposiciones falsas y la asociación incorrecta en las actividades 2 y 3 respectivamente.

1) Completa el siguiente texto:

En la tabla periódica actual, los elementos químicos conocidos aparecen colocados por orden creciente de su número **atómico**, en 7 filas horizontales llamadas **períodos** y 18 columnas llamadas **grupos** cuyos elementos tienen un comportamiento químico **similar**.

2) Se tienen dos elementos con sus respectivas configuraciones electrónicas:



Responder verdadero o **falso**

- a) Ambos elementos son representativos
  - b) Ambos elementos pertenecen a un mismo grupo**
  - c) El segundo elemento es un gas noble**
- 3) Indicar cual relación elemento grupo notable es **incorrecta**:
- a) Na → metal alcalino
  - b) Cl → halógeno
  - c) Ca → alcalinotérreo
  - d) S → halógeno**
  - e) Rn → gas noble

### Fragmentos de la lectura

...Los químicos del siglo XIX encontraron entonces la necesidad de ordenar los nuevos elementos descubiertos. La primera manera, la más natural, fue la de clasificarlos por masas atómicas pero esta clasificación no reflejaba las diferencias y similitudes entre los elementos. Muchas más clasificaciones fueron adoptadas antes de llegar a la tabla periódica que es utilizada en nuestros días. La tabla periódica actual se ordena en forma creciente según su número atómico....

.....A las columnas verticales de la tabla periódica se les conoce como grupos. Todos los elementos que pertenecen a un grupo tienen la misma valencia atómica y por ello, tienen características o propiedades similares entre sí.....

..... Los elementos en el último grupo de la derecha son los gases nobles, los cuales tienen lleno su último nivel de energía (regla del octeto) y, por ello, son todos extremadamente no reactivos.....

..... Numerados de izquierda a derecha utilizando números arábigos, según la última recomendación de la IUPAC (Unión Internacional de química pura y aplicada) de 1988, los grupos de la tabla periódica son:

- |                                        |                                             |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Grupo 1 (I A): los metales alcalinos   | Grupo 2 (II A): los metales alcalinotérreos |
| Grupo 3 (III B): Familia del Escandio  | Grupo 4 (IV B): Familia del Titanio         |
| Grupo 5 (V B): Familia del Vanadio     | Grupo 6 (VI B): Familia del Cromo           |
| Grupo 7 (VII B): Familia del Manganeso | Grupo 8 (VIII B): Familia del Hierro        |
| Grupo 9 (IX B): Familia del Cobalto    | Grupo 10 (X B): Familia del Níquel          |
| Grupo 11 (I B): Familia del Cobre      | Grupo 12 (II B): Familia del Zinc           |
| Grupo 13 (III A): los térreos          | Grupo 14 (IV A): los carbonoides            |
| Grupo 15 (V A): los nitrogenoideos     | Grupo 16 (VI A): los calcógenos o anfígenos |
| Grupo 17 (VII A): los halógenos        | Grupo 18 (VIII A): los gases nobles         |

..... Las filas horizontales de la tabla periódica son llamadas períodos. Contrario a como ocurre en el caso de los grupos de la tabla periódica, los elementos que componen una misma fila tienen propiedades diferentes pero masas similares: todos los elementos de un período tienen el mismo número de orbitales. Siguiendo esa norma, cada elemento se coloca según su configuración electrónica.....

Si bien la ubicación de los elementos es igual en todas las tablas que circulan en el mercado, es necesario que conozcas bien la que utilices para poder identificar los datos que en ella figuran. Por ejemplo, algunas tablas traen la distribución electrónica por nivel ( $Na = 2 - 8 - 1$ ), otras detallan el último nivel y representan los niveles internos con el símbolo del gas noble anterior entre corchetes ( $Na = [Ne]3s^1$ )

.....Si tenemos o conocemos la configuración electrónica de un elemento podemos predecir exactamente el número atómico, el grupo y el período en que se encuentra el elemento en la tabla periódica. Por ejemplo, si la configuración electrónica de un elemento es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ , podemos hacer el siguiente análisis: Para un átomo la suma total de los electrones es igual al número de protones; es decir, corresponde a su número atómico, que en este caso es 17. El período en que se ubica el elemento está dado por el máximo nivel energético de la configuración, en este caso corresponde al período 3, y el grupo está dado por la suma de los electrones en los subniveles s y p del último nivel; es decir, corresponde al grupo 7.....