

Ideas para el aula

PROPUESTA DE ABORDAJE DE LA LECTURA EN EL AULA DE QUÍMICA

Cinthia Perinez, María Amalia Soliveres y Carla Inés Maturano

Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. San Juan, Argentina.

E-mail: cmatur@ffha.unsj.edu.ar

Resumen. En este artículo describimos una propuesta de abordaje del texto escolar de Química para la enseñanza del tema "Tabla periódica", implementada con alumnos de quinto año de educación secundaria en la provincia de San Juan (Argentina). Presentamos los textos seleccionados, los cuales han sido extraídos de un manual escolar de uso corriente, que responden a las características de dos géneros textuales: informe y recuento histórico. La propuesta de actividades, organizada en las etapas de prelectura, lectura y poslectura, ha sido diseñada teniendo en cuenta el género de cada texto. La implementación en el aula muestra el modo en que el docente de ciencias puede acompañar a los estudiantes en el proceso de lectura para favorecer, al mismo tiempo, el aprendizaje del contenido disciplinar.

Palabras claves: *tabla periódica, textos, lectura, educación secundaria*

A proposal to approach reading comprehension in the chemistry class

Abstract. In this article, we describe a proposal to approach school texts of Chemistry for teaching of the topic "Periodic table", implemented in secondary education with students of fifth year of San Juan (Argentina). We present the texts selected, which were extracted from a current school textbook, and were characterized as belonging to two genres: report and historical recount. The activities proposed, organized in pre-reading, reading and post-reading phases were designed taking into account the genre of each text. The implementation in the classroom shows the way in which the teacher of sciences can guide students on the reading process and promote at the same time the learning of the disciplinary content.

Key words: *periodic table, texts, reading, secondary education*

INTRODUCCIÓN

Algunos de los problemas con que se enfrenta actualmente el docente de ciencias son la falta de interés y la poca participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, lo cual, según algunas investigaciones, resulta esperable ya que la ciencia es representada como racional y compleja (Santos e Infante-Malachias, 2009). Por otra parte, se han

encontrado dificultades en alumnos de diferentes niveles educativos al leer textos de ciencias (Lerner, Aisenberg y Espinoza, 2010), lo cual impacta de forma directa en el aprendizaje disciplinar.

En la escuela secundaria, los estudiantes tienen que desarrollar una alfabetización avanzada para aprender contenidos disciplinares que se caracterizan por modos particulares de construir significados. Es decir, los estudiantes tienen que acceder a textos que explican conceptos y relaciones como parte del contenido a aprender en cada disciplina (Colombi y Schleppegrell, 2002; Moyano, 2013). En este contexto, los textos de manuales escolares buscan presentar a los alumnos un conjunto de hechos para ser aprendidos y constituyen un modo usual de aproximación al objeto de conocimiento en las distintas asignaturas, por lo que se consideran como una fuente discursiva preponderante en el acceso a los contenidos disciplinares en la escuela (Parodi, 2012). En consecuencia, la enseñanza de una disciplina debería incorporar necesariamente actividades para enseñar a leer e interpretar los tipos de textos que expresan los contenidos (Petrosino, 2010).

Desde la perspectiva de que los docentes de todos los espacios curriculares deberían promover habilidades de comprensión lectora a partir de los textos específicos de cada asignatura, el punto de partida sería familiarizarse con los géneros o formas de organización más comunes que se manifiestan en los textos escolares y cumplir el rol de mediador entre el texto y los estudiantes. Para que el docente disciplinar considere la lectura como contenido a enseñar, es necesario que adquiera conocimiento acerca de las particularidades de los textos científicos. Según Espinoza, Casamajor y Pitton (2009), aunque esto no aseguraría la capacidad para resolver los problemas involucrados en la lectura, permitiría iluminar la complejidad que encierra leer este tipo de textos.

En este trabajo presentamos una propuesta didáctica para la enseñanza de la tabla periódica que conjuga la lectura de textos de distintos géneros extraídos de un manual escolar de uso corriente en la escuela secundaria de nuestro medio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La tabla periódica se considera el eje estructurante de los cursos de Química General por tratarse de la fuente de información más simple y más distribuida en el ámbito de la Química (Linares, 2005). El manejo de este tema facilita la comprensión de la composición, estructura y propiedades de la materia (Díaz Marín, 2012). Sin embargo, en el ámbito de la investigación en didáctica de las ciencias, Franco, Oliva y Bernal (2009) expresan que la periodicidad de los elementos químicos y su cla-

sificación periódica ha sido escasamente analizada. Debido a esto, estudiaron las dificultades más importantes en el estudio de la clasificación periódica de los elementos por alumnos de secundaria y hallaron que las fuentes de dificultad y los obstáculos para el aprendizaje se relacionan, entre otros aspectos, con la noción de periodicidad que implica consensuar "un criterio de 'ordenación' -ya sea a través del peso atómico o del número atómico- y otro de 'regularidad'" (Franco, Oliva y Bernal, 2009, p. 56).

Agudelo, Marzábal e Izquierdo (2009) analizaron las 'narrativas' implícitas en una muestra de libros de texto preuniversitarios para establecer una tipología de la selección de los contenidos de los temas que tratan acerca de la tabla periódica de los elementos. Encontraron diferentes abordajes de los mismos contenidos bajo distintos modelos didácticos que generan narrativas que, para el caso de la tabla periódica, ponen de manifiesto que el aprendizaje no se limita a qué contenidos se trabajan sino también a la forma en que se relacionan los mismos y los modelos bajo los cuales se proponen, con intenciones retóricas distintas.

Trabajar con la tabla periódica permite que el alumno obtenga mucha información sobre los elementos en general y en particular (Carabelli y Farré, 2017). Caldeira (2005) advierte que en las actividades sobre la tabla periódica en libros elementales de Química, la forma de abordaje lleva a que los estudiantes memoricen una cantidad de información que repiten en las pruebas que ponen énfasis en la configuración electrónica de los elementos, presuponiendo que eso significa haber adquirido conocimiento. Para motivar al alumnado y para facilitar la comprensión, algunos profesores son partidarios de emplear la historia de la ciencia como eje aglutinador del tema para plantear los problemas que surgieron haciendo una revisión histórica de la clasificación de los elementos (Franco y Oliva, 2013). Por lo tanto, resulta relevante considerar la dimensión histórica, social y epistemológica de la ciencia lo que favorece el desarrollo de la propia ciencia (Santos et al., 2008). En base a lo expuesto, sería conveniente que en el aprendizaje de estos contenidos se incluyan diversos géneros discursivos, utilizando tanto un enfoque descriptivo como un enfoque narrativo.

Desde esta perspectiva, se considera necesario seleccionar, para el trabajo en el aula, textos que tengan en cuenta los criterios de ordenación y regularidad y que, al mismo tiempo, muestren una revisión histórica del modo en que se fue construyendo conocimiento en relación con la tabla periódica. En base a estos textos, se busca proponer tareas que promuevan el aprendizaje, es decir, que favorezcan procesos que lleven a los estudiantes a relacionar los contenidos en lugar de limitarse a la memorización de los mismos.

Martin y Rose (2008) señalan que uno de los géneros más frecuentes utilizados en los manuales de ciencias en la escuela secundaria es el informe, entre los cuales se encuentra el informe descriptivo. El mismo describe un fenómeno (entidad o actividad) centrándose en sus rasgos o características. La estructura esquemática del informe descriptivo se determina a partir de la identificación del fenómeno (que en ocasiones incluye la definición), seguida por la etapa de descripción que presenta los rasgos o características del mismo. Otro género recurrente en el manual de ciencias es el recuento histórico, cuya función global es registrar la historia, en vez de explicarla. El mismo suele aparecer en los manuales escolares en las secciones que se ocupan de la revisión histórica de la ciencia, cuando se considera necesario resaltar la evolución del conocimiento acerca de algún fenómeno o evento. El recuento histórico involucra lo que estos autores llaman tiempo episódico, es decir, una serie de episodios conectados por circunstancias de locación temporal, las cuales constituyen las fases de la estructura esquemática. El recuento histórico también se organiza teniendo en cuenta los sujetos y grupos que participan en los eventos.

En este artículo se describe la forma en que un docente de Química aborda el tema "Tabla periódica", utilizando tres textos extraídos de un manual escolar que presentan las características de informe descriptivo y de recuento histórico.

OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo que persigue este trabajo es presentar el diseño, implementación y análisis de una propuesta de enseñanza y aprendizaje de la tabla periódica en la clase de Química, usando el texto escolar como recurso, en la cual el docente disciplinar guía la lectura involucrando a los estudiantes en el proceso.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta fue aplicada en tres clases de 80 minutos de duración cada una en el espacio curricular Química, en un curso de 17 estudiantes de 5° año del ciclo orientado en Informática en una escuela pública de rama técnica en la provincia de San Juan. El grupo había mostrado bajo rendimiento en la asignatura.

Durante cada una de las clases, se abordó la lectura de textos extraídos de Balbiano et al. (2016), según se detalla en la Tabla 1. Este manual escolar corresponde a una de las ediciones más recientes de la editorial de mayor impacto en el contexto donde se realizó esta propuesta (Maturano y Mazzitelli, 2018).

Clase	Título del texto	Género del texto
1	"El ordenamiento de los elementos químicos"	Recuento histórico
2	"La Tabla Periódica Actual"	Informe descriptivo
3	"Los metales, los no metales y los metaloides"	Informe descriptivo

Tabla 1. Detalle de los textos seleccionados para cada clase

En primer lugar, se identificó el género de cada texto y, luego, se diseñaron actividades de prelectura, lectura y poslectura. Con el fin de identificar el género dominante, se realizó un análisis exhaustivo de los rasgos lingüísticos buscando detectar la forma en que se organiza el contenido en cada caso. El texto 1 presenta las características de un recuento histórico que focaliza en las formas de ordenamiento de los elementos químicos a lo largo del tiempo. El texto 2 es un informe descriptivo que se centra en la tabla periódica actual, el cual completa el recuento histórico anterior y presenta las características del nuevo ordenamiento en periodos y grupos propuesto por Mendeleiev. El texto 3 también es un informe descriptivo acerca de los metales, los no metales y los metaloides, organizado de forma tal que muestra las características de cada tipo de elementos, comparándolos entre sí.

Una vez identificados los géneros, se diseñaron actividades para cada uno de los textos, organizándolas en tres etapas: prelectura, lectura y poslectura. Con las actividades de prelectura se pretendió que los alumnos observaran el texto, imágenes, título y palabras en negrita para formular hipótesis sobre su contenido. Las actividades de lectura apuntaron, en primer lugar y a partir de una lectura global, a rechazar o aceptar las hipótesis que se formularon en la etapa anterior. Luego, en una lectura detallada se apuntó a la identificación de: el tema de cada párrafo, las marcas lingüísticas características del género, los referentes contextuales, el léxico específico del tema, los conceptos científicos abordados y sus relaciones. Las actividades de poslectura tuvieron como objetivo guiar al estudiante para volver al texto en búsqueda de información relevante que favoreciera la integración y aplicación de los contenidos en relación con el tema.

A continuación, se incluye la transcripción de cada uno de los textos seleccionados (Figuras 1, 2 y 3) y las actividades diseñadas para su trabajo en el aula (Tablas 2, 3 y 4).

Actividades de Prelectura

1. Teniendo en cuenta el título del texto, palabras en negrita y la imagen que aparece en la parte inferior del texto, ¿qué hi rocha uruguay pótesis enunciarías sobre el contenido del texto?
2. Teniendo en cuenta las palabras en negrita:
 - a) ¿Cuál será la relación que existirá entre ellas?
 - b) ¿A qué harán referencia las palabras "tríadas" y "octavas"?
 - c) ¿A qué harán referencia cada uno de los siguientes conceptos "ley periódica" y "tabla periódica de los elementos"? ¿Existirá alguna relación entre ellos?
3. Observa la imagen que se encuentra en la parte inferior del texto, ¿cuál será la relación que existe con el título del texto? Explica.

Actividades de Lectura

1. Lectura global: Lee el texto en su totalidad para confirmar o rechazar las hipótesis planteadas.
Lectura en detalle:
 2. En el texto aparecen eventos temporales introducidos por conectores de temporalidad. ¿Cuáles son? Hacé una lista con los conectores.
 3. Para cada conector temporal se enuncia un tipo de organización. Escribe el ordenamiento de los elementos que corresponde a cada conector temporal.
 4. ¿En qué consistió el ordenamiento por familias? ¿En qué característica se basa?
 5. ¿Cuáles son las dos características de los elementos químicos que se mencionan en el primer párrafo? ¿Qué es la masa atómica relativa?
 6. ¿Cuáles fueron las características que tuvo en cuenta Döbereiner para realizar el ordenamiento de los elementos? ¿Y Newlands?
 7. ¿Qué encontró Mendeleiev al estudiar los elementos químicos y qué importancia tuvo luego para su ordenamiento?
 8. Diferencia las formas de ordenamiento y las características de los elementos que se tienen en cuenta en cada caso. Para hacerlo, puedes utilizar como base la lista que comenzaste a escribir en la actividad 2, completarla con la información que trabajaste en las preguntas siguientes y resaltar con colores diferentes las marcas temporales, las formas de ordenamiento y las características consideradas en cada caso.
 9. ¿Con qué otra palabra se define en el párrafo 4 a la palabra "huecos"? ¿Cuál es el hecho increíble que se menciona en el texto?

Actividades de Poslectura

Realiza una línea del tiempo con los conectores temporales, las características y el ordenamiento de los elementos químicos a lo largo de la historia.

Tabla 2. Actividades diseñadas para el texto 1

La Tabla periódica actual

La tabla periódica de Mendeleiev no era perfecta. Algunos elementos ubicados en ciertos grupos, debido a sus propiedades químicas, no respetaban el orden creciente de masas atómicas. En 1913, el científico inglés Henry Gwyn Jeffreys Moseley investigó los espectros de rayos X de los elementos químicos y estableció el concepto del **número atómico (Z)**. Este indicaba las cargas positivas del núcleo (protones) y coincidía con el número de electrones. Así se logró actualizar la tabla, ordenando los elementos por su **número atómico creciente**, y basar la ley periódica en la existencia de una relación directa en el orden de los elementos y la configuración electrónica.

- Los **períodos** son las filas en las que se ordenan los elementos y se designan del 1 al 7. El número de período indica el número de nivel de energía externo o de máxima energía. Si se recorre la tabla de izquierda a derecha, se observa que cada elemento tiene, en su capa externa, un electrón más que el anterior. Por ejemplo, el sodio (Na) y el azufre (S) pertenecen al período 3, que se corresponde con su último nivel de energía (nivel 3).

- Sodio (Z=11): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- Azufre (Z=16): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- Los **grupos** son dieciocho, designados del 1 al 18, aunque también se los indica con números romanos letras (nomenclatura antigua). Todos los elementos de un grupo presentan igual configuración electrónica externa o **CEE**, es decir, tienen la misma cantidad de electrones en su último nivel. Por ejemplo, el nitrógeno (N) y el fósforo (P) pertenecen al grupo VA o 15, que corresponde a la suma de electrones en el último nivel de energía.
 - Nitrógeno (Z=7): $1s^2 2s^2 2p^3$; en el último nivel (2) tiene 5 electrones.
 - Fósforo (Z=15): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$; en el último nivel (3) tiene 5 electrones.

A los elementos representativos cuya CEE involucre un orbital **p** hay que sumarle diez lugares en la ubicación descripta. Por ejemplo, los elementos del grupo VA pertenecen también al grupo 15

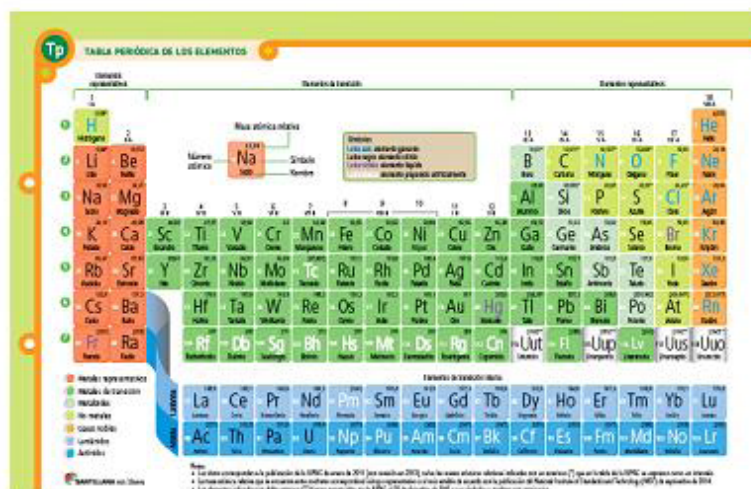


Figura 2. Texto 2 "La Tabla Periódica Actual" (Balbiano et al., 2016, p. 30)

Actividades de Prelectura:

1. Teniendo en cuenta el título y las palabras en negrita que aparecen en el texto. ¿Qué hipótesis podrías plantear sobre el contenido del texto?
2. Examina cuidadosamente la imagen y descríbela.
3. A la izquierda de cada símbolo en la imagen aparece un número, ¿qué orden sigue en la tabla? ¿Con qué estará relacionado?

Actividades de Lectura:

Lectura global: Lee el texto en su totalidad para confirmar o rechazar las hipótesis planteadas. Enumera las líneas del texto.

1. Lectura en detalle:
2. ¿Qué hecho importante marcó el inicio del ordenamiento actual de la tabla periódica?
3. ¿Qué indica el número atómico?
4. ¿Qué característica de los elementos se tuvo en cuenta para el nuevo ordenamiento de la tabla periódica?
5. Del ordenamiento de la tabla periódica actual surgen dos conceptos que ayudan a caracterizar los elementos. ¿Cuáles son dichos conceptos? Defínelos y compáralos.
6. En la línea 35 y 37 del texto se presentan dos configuraciones electrónicas. Busca los elementos en la tabla periódica. ¿Existe alguna relación entre la CEE, el periodo y el grupo al que pertenecen dichos elementos en la tabla? Si observas alguna relación, exprésala detalladamente.
7. Observa la tabla periódica. Al lado de cada símbolo hay un número que ya consideramos antes de leer el texto, ¿con que concepto nuevo introducido en el texto lo podrías relacionar? ¿es posible confirmar en la tabla que al ordenar los elementos se han tenido en cuenta las características identificadas en la pregunta 4? Justifica.

Actividades de Poslectura:

1. Completa la línea del tiempo que elaboraste en la clase anterior con el nuevo evento presentado en el texto que hemos leído hoy.
2. La tabla periódica actual surge por un reajuste de la ley periódica. Teniendo en cuenta el texto trabajado en la clase anterior compara la ley periódica que surgió en cada momento histórico.
3. Observa la tabla que proporcionaba el texto trabajado en la clase pasada y la que te proporciona este texto. Describe las diferencias y similitudes que observas entre ellas.
4. Con las características que se brindan a continuación, debes identificar el elemento al que se hace referencia e indicar su número atómico, cantidad de protones y de electrones que posee el átomo neutro:
 - a) Se encuentra en el periodo 6
 - b) Forma parte del grupo IV B

Tabla 3. Actividades diseñadas para el texto 2

Los metales, los no metales y los metaloides

Cada elemento de la tabla está encerrado dentro de un marco que contiene toda la información importante acerca de ese elemento. El color de fondo indica qué tipo de elementos son: gases nobles, metales (representativos y de transición), no metales, metaloides, lantánidos (tierras raras) y actínidos. Ya describiremos cada uno de ellos.

Para describir todos los elementos de la tabla tenemos que empezar por el grupo 18, el de los gases nobles o inertes. Se llaman así porque son estables y muy poco reactivos. Esta característica tan especial se debe a que todos los átomos de estos elementos tienen su CEE completa. ¿Qué significa esto? Los electrones del último nivel de energía son los que intervienen en las uniones químicas entre los átomos, esto ya lo estudiarás en el próximo capítulo.

Comencemos con las diferencias entre metales y no metales.

- Los metales tienden a perder electrones, se convierten en iones con carga positiva o cationes, y ganan estabilidad, ya que adquieren una CEE igual a la del gas noble más cercano. Por ejemplo, el potasio (K) tienden a perder un electrón y asemejarse al argón (Ar). Presentan brillo característico; son sólidos a temperatura ambiente, dúctiles y maleables. El mercurio es el único que se presenta en estado líquido a temperatura ambiente. Son excelentes conductores térmicos y eléctricos.
- Los no metales tienden a ganar electrones, se transforman en iones con carga negativa (aniones) y así completan su CEE para acercarse al gas noble más próximo. Por ejemplo, el azufre (S) tiende a ganar dos electrones y así se asemeja al argón (Ar). Se encuentran en los tres estados de agregación. Por ejemplo, el carbono es sólido, el bromo es líquido y el oxígeno es gaseoso. En general, los no metales sólidos son duros, pero quebradizos. Además, son malos conductores del calor y la electricidad.

En la tabla periódica los metales se ubican a la izquierda y en el centro, mientras que los no metales se localizan a la derecha, excepto el hidrógeno, que es un caso particular, ya que posee un electrón en su último nivel pero al ser un no metal, no forma parte del primer grupo, integrado por metales.

Al desplazarse de izquierda a derecha por un período de la tabla, se observa una transformación gradual en el carácter metálico de los elementos.

Entre los metales y no metales se encuentran los llamados **metaloides**; conforman un pequeño grupo de elementos que incluyen el boro, el silicio, el germanio, el arsénico, el antimonio, el telurio y el polonio. Presentan propiedades en común con los dos grupos. Por ejemplo, tienen brillo metálico y son sólidos a temperatura ambiente, pero son semiconductores, es decir que se comportan como conductores o también aislantes.

Figura 3. Texto 3 "Los metales, los no metales y los metaloides" (Balbiano et al., 2016, p. 31)

Actividades de Prelectura:

1. Teniendo en cuenta el título. ¿Qué serán los metales, los no metales y los metaloides? ¿Con qué color se representen en esta tabla periódica?
2. ¿Qué información tendría que dar el texto para distinguir unos de otros?
3. Observa las palabras que figuran en negrita en el texto. ¿Son las mismas que figuran en el título? Si no son las mismas, ¿qué otro concepto aparece en negrita? ¿Qué significa inerte?
4. ¿Qué sabes de los metales? ¿Qué características tendrán los elementos que se denominan "no metales"? ¿Y los que se llaman "metaloides"?

Actividades de Lectura:

1. Lectura global: Lee el texto en su totalidad para confirmar la información del texto y las características que anticipamos de los metales, no metales y metaloides. Enumera los párrafos del texto.
2. Lectura en detalle:
3. ¿En el párrafo 2, con qué palabras del texto relacionarías la expresión "nobles o inertes"?
4. Los gases nobles o inertes poseen una característica muy especial que los diferencia de los demás elementos. ¿Cuál es esa característica?
5. Leamos el párrafo 3. Anotemos cuáles son las características que menciona de los metales. ¿Qué ejemplos podrías mencionar de este tipo de elementos?
6. ¿Qué hacen los metales para ganar estabilidad? ¿Qué configuración adquieren cuando ganan estabilidad?
7. ¿En qué estado de agregación podemos encontrar a los metales generalmente? ¿Hay alguna excepción?
8. ¿Los metales poseen conductividad eléctrica o térmica?
9. En el punto número 5 describiste qué hacen los metales para ganar estabilidad. Ahora, describe qué les sucede a los no metales para ganar estabilidad y parecerse al gas noble más cercano.
10. ¿En qué estados de agregación podemos encontrar a los no metales? ¿Qué ejemplos podrías mencionar de este tipo de elementos?
11. ¿Los no metales son conductores eléctricos o térmicos? ¿Cómo lo expresa el texto?
12. Leamos el párrafo 4 y veamos dónde se ubican en la tabla los metales y los no metales. ¿Hay algún elemento que se encuentre ubicado en algún lugar diferente a su grupo? ¿A qué se debe?
13. ¿Todos los elementos de un período están coloreados en la tabla con el mismo color? ¿tendrán el mismo "carácter metálico"? Intenta enunciar qué ocurre regularmente con el carácter metálico al ir de izquierda a derecha a lo largo de un período.
14. En el último párrafo del texto se describe un tipo de elementos muy particular ¿Cuál es? ¿Qué elementos lo conforman? Observa la tabla e indica con qué color se distingue a los metaloides.
15. ¿Qué propiedades comparten los metaloides con los metales?

Actividades de Poslectura:

1. Realiza un cuadro comparativo con las diferencias entre los metales, no metales y metaloides.

Tabla 4. Actividades diseñadas para el texto 3

Luego de realizar las tres intervenciones, se propuso una evaluación individual, desarrollada en una cuarta clase, que incluía actividades sobre cada uno de los textos abordados, planteando tareas en función del género. Para el texto 1, se pidió completar una línea del tiempo y, a partir de esta, construir un recuento histórico de las principales contribuciones de los científicos. Para el texto 2, se les pidió que realizaran una descripción de las características que presentaban las dos tablas periódicas analizadas. Para el texto 3, se les pidió que confeccionaran un cuadro comparativo con las diferentes características que presentan los distintos grupos de elementos en la tabla periódica.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Como se ha destacado en el desarrollo del trabajo, la muestra elegida para la implementación de las diferentes estrategias didácticas presentaba dificultades en el área disciplinar de Química y un bajo rendimiento académico. Durante la implementación de las diferentes estrategias para la enseñanza del tema tabla periódica se observó que los alumnos comenzaron a tener mayor participación en las clases, manifestando interés por el contenido disciplinar de los diferentes textos que se fueron trabajando.

Los resultados obtenidos pueden asociarse a cambios en las tareas que realiza el docente, tanto antes como durante la propuesta de lectura. Previamente a la puesta en marcha de esta experiencia, el docente procedió a: hacer un relevamiento de los textos escolares que abordan el tema, seleccionar el texto más apropiado a los objetivos de aprendizaje, caracterizar el texto según su género, analizar de manera minuciosa el contenido disciplinar que allí se expone y diseñar actividades acordes para cada texto. Durante la implementación en el aula, el docente acompañó el proceso de comprensión lectora, proponiendo tareas que involucraron a los estudiantes activamente, lo que puede haber contribuido en las mejoras detectadas en el rendimiento. El análisis de las evaluaciones mostró que se produjo un incremento considerable en el porcentaje de alumnos aprobados. El hecho de que los estudiantes hayan mejorado su rendimiento académico, sugiere que las estrategias usadas en las clases de Química para la enseñanza del tema fueron favorables para promover el aprendizaje disciplinar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo Carvajal, C. A., Marzábal Blancafort, A. M. e Izquierdo Aymerich, M. (2009). Distintas narrativas para un mismo contenido: la tabla periódica en los libros de texto. *Enseñanza de las ciencias*, N° Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 2885-2888.

- Balbiano, A., Deprati, A. M., Díaz, F. G., Franco, R., Iglesias, M. C. y Molinari Leto, N. (2016). *Física y Química 3. La materia: su estructura y sus transformaciones: los intercambios de energía*. Serie Santillana en línea. Buenos Aires: Santillana.
- Caldeira, M. H. (2005). Los libros de texto de ciencias: ¿son como deberían ser? *Tarbiya Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 36, 167-184.
- Carabelli, P y Farré, A. (2017). Juguemos a la tabla periódica. *Educación en la Química*, 23, 1 y 2, 105-116.
- Colombi, M. C. y Schleppegrell, M. J. (2002). Theory and Practice in the Development of Advanced Literacy. En M. J. Schleppegrell y M. C. Colombi. *Developing Advanced Literacy in First and Second Languages. Meaning with Power* (pp. 1-20). New Jersey & London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Díaz Marín, S. (2012). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Tabla Periódica y sus propiedades en el grado octavo utilizando las nuevas tecnologías TICs: Estudio de caso en la Institución Asia Ignaciana grupo 8-5*. Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.
- Espinoza, A. M., Casamajor, A. y Pitton, E. (2009). *Enseñar a leer textos de ciencias*. Buenos Aires: Paidós.
- Franco Mariscal, A., Oliva Martínez, J. y Bernal Márquez, S. (2009). Dificultades de aprendizaje en torno a la periodicidad de los elementos químicos: la visión de profesores e investigadores en educación química. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 54-56.
- Franco Mariscal, A. J. y Oliva Martínez, J. M. (2013). ¿Qué enseñar en secundaria sobre la tabla periódica? *Educación química*, 15, 43-52.
- Lerner, D., Aisenberg, B. y Espinoza, A. (2010). La lectura y la escritura en la enseñanza de las Ciencias Naturales y de las Ciencias Sociales. Una investigación en didácticas específicas. En J. Castorina y V. Orce (Coords). *Anuario del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*. Buenos Aires: FFyL, UBA.
- Linares, R. (2005). Elemento, Átomo y Sustancia simple: diferentes lecturas de la tabla periódica. *Enseñanza de las Ciencias*, N° Extra VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 1-7.

- Martin, J. R. y Rose, D. (2008). *Genre relations. Mapping culture*. London: Equinox.
- Maturano, C. y Mazzitelli, C. (2018). Libros de texto de Ciencias Naturales de ayer, de hoy y ¿de siempre? *Revista Enseñanza de la Física*, 30 (1), 49-62.
- Moyano, E. I. (Coord.) (2013). *Aprender ciencias y humanidades: una cuestión de lectura y escritura. Aportes para la construcción de un programa de inclusión social a través de la educación lingüística*. Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Parodi, G. (2012). ¿Qué se lee en los estudios doctorales?: Estudio empírico basado en géneros a través del discurso académico de seis disciplinas. *RLA. Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 50 (2), 89-119.
- Petrosino, J. (2010). *Una Escuela Secundaria Obligatoria para todos - El desarrollo de capacidades en la Escuela Secundaria*. Buenos Aires: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
- Santos, S., Hioni, R., Vázquez, H., Tobará, M., Dias Pereira, R., Redondo, F., Solda, P., Marinho, J., Baldrighi, H., Bruniera, C., Pontes, O. e Infante-Malachias, M. (2008). Micro investigación didáctica y formación de profesores: Enseñanza de la clasificación de los elementos químicos a alumnos de educación básica. *Journal of Science Education*, 9, 17-21.
- Santos, S. e Infante-Malachias, M. (2009). Narrativas como recurso para la enseñanza de las ciencias: un caso con la historia de la tabla periódica. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 909-913.