



**LA LECTURA Y LA ESCRITURA EN LAS CLASES PLANIFICADAS POR
DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN
ARGENTINA**

**READING AND WRITING IN SECONDARY EDUCATION CLASSES PLANNED
BY NATURAL SCIENCE TEACHERS IN ARGENTINA**

Carla Inés Maturano¹

cmatur@ffha.unsj.edu.ar

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

Claudia Alejandra Mazzitelli²

mazzitel@ffha.unsj.edu.ar

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

Resumen

Este trabajo se vincula con las prácticas de lectura y escritura en las clases de Ciencias Naturales. Considerando que es necesario que los docentes disciplinares promuevan tareas en las que los alumnos participen en el discurso de estas ciencias, nos preguntamos de qué modo la lectura y la escritura forman parte de las tareas que programan para que los estudiantes aborden los contenidos en las clases. El objetivo de este artículo es identificar los propósitos, los materiales, las actividades y los

momentos de inclusión de la lectura y la escritura mediante el análisis de planes de clase. La muestra está formada por 34 docentes de Física y/o Química de diferentes provincias argentinas que elaboraron una secuencia de clase utilizando como recurso un capítulo de un manual escolar. Los resultados permiten dilucidar para qué, qué, cómo y cuándo se lee y se escribe en las clases de Ciencias Naturales. Los objetivos con los que propusieron la lectura y la escritura, los elementos de los manuales que seleccionaron y las actividades que plantearon nos permiten afirmar que el docente realiza un recorte de la propuesta del manual que se puede asociar con prácticas educativas tradicionales y demanda la lectura o la escritura sin guiarlas. Algunos docentes incluyen actividades que podrían mediar en la regulación de estos procesos, pero que no logran promover la participación activa de los estudiantes en prácticas situadas de lectura y escritura que favorezcan la construcción del conocimiento escolar.

Palabras clave: Lectura – Escritura – Docentes – Clases – Ciencias Naturales

Abstract

This work is linked to the practices of reading and writing in Natural Sciences classes. Considering that it is necessary that disciplinary teachers promote tasks in which students participate in the discourse of these Sciences, we ask ourselves how reading and writing are part of the tasks that are programmed for students to approach the content in the classes. The aim of this article is to identify the purposes, materials, activities and moments for the inclusion of reading and writing through the analysis of lesson plans. The sample is made up of 34 teachers of Physics and/or Chemistry from different Argentinian provinces that produced a sequence of class using as a resource a chapter of a textbook. The results allow us to understand for what, what, how and when teachers introduce reading and writing tasks in Science classes. The objectives with which reading and writing were proposed, the elements of the manuals that were selected and the activities that were suggested, allow us to affirm that the teacher made a cutout of the manual proposal that may be associated with traditional educational practices that demand reading or writing practices without guiding them. Some teachers include activities that could mediate the regulation of these processes, but they fail to promote the active participation of students in situated practices of reading and writing that foster the construction of school knowledge.

Keywords: Reading - Writing - Teachers - Classes - Natural Sciences

Recepción: 28-03-2018

Aceptación: 07-11-2018

INTRODUCCIÓN

Analizando la educación en Matemáticas y Ciencias Naturales en los sistemas educativos en América Latina y el Caribe, Valverde y Näslund-Hadley (2010) encontraron que entre las características comunes de las diferentes metas de los programas de alfabetización científica en dichos países se incluye, entre otros aspectos, brindar oportunidades eficaces para participar productivamente tanto en la práctica científica como en el discurso de las ciencias y establecer un enlace intrínseco con la alfabetización; por ejemplo, a través de actividades de lectura y escritura que deberían ayudar a explicar conceptos matemáticos y científicos para convertir la Matemática y las Ciencias Naturales en algo más significativo para los estudiantes.

Desde la perspectiva teórica que sustenta esta investigación:

Los modos en que se lee y escribe en cada disciplina han de formar parte del saber a enseñar en cada asignatura, en tanto le cabe a cada docente -y a las instituciones educativas- la responsabilidad de ayudar a los alumnos a ejercer las prácticas de interpretación y producción de textos necesarias para participar en la cultura propia de cada materia. (Carlino, Iglesia y Laxalt, 2013, p.8)

Este trabajo se enmarca en el campo de la investigación de problemas asociados con la comprensión lectora y la producción escrita que dificultan el aprendizaje en Ciencias Naturales. Si consideramos, como hemos mencionado, que en la escuela se deben ofrecer oportunidades para convertir estas disciplinas en algo significativo para los estudiantes, entonces es necesario que el docente promueva tareas en las que los alumnos participen en su práctica y su discurso. En este sentido, nos preguntamos de qué modo la lectura y la escritura forman parte de las tareas que programan los docentes para que los estudiantes aborden los contenidos de ciencias en las clases.

En este artículo, caracterizamos varios modos de inclusión de tareas relacionadas con los procesos de leer y escribir. Trabajamos con docentes de diferentes procedencias geográficas de la Argentina y pudimos identificar elementos comunes, lo cual constituye el aporte central de nuestro estudio. En líneas generales, hemos encontrado que las secuencias de clase que proponen los docentes se asocian con

modelos tradicionales de enseñanza que incluyen la lectura y la escritura sin acompañar el proceso. Estos modelos se asocian a una visión del aprendizaje basada en la recepción y memorización que promueve un enfoque disciplinar de los contenidos (centrado fundamentalmente en el aprendizaje conceptual), en el cual el profesor explica casi todo el tiempo y es el centro del desarrollo de la clase y el alumno actúa sobre todo como receptor pasivo de la información que ofrece el profesor o el libro de texto (Pontes Pedrajas, Poyato y Oliva, 2016).

Para presentar nuestra investigación detallamos en primer lugar los referentes teóricos en que se fundamenta, junto con los resultados obtenidos por otros investigadores que realizaron estudios con docentes disciplinares. En segundo lugar, caracterizamos los aspectos metodológicos de nuestro trabajo y las categorías de análisis utilizadas. Posteriormente, mostramos los resultados, detallando para qué, qué, cómo y cuándo se lee y se escribe en las clases de Ciencias Naturales propuestas por los docentes de la muestra. Finalmente, comparamos los resultados de nuestro estudio con los obtenidos por otros autores, destacando las contribuciones del trabajo realizado.

1. Marco teórico

La lectura y la escritura son consideradas en esta investigación como prácticas sociales. En virtud de esto, la escuela debería convertirse en un ámbito donde ambas prácticas sean vivas y vitales, tornándose en instrumentos poderosos para repensar el mundo y reorganizar el propio pensamiento, y donde los estudiantes se apropien de estas para incorporarse a la comunidad de lectores y escritores a través de la interpretación y producción de textos (Lerner, 2001). Estas prácticas atraviesan el currículum por lo que deben aprenderse, y por lo tanto enseñarse, en todas las disciplinas. La socialización del lenguaje académico es el proceso por el cual los individuos aprenden a entrar en las discusiones y acceden a las fuentes de las disciplinas académicas a través del aprendizaje del uso del lenguaje especializado y la participación en ambientes de actividad académica; por esto, el aprendizaje de la lectura y la escritura en entornos académicos se logra a través de experiencias prolongadas en dichos entornos,

mediante el cumplimiento de las expectativas de esas situaciones y la obtención de las oportunidades de participación que aquellas ofrecen (Bazerman et al., 2005). Así, por ejemplo, a través de la realización de tareas de escritura para aprender los estudiantes podrán ganar cierta familiaridad con las prácticas auténticas de las disciplinas. Según Nelson (2001), la escritura para aprender implica la lectura de textos disciplinares, que los estudiantes utilizan como fuentes para sus propios textos, en un abordaje que les debería permitir la adquisición de algunas de las formas de conocimiento y formas de habla y escritura asociados a esa disciplina y a los expertos en esa comunidad de discurso.

La configuración de los espacios textuales disciplinares y la composición de los artefactos multisemióticos admite una multiplicidad de recursos en la composición textual y en la selección de los mismos según las disciplinas (Parodi, 2010). En disciplinas como Física, obligatoriamente se hace uso de los artefactos que han llegado a construir los científicos como único medio de significar por escrito sus mensajes. Por esto, los textos científicos presentan características distintivas que requieren de estrategias específicas para su abordaje. Bonnet y González (2016) resaltan en estos una mayor presencia de modalizadores cuando se destaca la importancia del objeto por estudiar o cuando se discuten los resultados. Así, las discursividades de los diferentes ámbitos disciplinares implican modos peculiares de aproximación para conceptualizar los datos, relacionar lo particular con lo general y responder a problemas específicos (Arnoux, Di Stéfano y Pereira, 2016). Estos rasgos se asocian en muchos casos a dificultades detectadas en estudiantes de la educación superior que responden a la falta de desarrollo temprano de las habilidades letradas vinculadas con los textos de estudio, las cuales son asociadas por Tosi (2017) con las características de la configuración discursiva de los libros de texto, que se constituyen como el principal material de estudio de la escuela secundaria.

Específicamente, los libros de texto o manuales escolares de Ciencias Naturales son considerados en diferentes contextos como el recurso más utilizado para enseñar y aprender en las clases (Caixeta de Castro Lima y de Souza Silva, 2010; Guerra Ramos y

López Valentín, 2011; Serrano, Moraga y Lazo, 2011; Ocelli y Valeiras, 2013; Taibu, Rudge y Schuster, 2015; De Pro Bueno y Nortes Martínez-Artero, 2016; Pérez, Izquierdo y Marbà, 2016; Maturano y Mazzitelli, 2018). Con respecto a los manuales como recurso, Tosi (2011) valora sus características de 'herramienta' cuyo uso se relaciona con lineamientos pedagógicos que lo convierten en una herramienta fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se producen en el aula.

El carácter más abierto o cerrado de las tareas que se proponen en las clases en torno a los textos, el tipo de problemas que obligan a resolver y los códigos específicos que utilizan dependen del dominio disciplinar, por lo tanto, la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos curriculares en las distintas disciplinas implican la propuesta de tareas diversas, acordes con las características de cada una (Solé y Castells, 2004). Algunos estudios señalan problemas en este aspecto. Solé et al. (2005) encontraron que docentes de Ciencias Naturales y de Ciencias Sociales de diferentes niveles educativos proponían un uso innecesariamente restringido de la composición escrita y de la comprensión lectora como estrategias de aprendizaje, a partir de la consideración de la lectura y la escritura como procedimientos 'generales' que una vez aprendidos se aplican con facilidad a diversos ámbitos. Cartolari y Carlino (2009) relevaron numerosas investigaciones sobre la lectura y la escritura en la formación docente y hallaron que las concepciones de profesores y estudiantes sobre estos procesos inciden en la enseñanza y el aprendizaje. Los estudios analizados por estas investigadoras muestran que muchos docentes y futuros docentes comparten la concepción de que no es necesario enseñar a escribir y leer en todas las áreas y sostienen una visión de la escritura y la lectura como habilidades comunicativas fijas, fragmentarias y descontextualizadas de la especificidad discursiva de las disciplinas. Por su parte, Arnoux, Nogueira y Silvestri (2013) analizaron la dimensión didáctica del texto teórico y hallaron dificultades en futuros docentes que incidirían negativamente en su desempeño, por lo que proponen la necesidad de destinar un espacio no solo en las clases de Lengua sino también de otras disciplinas a los discursos teóricos y a las diversas estrategias de pasaje de lo abstracto a lo concreto.

La lectura requiere de un aprendizaje y de un acompañamiento por parte del profesor para que el alumno pueda establecer puentes con sus conocimientos que le permitan comprender el texto científico y aprender a partir de su lectura (Márquez y Prat, 2005). A partir de un relevamiento de estudios que analizan las tareas que se proponen en las clases en torno a la lectura y la escritura, Llamazares, Ríos y Buisán (2013) encontraron resultados que permiten deducir dificultades que se asocian a que, para muchos docentes, se aprende a leer leyendo y a escribir escribiendo y que enseñar a comprender la(s) palabra(s) es sinónimo de enseñar a comprender textos cuando se trata del aprendizaje de la lengua escrita. En general, no se cuestiona que la lectura sea un problema propio de las áreas disciplinares y son escasas las investigaciones que toman como objeto de estudio las condiciones didácticas que podrían promover el aprendizaje de contenidos de ciencias a través de la lectura (Lerner, Aisenberg y Espinoza, 2010).

En el marco de dichas investigaciones, al cuestionarse acerca de los problemas didácticos en la enseñanza de las ciencias, se detecta una dificultad generalizada en las prácticas de escritura y en la comprensión de materiales teóricos especializados que demandan un dominio de códigos discursivos específicos (Astudillo, Rivarosa y Ortiz, 2008). Daza-Pérez y Moreno-Cárdenas (2010) indagaron en el contexto colombiano las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de profesores de Ciencias Naturales, y hallaron que un número bajo de ellos manifiesta emplear la lectura como una de las actividades para enseñar ciencias, a la vez que, casi la mitad de los docentes participantes en el estudio consideran que un buen estudiante de Ciencias Naturales debe ser buen observador, lector y escritor y reconocen, además, con un alto grado de acuerdo, que las dificultades de lectura y escritura de los estudiantes constituyen la mayor dificultad que encuentran en la enseñanza. Roni y Carlino (2013), en la Argentina, estudiaron qué hacen los profesores con la lectura durante una secuencia didáctica para aprender Biología; encontraron que si se quieren promover condiciones para un uso autónomo de los textos, hay que tener en cuenta que esto ocurre recién cuando la intervención docente define, devuelve y regula las

prácticas de lectura ya que esto hace que los textos disciplinares se tornen visibles como herramientas para los estudiantes y su uso cobre sentido para ellos. Uno de los aspectos que se debe indagar es si en la clase se propicia la lectura y la escritura con propósitos genuinos (Alfie, Molina y Rosli, 2014), tanto a través de la definición de la consigna de trabajo como a través la explicitación de qué se espera de los alumnos en esta actividad y de la modalidad de trabajo.

Para explicar los procesos de composición escrita que se incluyen en una clase, es posible utilizar los tradicionales modelos explicativos de Scardamalia y Bereiter (1992), quienes distinguen que se puede producir un texto sin la necesidad de un plan o sin los procedimientos característicos de los procesos expertos de composición ('decir el conocimiento') o se puede producir a partir de una interacción entre el espacio del contenido y el espacio retórico en una relación dialéctica que podría producir cambios en el contenido y en la organización del conocimiento de quien escribe ('transformar el conocimiento'). Dicho de otro modo, en el segundo caso se tiene en cuenta al lector y también lo que se quiere lograr en él con sus textos, a la vez que se presta atención no solo al tema sino también a las necesidades informativas de la audiencia (Carlino, 2004). Teniendo en cuenta estos modelos explicativos, Acevedo (2013) analizó la función epistémica de la escritura en el área de las Ciencias Naturales y encontró a través del registro de clases en la escuela primaria en la Argentina que las situaciones de escritura se centran usualmente en escrituras-registro que dejan plasmado en el papel las consignas de las actividades realizadas en clase y su resolución, con la ilusión de que aquello que queda escrito muestra lo que los estudiantes aprendieron. Así propuestas, las escrituras tendrían una función evaluativa "donde, en ocasiones, el espacio de lo retórico se concibe en mostrar al docente que se prestó atención en la clase, que se estudió, etc." (Acevedo, 2013, p.50), que se manifestaría en que los estudiantes logren 'decir' (en lengua escrita) el conocimiento en prácticas fragmentadas que intentan representar y comunicar significados, en vez de que los alumnos puedan 'transformar' el conocimiento mediante la escritura de diversidad de

textos con propósitos claros y consulten y revisen su propia escritura, entre otras tareas.

En algunas investigaciones se han estudiado algunos aspectos de la inserción de la lectura y la escritura en las clases de Ciencias Naturales, considerando específicamente el nivel primario. Gil Flores (2014) trabajó con miles de estudiantes de educación primaria la inserción de la lectura en las clases de ciencias en el contexto español y halló que la lectura de libros de texto u otros recursos se solicita a más de la mitad de los alumnos en todas o casi todas las clases de ciencias. En la Argentina, Heredia (2018) analizó las funciones que los maestros asignan a las prácticas de escritura en clases de Ciencias Naturales del segundo ciclo de la escuela primaria. Con respecto a las prácticas de lectura y escritura utilizadas en el nivel secundario, destacamos la investigación de García (2011), quien indagó sobre estas como estrategias de estudio cuestionando a alumnos ingresantes de carreras científicas y tecnológicas sobre su desarrollo en la escuela secundaria (no solo en las asignaturas del área de ciencias) y encontró que se destacan la lectura comprensiva y la elaboración de resúmenes como las principales herramientas de estudio utilizadas y, con frecuencias menores, la elaboración de cuadros comparativos, cuadros sinópticos y mapas conceptuales. García, Padilla y Valeiras (2016) encontraron un área de vacancia y propusieron como futura línea de indagación el desarrollo de investigaciones que involucren la evaluación y el análisis de diseños didácticos específicos tendientes a la inclusión de la lectura y la escritura para el aprendizaje de las Ciencias Naturales para el nivel superior.

Hemos detectado una falta de estudios que analicen su inserción en las clases de ciencias de nivel secundario a través del análisis las prácticas docentes, por lo que abordamos este espacio poco explorado aún en nuestra investigación. Como antecedente de esta investigación, podemos citar el estudio realizado, en un contexto educativo más acotado que el que se presenta en este trabajo, por Soliveres, Maturano y Quiroga (2014), quienes analizaron las actividades propuestas por docentes de Ciencias Naturales de la provincia de San Juan (Argentina) en torno a la lectura de un texto disciplinar con el objetivo de examinar si estas tareas favorecen la comprensión lectora, teniendo en cuenta los momentos de la lectura, los requerimientos de la tarea y el propósito de cada actividad.

En este artículo pretendemos caracterizar las tareas de lectura y/o de escritura propuestas por profesores de Ciencias Naturales de distintas procedencias geográficas de la Argentina con la finalidad de encontrar rasgos comunes en la fase de planeación de tareas de lectura y producción escrita incluidas en sus prácticas áulicas para promover el aprendizaje disciplinar. Mediante el análisis de los planes de clase, buscamos identificar los propósitos, los materiales, las actividades y los momentos de inclusión de la lectura y la escritura mediante el análisis de planes de clase.

2. Metodología

La muestra de esta investigación está formada por 34 docentes de Física y/o Química de diversas provincias argentinas³ que elaboraron una secuencia de actividades para una clase de ciclo básico de la educación secundaria utilizando como recurso un capítulo de un manual escolar. La muestra es no probabilística ya que la elección de los participantes en el estudio no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características y posibilidades de la investigación. Esta muestra está constituida por sujetos que voluntariamente se inscribieron en talleres en los que se trabajó en relación el uso de los manuales escolares de Ciencias Naturales. La representatividad no se relaciona tanto con el tamaño de la misma, sino con la distribución espacial heterogénea de los docentes que la constituyen y de las instituciones educativas en las que desempeñan sus tareas.

Solicitamos a los docentes la producción individual de un plan de clase sobre el tema Energía, proporcionándoles el capítulo correspondiente a este contenido, extraído de un manual escolar de Ciencias Naturales de circulación actual en la Argentina (Frid, Valles, Godoy, Taddei y Berler, 2015), destinado a estudiantes del primer año del ciclo básico de la educación secundaria. La selección del manual escolar se sustenta en la disponibilidad del mismo de forma abierta, ya que la misma editorial dejó disponible este capítulo en la web (https://issuu.com/macmillanar/docs/activados_csnatu_1_tapa_pag_1__61_a).

Con el objetivo de recoger información sobre la inclusión de tareas de lectura y escritura en la fase de planeación, en la que el docente realice una propuesta de clase que involucre la utilización del manual escolar (la cual luego modificaría o enriquecería en una hipotética intervención), diseñamos una técnica basada en la producción de un afiche que conjugue recortes de un manual escolar proporcionado y elementos verbales que organicen la producción. Esta técnica forma parte de un diseño cuasiexperimental, ya que los participantes no pudieron elegir libremente el manual escolar como harían al preparar una clase de manera genuina, sino que fue el mismo para todos los participantes para facilitar las comparaciones posteriores. En este caso, les proporcionamos copias del capítulo seleccionado que podían recortar y pegar en un afiche y el material necesario para producir un collage en el que conjugaran el/los elemento/s del manual que prefirieran utilizar. Les solicitamos que indiquen, con diferentes colores, la verbalización escrita de las acciones llevadas a cabo por el docente y los alumnos en una clase de 80 minutos programada para un grupo hipotético de estudiantes de ciclo básico de la educación secundaria. Luego de finalizada la tarea, realizada en un tiempo promedio de 45 minutos, cada docente expuso su propuesta a sus colegas en forma oral.

Teniendo en cuenta los aportes teóricos que enmarcan este estudio, construimos las categorías de análisis que se detallan en la Tabla 1 con el objetivo de desentrañar, a partir del análisis de los planes de clase, las relaciones entre lectura, escritura, aprendizaje y enseñanza del contenido disciplinar. Estas categorías focalizan la atención en las prácticas de lectura y escritura que se proponen, analizando para qué, qué, cómo y cuándo se lee y escribe. En cuanto al propósito buscamos analizar en las prácticas propuestas si la lectura y la escritura se integran a las actividades de la clase en un planteo en el que el estudiante se comprometa activamente a través de la construcción o transformación del conocimiento mediante un proceso regulado por el docente que lo acompaña y guía. En lo que se refiere a qué se lee y escribe, pretendemos caracterizar los tipos de textos que el docente selecciona del manual o elabora de manera autónoma para su lectura y los que solicita que el estudiante

produzca. Respecto de cómo se lee y escribe, consideramos la demanda de las actividades, el tipo de problemas que obligan a resolver y las interacciones que se proponen para hacerlo. Por último, en relación con cuándo se lee y escribe, nos interesa analizar tanto la frecuencia con que se incluyen estos procesos sino también el momento de la clase en que se decide hacerlo.

Tabla 1

Categorías de análisis de la inclusión de la lectura y la escritura en los planes de clase

	... se lee?	... se escribe?
¿Para qué...	Inclusión marginal de la lectura o integración del leer y escribir para aprender con mediación del docente durante el proceso (Carlino et al., 2013).	Para 'decir' o para 'transformar' el conocimiento (Scardamalia y Bereiter, 1992).
¿Qué...	Material de lectura.	Propuesta de producción escrita.
¿Cómo...	Modos o actividades en que la lectura y la escritura se incluyen como instrumentos para el aprendizaje/evaluación del contenido disciplinar.	
	Propuesta o no de las interacciones necesarias para favorecer el aprendizaje durante las situaciones de enseñanza mediante la interacción entre alumno y tarea, entre alumno y docente, y entre pares (Carlino et al., 2013).	
¿Cuándo...	Proporción de planes de clase en que se proponen tareas de lectura.	Proporción de planes de clase en que se proponen tareas de escritura.
	Momentos de la clase en que se proponen tareas de lectura y escritura (inicio, desarrollo, cierre).	

Fuente: elaboración propia.

3. Resultados

Los resultados obtenidos nos permiten dilucidar para qué, qué, cómo y cuándo se lee y se escribe en las clases de Ciencias Naturales. En ese orden presentaremos el análisis de estos aspectos en los planes de clase elaborados por los docentes de la muestra, según las categorías ya mencionadas. En algunos casos, para ilustrar el análisis, incluimos fragmentos de las verbalizaciones expresadas por los docentes que se identifican con la letra D (Docente) seguida de un número asignado aleatoriamente.

Al analizar **para qué se lee**, no encontramos elementos que lleven a pensar en una inclusión marginal de la lectura, sino que, por el contrario, notamos que este proceso aparece integrado a las tareas de la clase en casi la totalidad de las propuestas áulicas. Sin embargo, esa integración no está mediada por el docente, salvo en casos excepcionales que describiremos más adelante. Se espera que el estudiante, sin instrucciones específicas para hacerlo, logre una comprensión profunda que le permita aplicar los contenidos aprendidos, como se manifiesta en este caso: “Los alumnos leen e interpretan el texto, luego resuelven la situación problemática” (D25). En algunas ocasiones, el docente pauta actividades que podrían servir para guiar al estudiante, pero las mismas se presentan en forma aislada y no se trabaja sobre lo realizado en la tarea anterior en una profundización creciente que favorezca la comprensión. Con menor frecuencia aún, el docente explicita un acompañamiento en el proceso de lectura, mediante un trabajo que vuelve al texto en reiteradas oportunidades para analizar ideas y para buscar ejemplos, antes de pedir a los estudiantes que realicen actividades de aplicación propuestas en el manual que requieren haber comprendido el texto para su abordaje.

Respecto de **para qué se escribe** en las clases analizadas, podemos afirmar que en la mayoría de los planes no se busca transformar el conocimiento, sino decirlo, ya sea mediante su copia literal (por ejemplo: “A modo de cerrar el tema se dicta <se incluye el enunciado de la ley de conservación de la energía tomado del manual>”, (D22), o mediante la realización de algunas inferencias que no superan el nivel de establecer relaciones entre la información del texto o con los fenómenos físicos de la vida

cotidiana (por ejemplo: “El docente pide que escriban en una hoja cinco de las actividades que requieren de un electrodoméstico para realizarlas y que indique en qué tipo de energía se transforma la energía eléctrica”, (D19). En las propuestas de clase no se mencionan planes integrales de escritura que intenten producir cambios en el contenido y en la organización del conocimiento del alumno. En la mayoría de las propuestas no hay mediación del docente en el proceso y, si hay, en algunos casos no se planea, sino que el docente deja que surja espontáneamente a partir de las inquietudes de los estudiantes, como se manifiesta en la actividad de “Consulta y asistencia a alumnos en la tarea propuesta” (D33). Como caso particular, destacamos la forma en que un docente promueve que los estudiantes construyan el concepto de energía mediante un acompañamiento que lleva a transformar los conceptos con el acuerdo del grupo y con la revisión guiada por parte del profesor, a través de la revisión de lo escrito, la reescritura y el debate grupal sobre lo escrito: “Escriben con lápiz en la carpeta qué es la energía a partir de su conocimiento intuitivo. [...] Una vez que encuentran la definición entre todos, la escriben con lapicera y comparan con lo que antes escribieron, de alguna manera generando conocimiento a través del error” (D12).

En lo referido a **qué se lee**, en la mayoría de los planes de clase se escogen para ser leídos por los estudiantes textos breves de menos de una página. Sin embargo, en seis planes, los textos son muy extensos e incluyen de dos hasta cinco páginas del manual que se consideran en forma completa a pesar que, en todos los casos, la selección se hizo en función de un plan para una clase de 80 minutos. Los planes que incluyen textos breves, involucran también recursos gráficos como: fotografías, dibujos figurativos, dibujos esquemáticos y esquemas de contenido. Solo en un plan de clase se propone la web como fuente para buscar datos sobre energías no convencionales, cuyo tratamiento en el manual es bastante acotado, y, en otro plan, el material escrito que se analiza es la información nutricional de etiquetas de alimentos y facturas de electricidad.

Si analizamos **qué se escribe** en las clases, destacamos que, del total de planes analizados, en casi la mitad, los docentes escogen actividades propuestas en el manual para ser realizadas por los estudiantes, ya sean estas preguntas o situaciones problemáticas referidas a fenómenos de la vida cotidiana para cuyo análisis y explicación es necesario aplicar los contenidos que se abordan en el texto. Con menor frecuencia proponen producir ejemplos, explicaciones, mapas conceptuales e informes, entre otros.

En lo que respecta a **cómo se lee o se escribe**, entre las tareas que proponen los profesores para aprender o evaluar el contenido disciplinar, se destacan:

- Tareas de lectura no guiada en las que el docente supone que el estudiante pondrá en juego, sin su guía, las estrategias necesarias para comprender el material escrito. Por ejemplo: “Lee atentamente” (D2); “Los alumnos leen y analizan el texto” (D7).
- Tareas de lectura que incluyen algún trabajo posterior con el texto guiado por el docente. Por ejemplo: “Subrayar cuestiones que se consideran importantes” (D5); “Señalar palabras clave” (D20).
- Tareas de lectura de las imágenes. En solo un caso se pide el análisis de elementos paratextuales (D30) y en otros se pretende un análisis exhaustivo de las imágenes (por ejemplo: “¿Qué imágenes ven? ¿Tienen alguna relación entre ambas? ¿Por qué?”, (D31).
- Tareas de escritura de escasa demanda cognitiva. Muchos planes de clase proponen la copia en el cuaderno a partir de lo que dicta el docente (por ejemplo: “La docente comienza a explicar y luego dicta los contenidos”, D31), o la copia de parte del texto en sus cuadernos (por ejemplo: “Los estudiantes copian la tabla que figura en el texto”, D23).
- Tareas de escritura que requieren procesar la información del material leído. En orden decreciente de frecuencia, algunos ejemplos son: realizar actividades propuestas en el texto (responder preguntas o explicar procesos físicos), ejemplificar, elaborar mapas conceptuales, entre otros. Por ejemplo: “Los alumnos leen con

atención. El docente solicita que busquen ejemplos de energía y asocien con los conceptos que tenían [...]” (D21).

- Tareas de escritura integradoras de lo trabajado en la clase. Por ejemplo: presentar lo trabajado en clase en “diapositivas” (D27) o “afiches” (D34); escribir un “informe de la actividad experimental” (D11). A veces esta tarea no se guía, bajo la suposición de que los estudiantes han aprendido a realizarla en otro contexto, y, en otros planes, incluyen instrucciones generales sobre su estructura (ejemplo: “Elaboración de un informe con objetivos, materiales, procedimiento, filmación, datos experimentales (tablas) y conclusión”, D15).

Respecto de las interacciones para favorecer el aprendizaje, los docentes proponen su realización en forma oral en la mayoría de los casos, sin explicitar en detalle. Sin embargo, en los escasos planes en que hay una explicitación, resulta interesante analizar los diferentes modos de aproximación a los contenidos propuestos por distintos docentes. Una docente propone trabajar con el grupo clase en forma oral a partir de las ideas de los alumnos sobre la conservación de la energía, luego leer el texto, discutir, escribir el enunciado general sacado del manual en el pizarrón y posteriormente analizar expresiones que pueden resultar conflictivas mediante consignas como: “¿Se entienden todos los términos? ¿Sistema aislado y cerrado es lo mismo? Si el sistema es aislado, ¿qué significa ‘transferencias ocurridas’? Se discutirá la definición y se comparará con otras definiciones de otros textos” (D17). Otra docente propone una aproximación a las clases de energía basada en la revisión de lo escrito y expresa: “Iniciaría la clase con un ping-pong de preguntas para conocer los saberes previos de los alumnos. Luego induciría, mediante ejemplos y situaciones a diferenciar estas clases de energía con lo que los alumnos podrán ir construyendo sus propias definiciones, dejando constancia de las mismas en la pizarra. A continuación les haría entrega del material para que lean, reflexionen, interpreten y saquen conclusiones, con lo que deberían corregir, completar y aseverar las definiciones consignadas en la pizarra” (D16). Estos ejemplos presentados son casos a destacar en la muestra de docentes que revelan una propuesta de análisis y discusión del

contenido que no surge en este estudio como una práctica usual en los planes restantes. Otro aspecto de la interacción objeto de análisis muestra que en la mayor parte de los planes no se propone la revisión de estas tareas por parte del docente y, si se lo hace, se trata de puestas en común en las que se evaluaría en forma general la realización (ejemplo: “Debatir y comentar abiertamente con la clase, brevemente, cerrar conclusiones valorando opiniones y ejemplos”, D34). Se propone en solo un caso la revisión individual (ejemplo: “Lectura de los trabajos realizados. Corrección en caso de ser necesario”, D18).

Respecto a **cuándo se lee y se escribe**, destacamos que en un casi la totalidad (94%) de los planes de clase se proponen ambos procesos, en uno (3%) solo lectura y en otro (3%) no se hace alusión a leer y escribir, por cuanto suponemos que se trabaja comunicándose en forma oral durante toda la clase. Los momentos de la clase en que se lee/escribe son variados: en el inicio en casi la mitad (44%) y durante las etapas de desarrollo (88%) y cierre (76%) en la mayoría de los planes. La diferencia más significativa se produce al iniciar la clase, siendo la actividad más frecuente el cuestionamiento a los estudiantes por parte del docente sobre sus ideas previas acerca del tema a abordar, lo cual se realiza mediante una discusión oral.

Finalmente, podemos decir que en las clases de Ciencias Naturales se lee y se escribe de forma integrada al resto de las tareas de la clase, pero en la mayoría de los casos se supone que los estudiantes ya han adquirido herramientas para hacerlo de manera adecuada. Esto es, el docente no instrumenta ayudas planificadas previamente para asegurar un acompañamiento en estos procesos. Las tareas de escritura son en general reproductivas de lo ‘dicho’ en la clase o en el manual y, en ciertos casos, involucran transformaciones menores del contenido. En casos excepcionales, el docente plantea un acompañamiento a través de la revisión y la reescritura de las producciones. Lo que se lee en las clases es predominantemente material extraído del manual, tratándose de textos breves en muchos casos y de textos muy extensos en otros. Lo que se escribe consiste en: copia del manual o de lo que dicta el profesor; respuesta a preguntas o resolución de tareas de aplicación, explicación o vinculación de contenidos e informes de laboratorio.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la lectura y la escritura, indiscutiblemente, forman parte importante de los planes de clases en el área de Ciencias Naturales, con una amplia diversidad en los modos de abordaje. Teniendo en cuenta los niveles propuestos por Solé, Miras y Castells (2003), podemos hablar de un continuum de dificultad entre las tareas que proponen los docentes, que van desde la reproducción estricta de la información –procesamiento superficial– (como las tareas de transcribir textos del manual o copiar lo dictado por el profesor que surgieron en esta investigación), hasta tareas de generación o elaboración de información nueva –procesamiento profundo– (como las tareas de resolución de actividades inferenciales planteadas en el manual o la producción de informes que mencionaron algunos docentes de la muestra), situándose en un punto intermedio, las tareas que requieren la reorganización de la información dada (como completar tablas o ejemplificar, propuestas en los planes analizados).

El análisis de las prácticas de lectura y escritura propuestas por los docentes de Ciencias Naturales nos ha permitido obtener información que pone en evidencia rasgos comunes en las prácticas instaladas en diversos centros educativos de Argentina. Nuestra investigación, realizada con una muestra mucho más amplia que la utilizada en el estudio de Soliveres, Maturano y Quiroga (2014), ya citado en el marco teórico, tanto en número como en la procedencia geográfica de los participantes, nos permite constatar que a nivel nacional también ocurre lo hallado en la provincia de San Juan (Argentina). Esto se relaciona con que la mayoría de las actividades que proponen los docentes de Ciencias Naturales: (a) se encuadra en la etapa de poslectura, (b) se centra en la reproducción de información textual y (c) tiene como propósito evaluar la comprensión del texto o el aprendizaje del contenido disciplinar por parte del estudiante, sin una mediación del docente que favorezca estos procesos durante la lectura. Además en nuestra investigación, a diferencia de estudios anteriores, ha sido posible:

- trabajar con la propuesta completa de un capítulo de manual escolar y no con textos aislados, lo cual nos permitió detectar cierto apego a reproducir las actividades propuestas en los manuales como tareas para el aula sin hacer, en muchos casos, una adaptación o elaboración propia por parte del docente;
- incluir una evaluación de la planificación de procesos de escritura, no analizados hasta el momento, lo que ayuda a detectar un carácter reproductivo de muchas de las actividades de producción escrita en las que el alumno se transforma en receptor pasivo de la información que ofrece el profesor o el libro de texto;
- detectar los modos en que algunos docentes de ciencias proponen un acompañamiento en los procesos de comprensión y producción escrita, lo que permitiría mostrar formas de trabajo innovadoras que superan la recepción y memorización que se promueve desde un modelo didáctico tradicional;
- evaluar la longitud de los textos que se seleccionan para su lectura en las clases, que en varias ocasiones son excesivas si se tienen en cuenta los tiempos indicados, la complejidad de los contenidos y las habilidades adquiridas por los estudiantes.

En síntesis, es posible afirmar que, con frecuencia, el docente se alejaría de ser el guía que debería animar a los estudiantes para que entren en los patrones de razonamiento y en los patrones de lenguaje desarrollados por la comunidad científica y para que expliciten su propia comprensión de las nuevas ideas (Sutton, 2003). En muchos planes de clase predomina el modo de inclusión detectado por Carlino et al. (2013) en las prácticas declaradas por formadores de formadores, en la que el docente interviene en los extremos del proceso: solicita la lectura y evalúa lo leído o requiere los escritos y los califica luego mediante puestas en común (o no los califica, como en muchos casos detectados en nuestro estudio).

Los objetivos con que los docentes propusieron la lectura y la escritura, los elementos de los manuales que seleccionaron y las actividades que plantearon para los

estudiantes nos permiten afirmar que el docente realiza un recorte de la propuesta del manual que se puede asociar con prácticas educativas tradicionales en las que el docente ha sido formado por lo que demanda la lectura o la escritura sin guiarlas. Algunos docentes incluyen actividades que podrían mediar en la regulación de los procesos de leer y escribir, pero que muchas veces no logran constituirse en estrategias para la participación activa de los estudiantes en prácticas situadas de lectura y escritura que favorezcan la construcción del conocimiento escolar de Ciencias Naturales. La solución al problema, debe venir, sin duda, de la mano de la formación inicial y la formación continua de los docentes de ciencias, que incluya la reflexión sobre la importancia de la lectura y la escritura para el aprendizaje en cada área disciplinar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, C. (2013). La función epistémica de la escritura para aprender ciencias naturales en el contexto escolar. *Legenda*, 17(16), 44-68.
- Alfie, L. D.; Molina, M. E. y Rosli, N. (2014). Intervenciones docentes que favorecen la lectura y la escritura para aprender Biología en la formación de profesores. *Tercer Encuentro de Investigadores en Desarrollo Cognitivo y Educación*. Bariloche, Argentina.
- Arnoux, E. N.; Di Stefano, M. y Pereira, M. C. (2016). Las escrituras profesionales: Dispositivos argumentativos y estrategias retóricas. *Revista Signos*, 49, 78-99.
- Arnoux, E.; Nogueira, S. y Silvestri, A. (2013). El vínculo entre texto teórico y ejemplo: dificultades de su reconocimiento en futuros docentes. En A. Silgado Ramos y J. Guerrero Rivera (Coords.). *Perspectivas críticas. Leer y escribir en la educación superior* (pp. 55-79). Bogotá-Colombia: Universidad Libre.
- Astudillo, C.; Rivarosa, A. y Ortiz, F. (2008). El discurso en la formación de docentes de Ciencias. Un modelo de intervención. *Revista Iberoamericana de Educación*, 45(4), 1-14.
- Bazerman, C.; Little, J.; Bethel, L.; Chavkin, T.; Fouquette, D. y Garufis, J. (2005). *Reference Guide to Writing across the Curriculum*. West Lafayette, Indiana: Parlor Press.

- Bonnet, M. y González, D. S. (2016). La escritura científica en las disciplinas: análisis del metadiscurso interpersonal en artículos científicos de química, biología y filosofía. *Signo y Pensamiento*, 35(69), 16-28.
- Caixeta de Castro Lima, M. E. y de Souza Silva, P. (2010). Critérios que professores de química apontam como orientadores da escolha do livro didático. *Ensaio – Pesquisa Educação em Ciências*, 12(2), 121-135.
- Carlino, P. (2004). El proceso de escritura académica: cuatro dificultades de la enseñanza universitaria. *Educere*, 8(26), 321-327.
- Carlino, P.; Iglesia, P. y Laxalt, I. (2013). Concepciones y prácticas declaradas de profesores terciarios en torno al leer y escribir en las asignaturas. *Revista de Docencia Universitaria*, 11(1), 106-136.
- Cartolari, M. y Carlino, P. (2009). Formación docente, concepciones y prácticas de lectura y escritura: Una revisión bibliográfica. *I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología, XVI Jornadas de Investigación y Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. Buenos Aires, Argentina.
- Daza-Pérez, E. y Moreno-Cárdenas, J. (2010). El pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio: Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 9(3), 549-568.
- De Pro Bueno, A. y Nortes Martínez-Artero, R. M. (2016) ¿Qué pensaban los estudiantes de la diplomatura de maestro de educación primaria sobre las clases de ciencias de sus prácticas de enseñanza? *Enseñanza de las Ciencias*, 34(1), 7-32.
- Frid, J.; Valles, A.; Godoy, A.; Taddei, F. y Berler, V. (2015). *Ciencias Naturales 1*. Buenos Aires, Argentina: Puerto de Palos.
- García, L. (2011). *La lectura y la escritura en el ingreso universitario de carreras científicas y tecnológicas: un estudio sobre concepciones, expectativas y prácticas*. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.
- García Romano, L.; Padilla, C. y Valeiras, N. (2016). ¿Cómo conciben estudiantes y docentes de biología el rol del lenguaje en las prácticas científicas? *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 27(52), 319-342.
- Gil Flores, J. (2014). Metodologías didácticas empleadas en las clases de ciencias y su contribución a la explicación del rendimiento. *Revista de Educación*, 366, 1-19.

- Guerra Ramos, M. T. y López Valentín, D. M. (2011). Las actividades incluidas en el libro de texto para la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria: análisis de objetivos, procedimientos y potencial para promover el aprendizaje. *RMIE [online]*, 16(49), 441-470.
- Heredia, M. E. (2018). *Prácticas y funciones de la escritura en clases de Ciencias naturales. Segundo ciclo del nivel primario: Estudio de casos en docentes con diferentes trayectorias formativas*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- Lerner, D. (2001). *Leer y escribir en la escuela. Lo real, lo posible y lo necesario*. México: Fondo de Cultura Económica.
- 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, Argentina: FFyL. UBA.
- Llamazares Prieto, M. T.; Ríos García, I. y Buisán Serradell, C. (2013). Aprender a comprender: actividades y estrategias de comprensión lectora en las aulas. *Revista española de pedagogía*, 255, 309-326.
- Márquez, C. y Prat, A. (2005). Leer en clase de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(3), 431-440.
- Maturano, C. y Mazzitelli, C. (2018). Libros de texto de ciencias naturales, de ayer, de hoy y, ¿de siempre? *Revista de Enseñanza de la Física*, 30(1), 49-62.
- Nelson, N. (2001). Writing to learn: One Theory, Two Rationales. En P. Tynjälä, L. Mason y K. Lonka (Eds.). *Writing as a Learning Tool: Integrating Theory and Practice*. Dordrecht, Boston & London: Kluwer Academic Publishers.
- Occelli, M. y Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las ciencias*, 31(2), 133-152.
- Serrano, R. M.; Moraga, M. y Lazo, L. (2011). Análisis taxonómico de los libros de texto para la enseñanza de Química en educación media. *Diálogos educativos*, 22, 38-68.
- Taibu, R.; Rudge, D. y Schuster, D. (2015). Textbook presentations of weight: Conceptual difficulties and language ambiguities. *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.*, 11(1).

- Parodi, G. (2010). Multisemiosis y lingüística de corpus: Artefactos (multi) semióticos en los textos de seis disciplinas en el corpus PUCV-2010. *RLA. Revista de lingüística teórica y aplicada*, 48(2), 33-70.
- Pérez, M.; Izquierdo, M. y Marbà, A. (2016). ¿Cómo se conceptualiza la energía en las unidades didácticas de biología? *Enseñanza de las ciencias*, 34(1), 73-90.
- Pontes Pedrajas, A.; Poyato López, F. J. y Oliva Martínez, J. M. (2016). Creencias sobre el aprendizaje de las ciencias de los estudiantes del máster de profesorado de enseñanza secundaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 31, 137-164.
- Roni, C. y Carlino, P. (2013). Qué hacen los docentes cuando quieren que sus alumnos lean para aprender ciencias. *XII Congreso Latinoamericano para el Desarrollo de la Lectura y la Escritura. IV Foro Iberoamericano de Literacidad y Aprendizaje*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.
- Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1992). Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita. *Infancia y aprendizaje*, 15(58), 43-64.
- Solé, I. y Castells, N. (2004). Aprender mediante la lectura y la escritura. ¿Existen diferencias en función del dominio disciplinar? *Lectura y vida*, 25(4), 6-17.
- Solé, I.; Mateos, M.; Miras, M.; Martín, E.; Castells, N.; Cuevas, I. y Gràcia, M. (2005). Lectura, escritura y adquisición de conocimientos en Educación Secundaria y Educación Universitaria. *Infancia y Aprendizaje*, 28(3), 329-347.
- Solé, I.; Miras, M. y Castells, N. (2003) ¿Dónde se encuentra la innovación en las prácticas de evaluación innovadoras? *Infancia y Aprendizaje*, 26(2), 217-233.
- Soliveres, M.A.; Maturano, C. y Quiroga, D. (2014) ¿Qué actividades proponen los docentes de Ciencias Naturales para guiar la lectura de textos disciplinares? *Actas del Congreso Nacional Cátedra UNESCO para el mejoramiento de la calidad y equidad de la educación en América Latina, con base en la lectura y la escritura*. Facultad de Humanidades y Artes. Rosario (Santa Fe), Argentina.
- Sutton, C. (2003). Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 21, 21-25.
- Tosi, C. (2011). El texto escolar como objeto de análisis. Un recorrido a través de los estudios ideológicos, didácticos, editoriales y lingüísticos. *Lenguaje*, 39(2), 469-500.

- Tosi, C. (2017). La comprensión de textos especializados. Un estudio polifónico-argumentativo sobre las dificultades de lectura en los estudios de formación docente en la Argentina. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(3), 1-22.
- Valverde, G. y Näslund-Hadley, E. (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*. USA: Inter-American Development Bank.

¹ Carla Inés Maturano es profesora de enseñanza media y superior en Física y especialista en Docencia Universitaria, por la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan. Es doctora en Ciencias de la Educación por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo. Se desempeña como Profesora Titular en las cátedras Física I y Física IV de las licenciaturas en Geofísica y en Astronomía de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan. Actualmente, dirige investigaciones sobre las prácticas de lectura y escritura en las clases de Ciencias Naturales.

² Claudia Alejandra Mazzitelli es profesora de enseñanza media y superior en Física, por la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan. Es doctora en Educación por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo. Se desempeña como Profesora Titular de la cátedra Práctica de la Enseñanza en el Departamento de Física y de Química de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan. Es investigadora independiente del CONICET. Actualmente, dirige investigaciones sobre la formación inicial y continua de docentes de Ciencias Naturales.

³ Los docentes de la muestra se desempeñan en los niveles secundario y/o superior en provincias argentinas de diferentes regiones geográficas, según el siguiente detalle: San Juan (13), Buenos Aires (3), Córdoba (3), Catamarca (3), Misiones (3), Santa Fe (2), Salta (2), Entre Ríos (2), Chubut (1), Santiago del Estero (1) y La Rioja (1).