

¿QUÉ Y PARA QUÉ SE ESCRIBE DURANTE UN TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO DE BIOLOGÍA EN LA ESCUELA SECUNDARIA?

WHAT AND WHY DO STUDENTS WRITE IN A BIOLOGY LABORATORY PRACTICE AT SECONDARY SCHOOL?

Fecha de recepción: 10 de marzo de 2015
 Fecha de aprobación: 04 de mayo de 2015

Constanza Clara Maubecin¹
 Leticia García Romano²

Resumen

La escritura constituye una herramienta esencial para el aprendizaje, sin embargo, en el marco de las prácticas en el aula, muchas veces se la utiliza solamente con el fin de acreditar los conocimientos o registrar datos. En función de esto, resultó de interés indagar el rol de la escritura en clase y la percepción de los alumnos sobre la misma. En este trabajo, se caracterizan las producciones escritas y la valoración de los estudiantes de quinto año de una escuela privada de Córdoba, Argentina, durante la realización de un trabajo práctico de laboratorio de biología. Se analizaron desde distintas perspectivas los borradores e informes finales realizados por los estudiantes y mediante un cuestionario se indagó cómo valoran los alumnos la tarea de escritura y la realización de trabajos prácticos. Se encontró que los estudiantes conciben el trabajo práctico como una instancia más de aprendizaje, que les brinda herramientas conceptuales y procedimentales que contribuyen a la comprensión de la biología y que reconocen, en cierta medida, el potencial epistémico de la escritura. A pesar de estos resultados positivos, no se observó una reestructuración relevante del escrito final a partir de los borradores y predominaron las secuencias narrativas y explicativas frente las argumentativas.

Palabras clave:

Escritura; biología; trabajos prácticos; aprendizaje; escuela secundaria

Abstract

Writing plays a central role in the comprehension of scientific concepts; however, at school it is frequently used as an evaluation resource or just for recording data. Taking this into account, we were interested in investigating the role of writing in class and the students' perceptions about it. In this article, we characterize the manuscripts that fifth year students wrote and the points of view about writing they exposed, in a private secondary school in Córdoba, Argentina. We analyzed the students' drafts and final reports from different perspectives and we investigated through a questionnaire how students value the writing task and practical classes. The gathered results showed that students understand practical classes as any other learning opportunity contributing to Biology comprehension through conceptual and procedural tools. Besides, up to a certain extent, students recognized the epistemic potential of writing. In spite of these positive results, there were not relevant changes between the drafts and the final written productions, and the reports included predominantly narrative and explicative instead of argumentative sequences.

Keywords:

Writing; Biology; Laboratory Practices; Learning; Secondary School

1 Becaria doctoral del conicet. Instituto Multidisciplinar de Biología Vegetal (imbiv), conicet y Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Correo electrónico: cmaubecin@gmail.com

2 Becaria posdoctoral del conicet. Profesora adjunta de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Correo electrónico: leticiagarcia@conicet.gov.ar; lgarciaromano@gmail.com

Introducción

La escritura contribuye al proceso de aprendizaje mediante el desarrollo de diversas capacidades. Sin embargo, a pesar de su potencial epistémico, ha sido frecuentemente usada como un mecanismo de evaluación más que como un instrumento para descubrir ideas y pensar críticamente (Carlino, 2002).

Por otra parte, las ciencias naturales se presentan muchas veces en las aulas sin ninguna o con muy pocas evidencias que fundamenten las afirmaciones que se realizan. Se sobrevaloran los conocimientos científicos frente a los procesos de ciencia y esto conduce a que los estudiantes no adquieran una idea adecuada de cómo se generan y fundamentan estos saberes (Caamaño, 2010).

Particularmente, los trabajos prácticos de las clases de ciencias suelen contribuir a esta situación, puesto que generalmente son realizados para comprobar la teoría, cuando podrían representar espacios que permitan a los alumnos construir conocimiento de diversas maneras.

A partir de estas problemáticas, surgió la inquietud de investigar las producciones escritas desarrolladas por alumnos de ciencia durante los trabajos prácticos de biología, con el fin de caracterizarlas y dar respuesta a ciertos interrogantes que surgen en este contexto: ¿cómo son esas producciones?, ¿las producciones siguen una secuencia acorde a la esperada en un artículo de investigación?, ¿se presentan diferencias entre el borrador y el informe final?, ¿cuáles son y cómo se utilizan las fuentes de información en las producciones?

Asimismo, resultó de interés conocer la valoración que hacen los estudiantes en cuanto a la tarea de escritura y la realización de trabajos prácticos en la escuela secundaria: ¿cuál piensan que es la finalidad de la realización de los trabajos prácticos?, ¿consideran de utilidad trabajar con un borrador?, ¿cuál es el propósito de la elaboración de un informe de trabajo práctico?

En función de esto, el presente artículo caracteriza las producciones escritas y la valoración del proceso de escritura de los estudiantes de una escuela secundaria de la ciudad de Córdoba, Argentina, en el marco de la realización de un trabajo práctico de laboratorio en la asignatura de Biología.

A continuación, se presentan los principales referentes teóricos tenidos en cuenta en la investigación.

Escribir en clases de ciencias

La idea de que la escritura es un elemento central en las clases de ciencias tiene ya más de dos décadas y ha dado lugar al desarrollo de muchas innovaciones e investigaciones fructíferas. En el caso del mundo angloparlante, pueden mencionarse dos obras pioneras en este sentido. Por un lado, Connolly y Vilardi (1989) revisaron diferentes perspectivas teóricas y compilaron una serie de experiencias realizadas en el marco de proyectos donde se incorporó la escritura como un medio para aprender matemáticas y ciencias. Por otra parte, Moore (1992) presentó una guía práctica para aproximarse a la escritura científica en el área de la biología.

En lo que respecta al contexto hispanohablante, existen también dos obras que dan cuenta de los inicios de la difusión de las perspectivas teóricas sobre la enseñanza de la escritura en las clases de ciencias y de los posibles modos de abordar las investigaciones en el área. Una de ellas es el monográfico “Lenguaje y ciencias experimentales” publicado en 1995 en la revista *Aula de Innovación Educativa*; y la otra es el monográfico “Lenguaje y comunicación” publicado en 1997 en la revista *Alambique*. En este marco, comenzó a cuestionarse la idea de que el alumno que aprendió a escribir ya puede escribir cualquier tipo de texto que se le solicite y la noción de que el profesor de lengua debe ser quien se ocupe, única y exclusivamente, de que los estudiantes aprendan a usar bien el lenguaje en cualquiera de las situaciones de producción o de comprensión. Así, la idea central que se consolidó a nivel teórico es que el profesor de ciencias también es profesor de lengua (Serra Escorihuela y Caballer Senabre, 1997).

Entonces, los autores que trabajan en esta dirección sostienen la idea de que la escritura es una herramienta epistémica que permite mejorar el vínculo entre lo que se hace en clase, lo que se aprende y la expresión de dichos conocimientos. Sin embargo, no comparten necesariamente los enfoques a través de cuáles introducen o recomiendan introducir la escritura en el aula. En este sentido, Hand y Prain (2012) describen dos aproximaciones bien delimitadas. Por un lado, el enfoque genérico propone que el conocimiento y el razonamiento en ciencia dependen principalmente de la adquisición de habilidades de escritura específicas de la disciplina, evidentes en las prácticas de escritura de los científicos. Desde esta perspectiva, los estudiantes deben aprender las funciones de las características micro y macrolingüísticas en las formas tradicionales de escritura científica, tales como el reporte de investigación o de laboratorio. Por otro lado, el enfoque “escribir para aprender” sostiene que los estudiantes

deben escribir diferentes tipos textuales y para diferentes audiencias con la finalidad de mejorar la comprensión que tienen acerca de un tópico; esta última es una perspectiva coherente con la idea de alfabetización científica.

En el caso de Argentina, han sido fundantes las innovaciones e investigaciones del equipo de Ana de Micheli y Patricia Iglesia en el contexto de clases de Biología de la Universidad de Buenos Aires. Su trabajo, centrado en la noción de alfabetización académica, ha difundido experiencias interesantes para aprender biología a través de la lectura y la escritura, teniendo en cuenta la opinión de los estudiantes respecto de cada experiencia realizada (De Micheli e Iglesia, 2012). En el contexto de la escuela secundaria, se han llevado a cabo evaluaciones de innovaciones didácticas que involucran la idea de escribir para aprender ciencias (Borches y Roni, 2012; Roni, Alfie y Borches, 2013). Sin embargo, el desarrollo de investigaciones que describan situaciones naturales de aula continúa siendo un aspecto pendiente en lo que atañe a la escritura en clases de ciencias del nivel medio de enseñanza.

Los trabajos prácticos en la enseñanza de las ciencias

Los trabajos prácticos en general, y en particular los trabajos de laboratorio, constituyen una referencia importante de la educación en ciencias. Una sistematización acerca de las publicaciones en torno a la temática mostró una fuerte tendencia hacia el análisis del diseño e implementación de los trabajos prácticos de biología en los años 2004-2006 (Correa y Valbuena Ussa, 2012). Sin embargo, su utilización ha seguido un camino controvertido (Baldaia, 2006).

Hodson (1994) llegó a la conclusión de que cuando los docentes de la escuela secundaria deciden utilizar estrategias de enseñanza que incluyen trabajos prácticos de laboratorio, los estudiantes perciben el laboratorio como un lugar donde están activos, pero muchos son incapaces de establecer la conexión entre lo que están haciendo y lo que están aprendiendo. Además, expresó que los profesores generalmente consideran que las prácticas de laboratorio que se llevan a cabo en la escuela consisten en un medio de obtener datos sobre hechos para luego arribar a conclusiones pertinentes, pero que las prácticas que efectivamente se despliegan se vinculan a la resolución de ejercicios a modo de receta. En esta misma dirección, el trabajo de Barberá y Valdés (1996) ofreció una revisión del uso de los trabajos prácticos, y puso en duda la efectividad de los mismos para brindar fundamentos conceptuales a los estudiantes en la enseñanza de las ciencias.

En sentido opuesto, Gil Pérez y Valdés Castro (1996) diseñaron una propuesta para trabajar la potencialidad del trabajo de laboratorio como espacio de investigación en la escuela secundaria, mientras que más recientemente Cafferata (2012) realizó un análisis cualitativo de lo que denomina “prácticas generadoras” en los trabajos prácticos de laboratorio de biología, donde el docente actúa como mediador en la construcción de conocimientos durante la interacción de los estudiantes y los modelos de estudio utilizados en el trabajo práctico. Por otra parte, y en estrecha relación con las inquietudes en las que se basó la investigación que se presenta en este artículo, Caamaño (2010) vinculó los trabajos prácticos a la idea de argumentar oralmente y por escrito, indicando que debería ser un proceso central en estas instancias de aprendizaje.

Sin embargo, un estudio realizado con jóvenes recientemente egresados de la escuela secundaria argentina permitió dar cuenta de que los estudiantes conservan una idea instrumental de la escritura en el marco del trabajo científico, ligándola específicamente con el registro de datos y desconectándola de su potencial para la comprensión (García y Valeiras, 2010). Estos resultados abren el interrogante respecto de en qué medida, esa noción de la escritura podría estar moldeada por las prácticas de laboratorio desarrolladas en clase de ciencias.

Metodología

La investigación se llevó a cabo a partir de una experiencia de trabajo práctico de laboratorio realizado durante las clases de Biología, en un quinto año de una institución privada de nivel medio de la ciudad de Córdoba con 33 estudiantes. Las observaciones en el aula y el laboratorio se realizaron con la autorización de la docente del curso, y para la investigación se optó por la complementación de lo cualitativo y lo cuantitativo (Colás Bravo, 1994).

Desde un punto de vista cualitativo se realizó un seguimiento de toda la unidad curricular mediante encuentros con la docente y cuestionarios a los estudiantes, y se observaron las dos clases destinadas a la realización de un trabajo práctico que incluía una experiencia de laboratorio, en la cual se determinaban grupos sanguíneos, y la redacción de un informe escrito. Durante las clases, se registraron consignas y orientaciones de la docente y se recolectaron las producciones escritas elaboradas por los estudiantes a lo largo del proceso, incluyendo notas, borradores e informes finales del trabajo.

Posteriormente, se llevó a cabo el análisis de los documentos escritos por los alumnos con la intención de carac-

terizar estas producciones en relación con la consigna y el proceso de escritura que llevaron a cabo durante el trabajo práctico. Se determinó la estructura del texto según la esperada para un artículo de investigación y la presencia de movimientos característicos de dicho género discursivo en los borradores e informes finales (tabla 1). Además, se

categorizaron las producciones escritas de los estudiantes de acuerdo a las tramas textuales predominantes y al nivel de argumentación alcanzado, utilizando como referente las categorías creadas por Adam (1992), que considera y caracteriza cinco tipos de tramas: descriptiva, narrativa, explicativa, argumentativa y dialogal.

Tabla 1. Secciones y movimientos característicos de un artículo de investigación

SECCIONES	MOVIMIENTOS
Introducción	Definición del tema
	Planteo de objetivos
	Presentación de marco teórico
Procedimientos (materiales y métodos)	Descripción de procedimientos
	Descripción de técnicas empleadas
Resultados	Presentación de observaciones realizadas
	Presentación de resultados obtenidos en tablas o gráficos
	Interpretación de resultados
Discusión	Confirmación del logro del objetivo de la investigación
	Confrontación de resultados con la literatura
Conclusión	Resumen del hallazgo de la investigación
	Implicancias y recomendaciones
Bibliografía	Referencias bibliográficas

Fuente: Modificado de Cassany y Morales, 2008.

Finalmente, y desde un punto de vista cuantitativo, se suministró a los alumnos un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas con el objetivo de analizar el valor que asignaban a la tarea de escritura durante el desarrollo de la actividad y la realización del trabajo práctico.

Resultados y discusión

Análisis de las producciones textuales desarrolladas por los estudiantes

Los resultados obtenidos a partir del análisis de las producciones escritas se presentan organizados en las siguientes dimensiones de análisis:

- Indicaciones y consigna del docente.
- Características generales de los informes finales.
- Contraste entre los borradores y los informes finales.
- Estilo de escritura y presencia de voces en el discurso.
- Tipología textual.

Indicaciones y consigna del docente

La docente a cargo indicó a los alumnos que el trabajo práctico, que incluía la experiencia de laboratorio y la entrega de un informe, debía realizarse en grupos. El informe debía incluir todos los temas a abordar: determinación de grupo sanguíneo, genética, donación de órganos y tejidos y normas de bioseguridad; y las siguientes secciones: título (a criterio de cada grupo), introducción, diseño de la experiencia (marco empírico), resultados (marco empírico), marco teórico, conclusión y bibliografía (se detallan los títulos tal cual los propuso la profesora en la clase), junto con una opinión sobre un artículo de periódico en relación con los temas tratados, que fue entregado durante la clase.

Asimismo, la docente indicó a los estudiantes los pasos a seguir para realizar la experiencia de laboratorio, haciendo especial hincapié en las observaciones, es decir, el registro de los cambios durante el trabajo experimental.

Por último, la profesora anunció a los alumnos que debían llevar a cabo la búsqueda de información para completar el marco teórico e incluir una opinión acerca de un artículo de periódico relacionado con la donación de sangre y las normas de bioseguridad.

Características generales de los informes finales

A partir de las observaciones de clase se comprobó que la determinación de grupos sanguíneos en laboratorio se llevó a cabo en ocho grupos de cuatro alumnos en general, que no se mantuvieron al momento de la elaboración del informe. En la clase siguiente al desarrollo de la experiencia de laboratorio, la docente recibió 11 informes.

La mayoría de las producciones incluyó los temas propuestos por la profesora y todas las secciones se encontraron presentes en los escritos, aunque no siempre bajo el título correspondiente.

Todos los trabajos analizados describieron detalladamente el procedimiento llevado a cabo en la realización de la experiencia y la técnica empleada y diez de ellos incluyeron las observaciones realizadas, de forma escrita o ilustrada, y la interpretación de las mismas. Dichos resultados se confrontaron con la literatura en un solo caso. A excepción de este único caso, en ningún escrito se remitió a textos leídos previamente, ni se citaron fuentes bibliográficas. Sin embargo, sí se encontraron fragmentos textuales de la bibliografía propuesta por la docente, pero sin referencia alguna. Por último, todos los trabajos, excepto uno, incluyeron la opinión sobre el artículo de periódico, cumpliendo con la consigna de la docente aunque de manera sucinta.

Así, en términos generales, las producciones siguieron una secuencia lógica de presentación que corresponde a la metodología científica y que pretende informar qué se hizo y para qué (introducción), cómo se hizo (procedimiento), qué se encontró (resultados) y el porqué de dichos resultados (discusión y conclusión) (Cassany y Morales, 2008; Carlino, 2005b) pero no se consiguió una intertextualidad adecuada en el marco teórico y en la discusión de los resultados.

Contraste entre los borradores y los informes finales

Los borradores se escribieron en clase e incluyeron las notas tomadas durante la experiencia, especialmente la secuencia de pasos llevada a cabo, las observaciones realizadas y las conclusiones obtenidas. A continuación, se presentan dos fragmentos que ilustran dichas características:

Los pasos a seguir durante la realización del trabajo fueron: en primer lugar, desinfectamos los utencillos [sic] y el lugar utilizado. Luego uno de los integrantes del grupo realizó los pasos previos de las normas de bioseguridad [...]

En la 1º gota de sangre a la que agregamos el reactivo anti D no hubo reacción alguna. Entonces sacamos la conclusión [sic] de que la sangre era negativa [sic]

La situación más frecuente entre las producciones analizadas fue la de un borrador que sufrió pocos cambios en su salto hacia la versión final. Estas modificaciones consistieron fundamentalmente en el reordenamiento de la información en las distintas secciones del informe (observado en nueve de los documentos estudiados) y en el agregado de marco teórico y discusión de resultados y conclusión (cinco de los casos). Es interesante destacar esta situación, ya que la inclusión de un marco conceptual y de una revisión crítica de los antecedentes, así como la discusión de los resultados, podría aportar a la comprensión de ciencia como proceso, poniendo en diálogo el conocimiento propio con el de los científicos.

Estilo de escritura y presencia de voces en el discurso

Todos los borradores e informes finales fueron escritos en primera persona del plural, otorgando a los informes una fuerte impronta personal. En la mayoría de los trabajos esta situación se presentó en todas las secciones del informe:

Más tarde observamos que la primera gota y la tercera se separaron...
Nosotros en este trabajo investigamos sobre los fenotipos y tipos de grupos sanguíneos.

En menor medida y solo en ciertos movimientos como la descripción del procedimiento realizado se utilizó también un estilo impersonal, en voz pasiva:

Con el objetivo de eliminar gérmenes, se utilizó un algodón con alcohol para limpiar el dedo que sería pinchado.

Asimismo, se destacan algunos trabajos en los que puede detectarse la voz de la profesora y la de la comunidad científica. En este contexto, los alumnos de uno de los grupos utilizaron una analogía utilizada por la docente en las horas de clases. Así, la intención de la docente de establecer un puente entre el conocimiento científico y el cotidiano (Oliva, Aragón, Mateo y Bonat, 2001), se transfirió sin mediaciones al escrito final:

Para que se entienda mejor, una explicación para la gente que no tiene conocimientos biológicos:
Genotipo: Código de barras.
Fenotipo: producto que figura en la pantalla de la caja del supermercado.

Por otro lado, la inclusión de la voz de la comunidad científica fue parcial, ya que ocurrió solo en el marco teórico y sin las correspondientes referencias bibliográficas. En esta sección pudo leerse implícitamente la voz de los científicos, observándose un claro contraste entre los modos de escritura utilizados allí y los fragmentos anteriores y posteriores del informe (en aspectos redaccionales, vocabulario, entre otros). A continuación puede leerse un fragmento del marco teórico de uno de los escritos:

La sangre del donante es posteriormente analizada, pasando un exhaustivo control que incluye numerosas pruebas para detectar los principales virus que pueda contener la sangre como: pruebas para la detección de anticuerpos irregulares, pruebas de serología infecciosa, pruebas para medir el nivel de transaminasas y pruebas del NAT.

Tipología textual

Las tramas textuales que predominaron en la mayoría de los trabajos correspondieron a las secuencias narrativa y explicativa, seguidas por secuencias descriptivas. No se registraron procesos argumentativos en los trabajos de los alumnos. El discurso narrativo, utilizado para comunicar los acontecimientos dispuestos de una manera cronológica (Molero de Cabeza y Cabeza, 2004), se utilizó en este caso para relatar el procedimiento realizado durante la experiencia.

Las secuencias explicativas y descriptivas, por otro lado, se asociaron con la sección de resultados. La descripción escrita, en cuanto enumeración de cualidades, propiedades, características, etc. (Jorba, 2000), detalló las reacciones observadas en el laboratorio y fue acompañada de ilustraciones. Las tramas explicativas aludieron al por qué de los resultados obtenidos (Carrique, 2007). La ausencia de tramas argumentativas puede deberse a que se desarrolló un trabajo práctico de laboratorio esencialmente demostrativo (Hodson, 1994) a partir del cual no resultaron factibles el debate y la adopción de distintas posturas.

Opinión de los alumnos respecto del proceso de escritura

Se encuestó un total de 33 estudiantes, los cuales habían intervenido en la escritura de los informes analizados previamente. En este caso, los resultados se organizan en torno a las siguientes preguntas guía:

- ¿Cómo debe escribirse un informe de trabajo práctico de biología en la escuela secundaria?
- ¿Cuál es la finalidad de la realización de un trabajo práctico de ciencias?
- ¿Qué dificultades se presentan a los alumnos al momento de escribir un informe de trabajo práctico en biología?
- ¿Qué beneficios proporciona a los estudiantes el hecho de trabajar con un borrador antes de escribir un informe final?
- ¿Cuáles son las fuentes de información que utilizan los estudiantes para escribir un informe de trabajo práctico en biología?
- ¿Cuál es la finalidad de realizar un informe en la asignatura Biología en la escuela secundaria?
- ¿Cuál es la finalidad de un informe realizado por científicos?

Cabe aclarar que en las preguntas de opción múltiple algunos estudiantes señalaron más de una respuesta.

¿Cómo debe escribirse un informe de trabajo práctico de Biología en la escuela secundaria?

El 67% de los alumnos encuestados afirmó que un informe final debe escribirse con estilo impersonal, en voz pasiva. Tal como se observa en la figura 1, la mayoría de las justificaciones (55%) aludieron a que este representa un estilo formal y, por lo tanto, adecuado para este tipo de trabajos realizados. Un 28% de los alumnos remitió a la objetividad que aporta dicho estilo. Además de esto, en porcentajes menores los estudiantes hicieron referencia a la posibilidad que este estilo de escritura ofrece para expresar el propio pensamiento y las experiencias personales. Por otra parte aludieron a que facilita la expresión, devela el consenso del equipo, permite incorporar otras voces y darle sentido al trabajo. De este modo, la mayoría de los alumnos remitió a uno de los rasgos que caracteriza la

escritura en investigación: la objetivación de lo subjetivo y por tanto el distanciamiento del enunciador respecto de lo enunciado (Carlino, 2005b).



Figura 1. Justificación de los estudiantes que optan por un estilo de escritura impersonal (N=22)

El resto de los alumnos sostuvo que el estilo personal es el más apropiado para este tipo de informes, ya que permite la expresión del pensamiento propio (45%), denota la subjetividad de la experiencia (36%) y facilita la expresión (18%) (figura 2). Al analizar las respuestas en conjunto, las mismas no coinciden totalmente con los resultados obtenidos a partir de los informes analizados, ya que en ellos se encontró una fuerte impronta personal derivada del estilo de escritura con que los alumnos realizaron las producciones. Esto puede deberse a que muchos de los estudiantes encuestados respondieron desde lo que creen como “deber ser” y no desde su experiencia personal, ya que muchas veces la imagen de ciencia que se enseña en las escuelas se corresponde con un conocimiento acabado, definitivo y, por ello, autoritario, dogmático e incontestable (Alonso, Acevedo y Manassero, 2004).



Figura 2. Justificación de los estudiantes que optan por un estilo de escritura personal (N=11)

¿Cuál es la finalidad de la realización de un trabajo práctico de ciencias?

En relación con la finalidad de los trabajos prácticos de ciencias, las respuestas de los estudiantes fueron muy variadas. El 40% de los estudiantes vinculó los trabajos prácticos con el hecho de adquirir conocimiento, en palabras de los alumnos: “aprender cosas nuevas”, “aprender más sobre un tema”, y el 24% opinó que los trabajos prácticos son realizados con el objetivo de obtener resultados. Asimismo, los alumnos mencionaron el aprendizaje de procedimientos científicos, la comunicación de resultados, entre otras finalidades (figura 3).

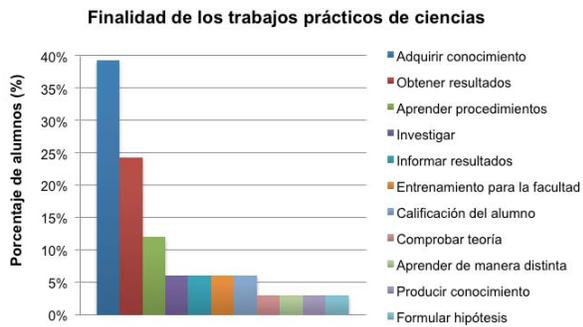


Figura 3. Opinión de los estudiantes respecto de la finalidad de los trabajos prácticos de ciencias (N=33)

Así, los estudiantes percibieron los trabajos prácticos de maneras diferentes, que pueden corresponderse con los distintos roles que Hodson (1994) les proporcionó: para motivar, para enseñar técnicas de laboratorio, para intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos, para desarrollar actitudes científicas y para proporcionar una idea de metodología científica.

Por otra parte, las diferentes percepciones sobre la finalidad de los trabajos prácticos refieren más que todo al trabajo práctico como una estrategia para adquirir conocimientos nuevos de tipo conceptual y procedimental. Estos resultados coinciden con aquellos citados en el trabajo de Barberá y Valdés (1996), quienes sostienen que para los estudiantes el objetivo del trabajo práctico es principalmente el aprendizaje de técnicas experimentales y el refuerzo de las clases teóricas. En relación a esto, al indagar en las concepciones sobre los trabajos prácticos de un grupo de futuros docentes de ciencias naturales, Amórtégui Cedeño (2013) encontró una fuerte tendencia hacia el enfoque tradicional de enseñanza, en el que los trabajos prácticos cumplen un rol demostrativo, lo que refuerza o evidencia la teoría.

¿Qué dificultades se presentan a los alumnos al momento de escribir un informe de trabajo práctico en biología?

Teniendo en cuenta que la escritura es un proceso complejo que requiere el manejo de ciertas habilidades lingüísticas específicas, se consideró importante conocer qué dificultades se presentaban a los estudiantes al momento de enfrentar la tarea de escritura.

Es interesante resaltar que una de las principales dificultades que encuentran los alumnos al escribir un informe de trabajo práctico refiere a la redacción de secciones específicas del mismo (36%), especialmente la introducción y la conclusión, es decir, la contextualización de la tarea y la elaboración de una sección final para el trabajo, que resalte la importancia de los resultados y sus implicancias (figura 4).

Asimismo, un 18% mencionó tener dificultad en organizar la información (“Buscar toda la información y ordenarla, relacionarla”), y un 15% en expresar sus ideas (“no saber expresarme o como plantear las cosas”, “si lo que escribo está bien explicado y se entiende bien lo que yo quiero decir”). Estas opiniones pueden encontrar su raíz en el hecho de que ordenar el pensamiento y la información disponible de diversas fuentes implica categorizar, distinguir, jerarquizar. En este marco, “escribir nos fuerza a organizar y por ello cuesta” (Carlino, 2005b, p. 18).

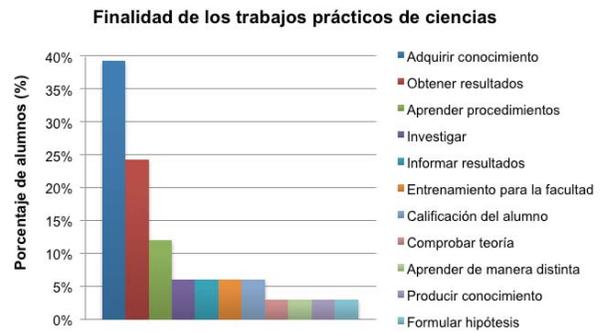


Figura 4. Opinión de los estudiantes respecto de las dificultades para realizar un informe de trabajo práctico (N=33)

Por otra parte, los alumnos manifestaron tener dificultades en la expresión y uso del vocabulario específico. En relación con esto, Gunel, Hand y Prain (2007) indican que los alumnos, cuando escriben para el docente, priorizan la utilización de palabras científicas y no se involucran necesariamente con la posibilidad de entender estos términos o conceptos de forma profunda. El tener que escribir para una audiencia menos especializada haría que los estu-

diantes requirieran usar otras formas de lenguaje, traduciendo el lenguaje científico al lenguaje de uso cotidiano para dotar de significado la explicación para la audiencia.

¿Qué beneficios proporciona a los estudiantes el hecho de trabajar con un borrador antes de escribir un informe final?

A excepción de dos alumnos, todos los estudiantes consideraron que trabajar con un borrador antes de escribir un informe de trabajo práctico en biología es de utilidad. Los alumnos justificaron esta afirmación en la posibilidad que les brinda el borrador de trabajar sobre sus errores o dudas con anticipación a la entrega final (68%), de agregar información y ordenarla (22%), de organizar las ideas (19%) y de apreciar el progreso del trabajo (6%) (figura 5).

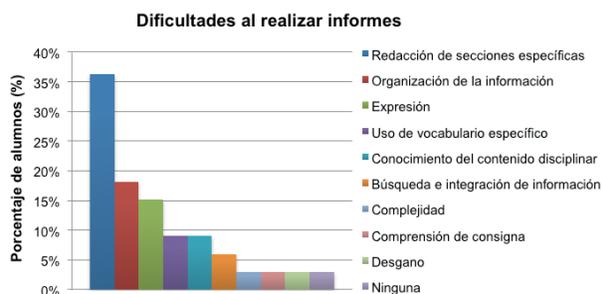


Figura 5. Justificaciones de los estudiantes que consideran de utilidad trabajar con borradores en trabajos prácticos de biología (N=31)

Se infiere a partir de estas respuestas que los alumnos consideran que la escritura es un proceso que requiere tiempo y transformación. Carlino (2005a, p. 7) refleja este pensamiento de la siguiente forma: “La escritura alberga un potencial epistémico, es decir, no resulta solo un medio de registro o comunicación sino que puede devenir un instrumento para desarrollar, revisar y transformar el propio saber”.

¿Cuáles son las fuentes de información que utilizan los estudiantes para escribir un informe de trabajo práctico en biología?

En cuanto a las fuentes que los alumnos utilizan para elaborar el informe de trabajo práctico, se encontró que del total de estudiantes el 95% recurre a Internet como fuente de información, mientras que el 60% de ellos utiliza también algún libro de texto de la materia o las notas tomadas durante las clases del docente (figura 6).

Retomando los resultados expuestos en los apartados anteriores, dada la inagotable disponibilidad de información en Internet, es de esperar que los alumnos tengan dificultades en organizarla al momento de realizar el informe final de trabajo práctico.



Figura 6. Fuentes de información utilizadas por los estudiantes para la realización de informes (N=33)

¿Cuál es la finalidad de realizar un informe en la asignatura Biología en la escuela secundaria?

Más de la mitad de los alumnos encuestados (58%) afirmó que la finalidad de realizar un informe en el nivel secundario reside en comunicar los resultados obtenidos para contribuir al conocimiento de la clase, mientras que un porcentaje menor sostuvo que se trata de describir un fenómeno objetivamente (20%) o que es útil para intercambiar ideas en clase (16%). Solo un alumno señaló que se busca persuadir al lector (figura 7).

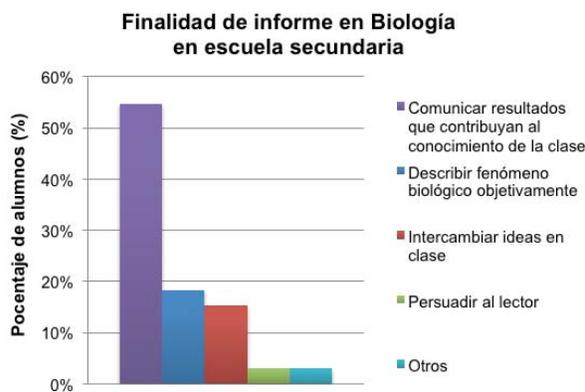


Figura 7. Opinión de los estudiantes respecto la finalidad de la realización de informes en la asignatura Biología de la escuela secundaria (N=33)

¿Cuál es la finalidad de un informe realizado por científicos?

Por otra parte, cuando se preguntó a los alumnos acerca de la finalidad de un informe de biología realizado por científicos, las respuestas fueron similares a las expresadas en el apartado anterior. Un 67% de los alumnos optó por la idea de comunicar resultados que contribuyen al conocimiento científico, mientras que en el 27% de las respuestas se señaló que la finalidad es describir un fenómeno biológico objetivamente (figura 8).

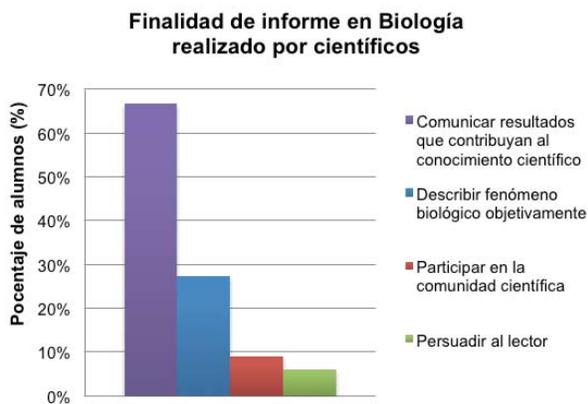


Figura 8. Opinión de los estudiantes respecto de la finalidad de la realización de informes por parte de los científicos (N=33)

Estos resultados denotan, en cierta medida, una visión de ciencia marcada por la neutralidad, cuyo corpus de conocimiento se construye solo a partir de la adición de investigaciones particulares. Sin embargo, también se destaca el rol de la escritura en el aprendizaje las comunidades de práctica, sugiriendo que el aprendizaje no es un mero proceso de internalización del conocimiento sino una actividad social (Carlsen, 2007).

Conclusiones

En esta investigación se observaron las clases destinadas a la realización de un trabajo práctico de biología y se analizaron las producciones escritas de los alumnos en las distintas instancias de la actividad, atendiendo a la consigna de la docente y considerando el pensamiento de los estudiantes acerca de la tarea de escritura en el ámbito escolar y científico, y de la realización de trabajos prácticos en las clases de ciencia. De este modo, las limitaciones propias de abordar un único caso de estudio fueron contrarrestadas por la posibilidad de desplegar un enfoque relacional que permitió vincular las percepciones de los estudiantes con su quehacer en el aula.

Retomando los resultados obtenidos, pueden establecerse las siguientes conclusiones:

- Las escasas diferencias encontradas entre borradores e informes finales pueden relacionarse con el tipo de trabajo práctico realizado, que corresponde en este caso a una práctica de laboratorio de tipo demostrativa, realizada desde un enfoque técnico, según Puentes Echeverri y Valbuena Ussa (2010). Además, la predominancia de las secuencias explicativa y narrativa se explica a partir de la escasa posibilidad de interpretar los resultados de diversas formas. En este marco, la tarea no promovió la reestructuración de los saberes y prevaleció el “decir el conocimiento” frente al “transformar el conocimiento” (Scardamalia y Bereiter, 1992).
- En concordancia con lo planteado por Sutton (1998), a pesar de que los alumnos hablaron sobre la necesidad de la objetividad y formalidad, y sobre los modos en que la ciencia “debería ser escrita”, en sus informes prevaleció una impronta personal. En este marco, los profesores deberíamos trabajar en el aula tanto la potencialidad del lenguaje para transmitir el conocimiento, aspecto en el que escribir para distintas audiencias puede resultar clave para aumentar la conciencia retórica del alumnado, como también ofrecer la posibilidad de pensar a través del lenguaje, permitiendo que los alumnos exploren ideas y lleguen a conclusiones luego de pensar sobre los aspectos más relevantes de un contenido. En términos lingüísticos, Tasso (2005) recomienda que los profesores elijan la forma de escritura para cada tarea propuesta. De este modo, los alumnos pueden aproximarse a los géneros característicos de las ciencias sin dejar de sondear géneros menos alienantes.
- A partir de las respuestas de los alumnos se puede afirmar que algunos reconocen el potencial epistémico de la escritura, según el cual la escritura ofrece la posibilidad de reestructurar el pensamiento, al poner en relación lo que ya se sabe sobre un tema y lo que demanda la nueva situación de aprendizaje (Carlino, 2005a).
- Los alumnos manifestaron tener numerosas dificultades al momento de escribir los informes de trabajo práctico. Carlsen (2007) señala que el proceso de escribir para aprender requiere que los alumnos no solo trabajen sobre qué decir sino también en cómo representarlo de la mejor manera de acuerdo a las expectativas funcionales del género discursivo que se está escribiendo. Por otro lado, Sardà Jorge y Sanmartí Puig (2000) señalan que con frecuencia es

difícil determinar si los inconvenientes se deben a la escasa comprensión de los contenidos o a la falta de conocimiento del género lingüístico. Sin embargo, es prioritaria la necesidad de abordar la escritura en los distintos espacios curriculares en la escuela secundaria como herramienta fundamental en la estructuración del pensamiento.

- Finalmente, es importante resaltar que los estudiantes conciben el trabajo práctico como una instancia más de aprendizaje, que además les brinda herramientas conceptuales y procedimentales que contribuyen a la comprensión de la biología.

Referencias

- Adam, J. M. (1992). *Les textes: types et prototypes*. París: Nathan Editions.
- Alonso, A., Acevedo, J., y Manassero, M. (2004). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/702Vazquez.PDF>
- Amórtégui Cedeño, E. F. (2013). Concepciones acerca de los trabajos prácticos de futuros docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de Neiva. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, (extra.: Memorias VII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. II Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología), 805-813.
- Baldaia, L. (2006). El cambio de las concepciones didácticas sobre las prácticas en la enseñanza de la biología. *Alambique*, 47, 23-29.
- Barberá, O., y Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14, 365-379.
- Borches, E., y Roni, C. (2012). Escribir cartas de lectores para aprender en biología. Participación ciudadana y debate sobre determinismo biológico. *Boletín Biológica*, 23, 17-26.
- Caamaño, A. (2010). Argumentar en ciencias. *Alambique*, 63, 5-10.
- Cafferata, M. T. (2012). Prácticas generadoras. Propuestas didácticas para abordar la reconstrucción de conocimiento en el laboratorio de biología. Trabajo presentado en las *III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*, septiembre, La Plata.
- Carlino, P. (6 de abril de 2002). Enseñar a escribir en todas las materias: cómo hacerlo en la universidad. Memorias del Seminario Internacional de Inauguración Subselección Cátedra UNESCO “Lectura y escritura: nuevos desafíos”, Mendoza.
- Carlino, P. (2005a). *Escribir, leer y aprender en la Universidad*. Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica
- Carlino, P. (12 de noviembre de 2005b). La escritura en la investigación. Memorias del Seminario Permanente de Investigación de la Maestría en Educación de la UdeSA, Buenos Aires.
- Carlsen, W. (2007). Language and science learning. En S. Abell, y N. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 57-74). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Carrique, A. (Agosto, 2007). Hacia una propuesta metodológica para la enseñanza de la escritura en primer año de la universidad. Trabajo presentado en las *Primeras Jornadas de Lectura y Escritura. Lectura y escritura críticas: perspectivas múltiples*, San Miguel de Tucumán.
- Cassany, D., y Morales, O. A. (2008). Leer y escribir en la universidad: hacia la lectura y la escritura crítica de géneros científicos. *Revista Memoralia*. Recuperado de: http://www.falemosportugues.com/pdf/leer_universidad.pdf
- Colás Bravo, M. (1994). La metodología cualitativa. En M. Colás Bravo y L. Buendía Eisman (Eds.), *Investigación Educativa* (pp. 249-290) (2.ª ed.). Sevilla: Alfar.
- Connolly, P., y Vilardi, T. (1989). *Writing to learn mathematics and science*. Nueva York: Teachers College Press.
- Correa, M. A., y Valbuena Ussa, E.O. (2012). Aproximación al estado del arte de los trabajos prácticos en la enseñanza de la Biología (2004-2006). *Revista virtual EDUCyT, extra*.
- De Micheli, A. y Iglesia, P. (2012). Writing to Learn Biology in the Framework of a Didactic-Curricular Change in the First Year Program at an Argentine University. En C. Thaiss, G. Bräuer, P. Carlino, L. Ganobcsik-Williams y A. Sinha (Eds.), *Writing programs worldwide: Profiles of academic writing in many places* (pp. 35-42). Anderson: Parlor Press The WAC Clearinghouse.
- García, L., y Valeiras, N. (2010). Lectura y escritura en el aula de ciencias: una propuesta para reflexionar sobre la argumentación. *Alambique*, 17(63), 57-64.

- Gil Pérez, D., y Valdés Castro, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las ciencias*, 14(2), 155-163.
- Gunel, M., Hand, B., y Prain, V. (2007). Writing for learning in science: a secondary analysis of six studies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 615-637.
- Hand, B. y Prain, V. (2012). Writing as a learning tool in science: lessons learnt and future agendas. En B. J. Fraser, K. Tobin y C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education (Part Two)* (pp. 1375-1384). Dordrecht: Springer.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 299-313.
- Jorba, J. (2000). La comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas. En J. Jorba, I. Gómez y A. Prat (Eds.), *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares* (pp. 29-50). Madrid: Síntesis.
- Molero de Cabeza, M., y Cabeza, J. (2004). Secuencias y organización discursiva en textos del sistema educativo venezolano. *Boletín de Lingüística*, 21, 27-47.
- Moore, R. (1992). *Writing to learn biology*. Philadelphia: Saunders College Publishing.
- Oliva, J. M., Aragón, M. M., Mateo, J., y Bonat, M. (2001). Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 19(3), 453-470.
- Puentes Echeverri, M. L., y Valbuena Ussa, E. O. (2010). Sistema de categorías para análisis didáctico de los trabajos prácticos en la enseñanza de la Biología. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 3(5), 83-101.
- Roni, C., Alfie, L., y Borches, E. (2013). ¿Leer, escribir y... YouTube?! Una secuencia didáctica sobre síntesis de Proteínas. *Revista de Educación en Biología*, 16(1), 15-27.
- Sardà Jorge, A., y Sanmartí Puig, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 405-422.
- Scardamalia, M., y Bereiter, C. (1992). Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita. *Infancia y Aprendizaje*, 58, 43-64.
- Serra Escorihuela, R., y Caballer Senabre, M. J. (1997). El profesor de ciencias también es profesor de lengua. *Alambique*, 12, 43-50.
- Sutton, C. (1998). New perspectives on language in science. *International Handbook of Science Education* (pp. 27-38). Great Britain: Kluwer Academic Publishers.
- Tasso, A. (2005). Argumento y narración en el informe científico. *Trabajo y sociedad. Indagaciones sobre el empleo, la cultura y las prácticas políticas en sociedades segmentadas*, 7(6), 1-10.