



INVESTIGACIÓN

Escritura de análisis de productos tecnológicos en el nivel secundario

Rudolph, Carina Alejandra; Quiroga, Daniela Paola*; Maturano, Carla Inés**

Resumen

En este trabajo presentamos una investigación acerca de la enseñanza de la escritura en las disciplinas, aplicada en clases de Tecnología en la escuela secundaria. Este estudio surgió a partir de la detección de dificultades para escribir textos disciplinares en un grupo de estudiantes, por lo que se diseñó y aplicó una propuesta de acompañamiento centrada en el análisis de productos tecnológicos, tema que involucra la producción de textos correspondientes a varios géneros. Participaron en esta investigación la docente y los estudiantes de primer año de una escuela agrotécnica rural ubicada en un departamento alejado de la ciudad de San Juan (Argentina). Se realizó inicialmente una deconstrucción del género que involucra el análisis pormenorizado de un texto modelo seleccionado, luego se generaron diferentes modos de construcción del conocimiento disciplinar a partir de material multimodal y, posteriormente, se trabajó en la escritura del análisis de un producto tecnológico. La evaluación de la implementación, realizada tanto a partir de las producciones de los estudiantes como de sus opiniones acerca del trabajo en el aula, pone en evidencia que es posible lograr cambios en los modos de escribir a partir de ayudas específicas implementadas por el docente disciplinar mientras enseña los contenidos de la asignatura.

Palabras clave: producción escrita; tecnología; análisis de productos tecnológicos; escuela secundaria; textos multimodales

Procedencia: Este artículo se desprende de una investigación desarrollada en el ámbito del proyecto *Aprender y enseñar Ciencias Naturales y Tecnología a través de la lectura y la escritura*, avalado y subsidiado por la Universidad Nacional de San Juan (Argentina). Presentado el 19/6/24, aprobado el 17/12/24 y publicado el 26/02/25.

DOI: <https://doi.org/10.33255/3673/2016>

Autoría: *Universidad Nacional de San Juan (Argentina).

Contacto: carinaarudolph@gmail.com



Writing of Analysis of Technological Product at the Secondary Level

Abstract

In this paper, we present a research study on the teaching of writing in the disciplines applied in Technology classes in secondary school. It arose from the detection of difficulties to write disciplinary texts in a group of students, so an accompanying proposal focused on the analysis of technological products (a topic involving the production of texts corresponding to various genres) was designed and implemented. The teacher and first-year students of a rural agrotechnical school located in a department far from the city of San Juan (Argentina) participated in this study. Initially, a genre deconstruction that included a detailed analysis of a selected model text was carried out, then different modes of building disciplinary knowledge were generated by using multimodal material and, after that, the writing of the analysis of a technological product was done by students. The evaluation of the implementation, based on both students' productions and their opinions about classroom work, shows that it is possible to achieve changes in the ways of writing if specific aids are implemented by the disciplinary teacher while teaching the content of the subject.

Keywords: written production; technology; analysis of technological products; secondary school; multimodal texts

Análise escrita de produtos tecnológicos no nível secundário

Resumo

Neste trabalho apresentamos uma investigação sobre o ensino da escrita nas disciplinas, aplicadas nas aulas de Tecnologia no ensino médio. Surgiu da detecção de dificuldades na escrita de textos disciplinares num grupo de alunos, pelo que foi desenhada e aplicada uma proposta de apoio centrada na análise de produtos tecnológicos, tema que envolve a produção de textos correspondentes a vários géneros. Participaram desta pesquisa a professora e alunos do primeiro ano de uma escola agrotécnica rural localizada em um departamento distante da cidade de San Juan (Argentina). Inicialmente foi realizada uma desconstrução do género que envolveu uma análise detalhada de um texto modelo selecionado, em seguida foram gerados diferentes modos de construção do conhecimento disciplinar a partir de material multimodal e, posteriormente, trabalhou-se na redação da análise de um produto tecnológico. A avaliação da implementação, realizada tanto a partir das produções dos alunos quanto de suas opiniões sobre o trabalho em sala de aula, mostra que é possível conseguir mudanças nas formas de escrever a partir de auxílios específicos implementados pelo professor disciplinar no ensino dos conteúdos do assunto.

Palavras-chave: produção escrita; tecnologia; análise de produtos tecnológicos; ensino médio; textos multimodais

1. Introducción

En una investigación anterior realizada con un grupo de estudiantes de educación secundaria en el espacio curricular Tecnología correspondiente al área Educación Tecnológica, detectamos dificultades asociadas a la escritura (Quiroga, Rudolph y Maturano, 2024). Estas dificultades se visibilizan a partir de un análisis exhaustivo de los textos producidos por los estudiantes y se asocian a: falta de suficiencia informativa al recopilar información de recursos audiovisuales utilizados como fuente de información, estructuras desordenadas, inclusión de imágenes poco significativas y dificultades básicas de escritura (ortografía y redacción).

A partir de estos resultados, y considerando que el acompañamiento no debe consistir solamente en evaluar los escritos marcando errores, diseñamos e implementamos una propuesta de abordaje que incluye acciones vinculadas al tipo de texto a producir y a las dificultades de escritura detectadas en los estudiantes.

En este trabajo presentamos una investigación acerca de la escritura aplicada en clases de Tecnología en la escuela secundaria que se centra en el contenido referido al análisis de productos tecnológicos, de gran importancia en esta disciplina. El análisis de un producto (bienes, procesos o servicios) permite su conocimiento exhaustivo, lo cual es fundamental para utilizarlo de manera adecuada y poder actuar así con mayor capacidad en situaciones que plantean su uso (Mautino, 2000). La inclusión de este contenido en el diseño curricular apunta a que lo que se aprenda en la escuela esté vinculado al cúmulo de productos y procesos tecnológicos cada vez más complejos que configuran nuestra vida diaria y modifican el entorno en el que desarrollamos nuestras actividades (Gay y Álvarez, 2000). El análisis de productos consiste en un «procedimiento de aproximación a los productos técnicos y tecnológicos (productos artificiales), y a su conocimiento y comprensión, lo que permite conocer y entender mejor el entorno más artificial que natural que enmarca la vida cotidiana, y poder así actuar con más idoneidad frente a los problemas que puedan surgir» (Gay, 2006, p. 5). Según este autor, su tratamiento en el aula tiende al logro de competencias vinculadas con el consumo y el uso inteligente de los productos.

En estudios anteriores se ha profundizado acerca de los modos de aprender estos contenidos en educación secundaria básica. En los niveles primario y secundario básico de Argentina, Hirigoyen, Rinaudo y Donolo (2011) indagaron cómo se puede favorecer el interés de los estudiantes en el aprendizaje de los productos tecnológicos proponiendo tareas contextualizadas, esto es, tareas

que consideran las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente, en el espacio curricular Tecnología. Encontraron que este tipo de tareas generaron interés entre los estudiantes, pero no fue suficiente y se hizo necesario tener en cuenta factores de interés situacional como el modo de presentación de las tareas, la explicitación de las metas y las retroalimentaciones en su realización. En el nivel universitario, Balagué et al. (2012) emplearon como estrategia de enseñanza y aprendizaje el procedimiento de Análisis de Producto para incrementar la participación en clase de los estudiantes. Entre las actividades realizadas, se destaca la relación específica de los conceptos trabajados con la denominación de las diferentes etapas del análisis de producto. En investigaciones anteriores de nuestro equipo de trabajo hemos abordado otros tipos de texto utilizados en el área de la Educación Tecnológica (Quiroga, Rudolph y Maturano, 2022, 2024). En esas oportunidades nos ocupamos de la escritura de las explicaciones tecnológicas acerca de procesos a partir de la utilización de recursos multimodales, no habiendo abordado aún el análisis de productos tecnológicos. Así, pudimos evaluar favorablemente la utilidad de ciertos recursos para promover la escritura en el aula, que mejoró cuando los estudiantes utilizaron imágenes y videos para acercarse a los contenidos y tablas para organizar la información.

Teniendo en cuenta estos resultados, planteamos una investigación orientada al acompañamiento de la escritura del análisis de productos tecnológicos incorporando algunos de estos elementos que podrían favorecer un proceso de mejora. El objetivo de este artículo es compartir la investigación diseñada para favorecer la escritura en las clases de Tecnología que fue aplicada con el grupo de estudiantes en el que se detectaron problemas, centrada en un contenido disciplinar específico relacionado con el análisis de productos tecnológicos.

2. Marco teórico

El Diseño Curricular de la Educación Secundaria en Argentina para el área de Educación Tecnológica prevé que, durante el Ciclo Básico, la escuela promueva situaciones de enseñanza que desarrollen la curiosidad y el interés por hacerse preguntas y anticipar respuestas acerca de los procesos tecnológicos, los medios técnicos y los productos, a través de estrategias de análisis que les permitan a los estudiantes comprenderlos y relacionarlos (ME, 2011). En el Diseño Curricular Jurisdiccional de la provincia de San Juan, donde se desarrolla esta investigación, se estipula que en el primer año de la Educación Secundaria se analicen los productos y procesos tecnológicos poniendo énfasis en el

reconocimiento de sus partes, etapas e interrelaciones y en las interacciones entre materia, energía e información que intervienen (Ministerio de Educación de la provincia de San Juan, 2017). En este documento se sugiere que se deben favorecer distintos modos de mirar la acción técnica y tecnológica, a partir del planteo de diversas maneras de leer los procesos tecnológicos y los productos que de ellos resultan, incluyendo la perspectiva histórica y epistemológica que ayuda a comprenderlos. Esto implicaría que la enseñanza permita

construir conocimientos a partir del análisis y la comprensión de productos y procesos teniendo en cuenta los impactos ambientales, el uso y reflexión de las técnicas como así también su evolución considerando el contexto social e histórico (Ministerio de Educación de la provincia de San Juan, 2017, p. 165).

En el ámbito de la educación básica, resulta interesante que los estudiantes aprendan, por un lado, sobre la tecnología como fenómeno cultural con incidencias sociales y, por otro lado, acerca de que a cualquier hecho técnico le subyace una base de conocimiento disciplinar de la cual debe apropiarse (Castañeda, 2008). Uno de los contenidos implicados en las propuestas curriculares de este nivel en el área de Educación Tecnológica en Argentina se relaciona con el análisis de productos.

Según Mautino,

el análisis de un producto es un procedimiento que hace posible el conocimiento exhaustivo de los productos tecnológicos (bienes, procesos o servicios). Ese conocimiento es necesario para utilizarlos en forma inteligente y para poder actuar con mayor capacidad frente a los problemas que plantea su uso (2014, p. 73).

El autor destaca que este contenido, al igual que los proyectos tecnológicos, constituye un procedimiento de la tecnología que articula los diferentes bloques del área y permite aproximarse al componente tecnológico del mundo y comprender su incidencia en el diseño y uso de nuevos objetos.

El análisis de un producto involucra procesos de comprensión y de apropiación de contenidos variados (Marpegán, Mandón y Pintos, 2005). Implica un proceso cognitivo que considera, inicialmente, el objeto en su totalidad, y luego distingue y separa sus partes para conocer sus elementos, para determinar sus componentes y para estudiarlos en forma detallada y minuciosa (Gay y Álvarez, 2000; Mautino, 2000). A continuación, caracterizamos cada uno de los análisis propuestos para los productos tecnológicos (Álvarez, 2000; Mautino, 2009, 2014):

- **Análisis morfológico:** Es la primera aproximación al objeto que se hace a través de los sentidos para estudiar la forma y las características externas. Comienza con la observación y continúa con la comunicación de lo observado a través de un dibujo que se complementa con la descripción oral o escrita. Se centra en la forma del producto tecnológico y en sus aspectos externos. El dibujo exige al estudiante una actividad cognitiva complementaria al análisis, que es la síntesis. Así, recompone la totalidad del producto tecnológico y lo integra con aquellos datos considerados fundamentales para dar cuenta de su forma.
- **Análisis estructural:** Se centra en observar los componentes de un producto tecnológico, para comprender cómo están distribuidos y cómo se relacionan. Lo estructural hace referencia al conjunto de partes de un producto o un proceso, ingeniosamente distribuidas y vinculadas de tal manera que forman un todo.
- **Análisis funcional:** Indica para qué sirve un producto tecnológico, es decir, cuál es el problema práctico que soluciona. Se enfoca en la función utilitaria que los objetos persiguen.
- **Análisis del funcionamiento:** Explica cómo funciona el producto y qué tipo de energía requiere para su funcionamiento. Incluye además cuáles son sus requerimientos energéticos.
- **Análisis tecnológico:** Identifica los materiales, herramientas, máquinas y técnicas empleadas para fabricar el producto. Se centra en las diversas ramas de la tecnología en forma integrada.
- **Análisis económico:** Indica el precio del producto, los costos de operación y sus beneficios.
- **Análisis comparativo:** Establece similitudes y diferencias entre el producto y otros similares, lo que permite estudiar las distintas maneras en que se puede usar la tecnología para resolver un mismo problema.
- **Análisis relacional:** Relaciona el producto con su entorno evaluando su incidencia tanto positiva como negativa en su ámbito de uso, en los seres vivos y el planeta.
- **Análisis del surgimiento y la evolución histórica:** Permite establecer por qué, para qué, cómo y cuándo se originó y cuál ha sido su proceso histórico. Busca antecedentes, reconstruye los orígenes del producto y sus cambios a través del tiempo.

El análisis de productos puede considerarse como una lectura de objetos puesto que los objetos son portadores de signos que se pueden interpretar (Gay y Álvarez, 2000). Para hacerlo se parte de preguntas como: «¿Cómo es?,

¿qué forma tiene?, ¿para qué sirve?, ¿qué es?, ¿cómo funciona?, ¿cómo está hecho?, ¿de qué material es?, ¿es caro o barato?, ¿en qué se diferencia de objetos equivalentes?, ¿en dónde se lo usa?, etc.» (Gay y Ferreras, 2002, p. 55). Para responder estas preguntas es necesario investigar, pensar, razonar y crear, pero también comunicarse y expresar las ideas. Teniendo en cuenta todos estos aspectos de modo integrado, el análisis de un producto tecnológico es un procedimiento a través del cual es posible desarrollar la lectura y la escritura en el área de la Educación Tecnológica mientras se aprenden los contenidos disciplinares.

Abordar en el aula la comprensión lectora y la producción escrita, en este caso en el ámbito disciplinar de la enseñanza de la Tecnología, exige un posicionamiento teórico desde la Lingüística. En el marco de la Lingüística Sistémico-Funcional (LSF), el lenguaje se considera como un recurso para construir significados más que como un sistema de reglas (Halliday y Martin, 2005). Esta perspectiva enfatiza las relaciones entre los textos y los contextos sociales en que se producen. Estos rasgos se ven reflejados en la Teoría de Género de la LSF, que considera los géneros como procesos sociales, orientados a un propósito y planteados en etapas (Martin y Rose, 2008; Rose y Martin, 2012). Se distinguen cuatro grandes familias de géneros que se utilizan para caracterizar y explicar los fenómenos y procesos del mundo. Estos son: informes (que describen el mundo), explicaciones (que expresan cómo y/o por qué suceden los procesos), procedimientos (que indican cómo realizar una secuencia de actividades) y recuentos de procedimientos (que interpretan y recuentan lo observado o realizado) (Martin y Rose, 2008). En muchas ocasiones, se complementan estos géneros con otros como el recuento histórico, que refiere, explica e interpreta los fenómenos teniendo en cuenta eventos del pasado. El análisis de un producto tecnológico, en la medida en que presenta un análisis completo de un bien, proceso o servicio, involucra varios géneros. De este modo, constituye un macrogénero que se asocia a un texto que combina más de un género elemental (Derewianka y Jones, 2016).

Así, aprender a analizar productos tecnológicos constituye un conocimiento necesario para que los estudiantes puedan utilizarlos correctamente y obtener de ellos el máximo provecho posible, para que estén informados para adquirir los más convenientes y adecuados a sus demandas y para resolver los problemas que puede presentar su uso (Mautino, 2014).

3. Metodología

En este trabajo presentamos un estudio exploratorio de corte cualitativo que incluye el diseño y la aplicación de acciones de acompañamiento de la escritura de análisis de productos tecnológicos en la escuela secundaria. Participaron de la implementación la docente y los estudiantes de primer año de una escuela agrotécnica rural ubicada en un departamento alejado de la ciudad de San Juan (Argentina). La muestra está constituida por los once estudiantes que cursan la asignatura, a los que denominaremos con la letra A seguida de un número asignado para distinguir sus producciones en esta investigación. La aplicación se llevó a cabo en tres instancias de tres horas cátedra cada una (120 minutos) en el espacio curricular Tecnología durante tres semanas consecutivas.

En esta sección exponemos el diseño de la propuesta de acompañamiento de la escritura. En primer lugar, analizamos la forma de presentación de este contenido en los libros de texto de Tecnología de educación secundaria y en materiales educativos disponibles en la web para examinar el modo de abordaje del contenido disciplinar seleccionado (Mautino y Mensio, 1998; Mautino, 2000; Bonardi, 2009; Ávalos, 2018; Ávalos y Calcagno, 2018; Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2018; Universidad de la Punta, 2023). Estudiamos en cada caso los textos en que se aborda el análisis de productos tecnológicos, en los cuales se explicitan las pautas a tener en cuenta y ejemplos de aplicación. El contenido presentado es diferente en los distintos materiales, debido a que cada producto tecnológico tiene particularidades que influyen en la tarea de análisis (Mautino, 2000). Existen diferentes variantes para abordar este procedimiento: fases secuenciadas, perspectivas o aspectos a analizar, el uso de contextos de análisis, la combinación de algunas de sus fases en relación con el fin que se pretende, entre otras (Castañeda, 2008). En esta investigación seleccionamos el abordaje a la luz de perspectivas o aspectos a analizar, por tratarse del marco metodológico utilizado en los libros de texto argentinos consultados.

Una vez decidida esta forma de abordaje, realizamos una deconstrucción inicial del macrogénero para distinguir los géneros que se utilizan al analizar el objeto desde cada perspectiva o aspecto teniendo en cuenta las familias de géneros propuestas en el marco de la LSF (Rudolph, Maturano y Soliveres, 2020). Identificamos la información que debe ser incluida necesariamente en cada etapa del análisis de un producto tecnológico. En la Tabla 1 resumimos esta información.

Tabla 1. Género asociado a cada tipo de análisis

| Tipo de análisis | Género |
|---|------------------------|
| Análisis morfológico | Informe descriptivo |
| Análisis estructural | Informe composicional |
| Análisis funcional | Informe descriptivo |
| Análisis del funcionamiento | Explicación secuencial |
| Análisis tecnológico | Informe descriptivo |
| Análisis económico | Informe descriptivo |
| Análisis comparativo | Informe descriptivo |
| Análisis relacional | Informe descriptivo |
| Análisis del surgimiento y la evolución histórica | Recuento histórico |

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, seleccionamos un texto que presenta el análisis de una cuchara como producto tecnológico (Universidad de la Punta, 2023), el cual consideramos completo y adecuado para este nivel educativo (http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/educaciontecnologia/anlisis_de_productos.html). Decidimos utilizar este texto en formato impreso para abordarlo en el aula con los estudiantes como ejemplo de análisis de un producto por su adecuación a los destinatarios de la propuesta.

En tercer lugar, diseñamos una secuencia didáctica, teniendo en cuenta las dificultades detectadas anteriormente en este grupo de estudiantes. En función de éstas planificamos ayudas concretas para identificar y extraer información a partir de recursos audiovisuales (video, láminas con imágenes estáticas y tablas como recurso de organización de la información) y preguntas disparadoras para favorecer la deconstrucción del género y, posteriormente, la escritura de un análisis de producto. Dichas preguntas se asocian directamente con los tipos de análisis de la siguiente manera:

- Análisis morfológico: ¿Qué forma tiene?
- Análisis estructural: ¿Cuáles son sus partes y cómo se relacionan?
- Análisis funcional: ¿Para qué sirve?
- Análisis del funcionamiento: ¿Cómo funciona?
- Análisis tecnológico: ¿Cómo está hecho y de qué materiales?
- Análisis económico: ¿Qué valor tiene?
- Análisis comparativo: ¿En qué se diferencia de objetos equivalentes?

- Análisis relacional: ¿Cómo está relacionado con su entorno?
- Análisis del surgimiento y la evolución histórica: ¿Por qué se originó y cuál ha sido su proceso histórico?

Según Gay y Ferreras (2002), estas preguntas invitan a observar y reflexionar y llevan a describir, investigar, vincular, explicar, relatar, evaluar, comparar, relacionar, ordenar, clasificar, argumentar, determinar, etc. La búsqueda de respuestas desarrolla la capacidad de investigación y de aproximación a la realidad y su escritura favorece la comunicación y la expresión de ideas.

La secuencia de clases incluye varios momentos:

1. Deconstrucción del género que involucra el análisis pormenorizado del texto seleccionado.
2. Construcción del conocimiento disciplinar.
3. Escritura del análisis de un producto tecnológico.
4. Evaluación de la implementación de la propuesta.

4. Implementación de la propuesta

4.1. Deconstrucción del género que involucra el análisis pormenorizado del texto seleccionado

En la primera instancia, comenzamos con una aproximación al texto seleccionado que presenta el análisis de un producto tecnológico, en este caso, de una cuchara. El texto se expuso en afiches que se colocaron sobre el pizarrón. Primero, les solicitamos a los estudiantes que solamente observaran y analizaran el título, los subtítulos y la imagen para inferir de qué se trataba el texto. La mayoría respondió que se trataba de la cuchara. Luego, les preguntamos qué información esperaban encontrar sobre la cuchara en este texto. Las anticipaciones se anotaron en el pizarrón y fueron las siguientes: cuchara sopera, cómo se usa, su forma, para qué sirve, material, durabilidad. También les pedimos que dijeran cuántos párrafos tenía el texto y cómo reconocíamos estos párrafos. Enumeramos los párrafos y reflexionamos sobre el uso de mayúsculas al inicio de las oraciones, puntos finales y sangría para distinguir oraciones y párrafos.

A continuación, entregamos las copias impresas del texto a cada estudiante y se procedió a leer el texto en voz alta a modo de lectura global para corroborar si la información que anticiparon era abordada. Comprobamos en este momento que todas las anticipaciones realizadas por los estudiantes eran tratadas en el texto. Seguidamente, les solicitamos que, de modo individual, asociaran cada uno de los párrafos con las preguntas relacionadas al tipo de análisis (Tabla 1). Para revisar esta actividad, trabajamos con carteles que incluían cada una de las

preguntas. Con el grupo clase, cada una de estas preguntas se fue vinculando con los párrafos del texto que estaban transcritos en afiches.

Posteriormente, se leyeron las definiciones de cada tipo de análisis (Álvarez, 2000; Mautino, 2009, 2014) y les pedimos a los estudiantes que las relacionaran con las etapas del texto y las preguntas ya asociadas. Los estudiantes también les asignaron subtítulos (los nombres de los tipos de análisis) a los diferentes párrafos del texto en forma individual (cada uno en su copia impresa), lo cual después se revisó en el grupo clase con el texto expuesto en el pizarrón (Figura 1).

Durante el desarrollo de esta actividad fuimos reflexionando acerca de las marcas lingüísticas en el texto que nos ayudaban a distinguir qué análisis se incluye en cada párrafo.

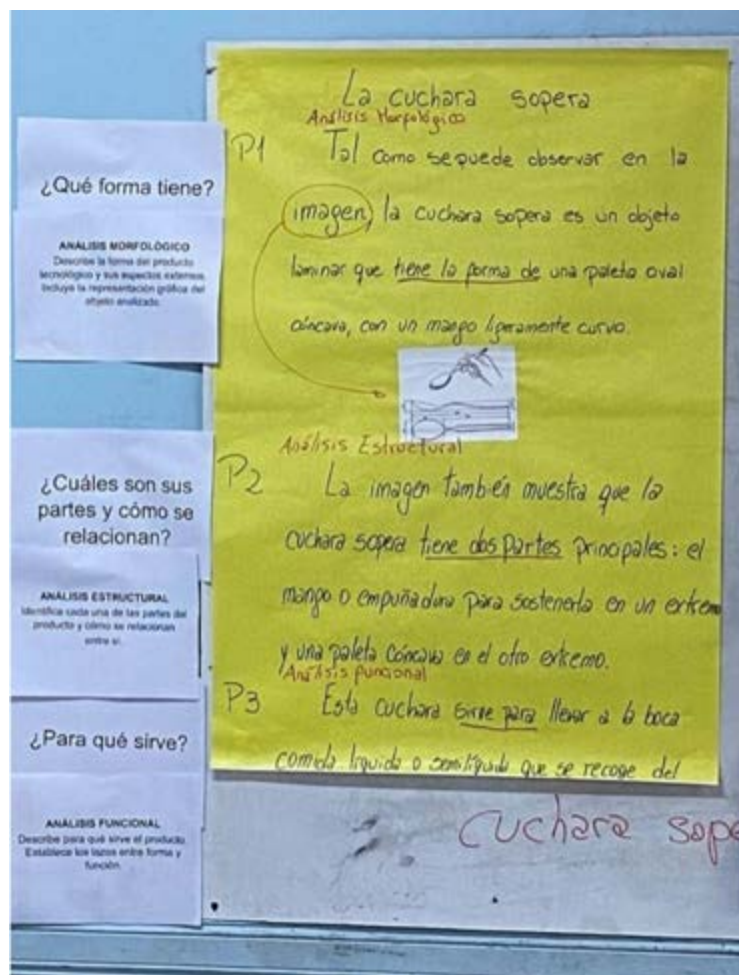


Figura 1: Instancia de deconstrucción del género correspondiente a los párrafos 1 y 2 del texto

Fuente: Fotografía tomada durante el desarrollo de la propuesta.

4.2. Construcción del conocimiento disciplinar

Para favorecer la construcción de los aprendizajes acerca del conocimiento disciplinar sobre el análisis de un producto tecnológico, trabajamos con otro objeto: la birome. Diseñamos una tabla que en la primera columna incluye los nombres de los nueve tipos de análisis abordados y las preguntas asociadas, y en la segunda columna, el espacio en blanco para que los estudiantes completaran con información relevante acerca de la birome.

Si bien se trata de un objeto de uso cotidiano en este contexto, consideramos necesario brindar más información específica sobre el producto. Para esto, se visualizaron un video sobre los orígenes de la birome (Canal Encuentro, 2015) y diferentes imágenes que fueron estratégicamente seleccionadas, las cuales contenían información acerca de diferentes aspectos de este producto. Con todo el grupo observamos el video y las imágenes, y cada estudiante identificó la información relevante para completar la tabla en relación con cada tipo de análisis (Figura 2). En esta etapa, también reflexionamos sobre la importancia de utilizar vocabulario específico y atender la ortografía de algunas palabras desconocidas para ellos, como por ejemplo: esferográfica, pluma fuente, dosificar, entre otros.



Figura 2. Los estudiantes observando el video y las imágenes con información acerca de la birome

A partir de la evaluación de las tablas, realizada por los investigadores luego del encuentro, se detectó falta de información en algunos tipos de análisis. Por ello, en una segunda instancia, se cotejó con el grupo clase la suficiencia informativa de cada etapa de análisis.

4.3. Escritura del análisis de un producto tecnológico

Posteriormente, también durante el segundo encuentro, los estudiantes escribieron un texto sobre el análisis de la birrome como producto tecnológico utilizando la información de la tabla que habían completado durante la clase anterior. En la Figura 3, presentamos a modo de ejemplo uno de los textos producidos en este momento de la implementación.

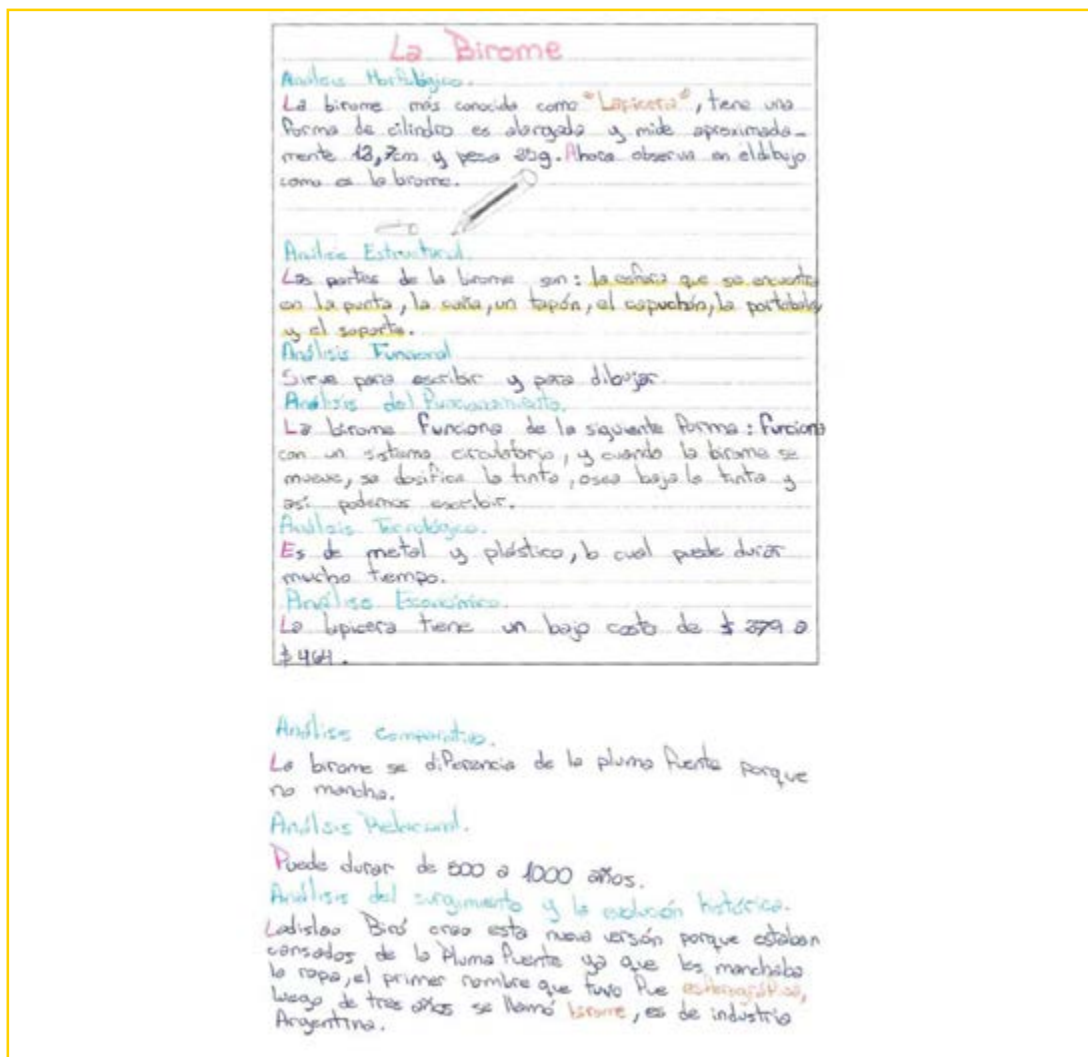


Figura 3. Texto producido por uno de los estudiantes (A8) en la etapa de escritura

Fuente: Fotografía tomada durante el desarrollo de la propuesta.

4.4. Evaluación de la implementación de la propuesta

A fin de evaluar la implementación de esta propuesta de escritura, incluimos a continuación un análisis de los textos producidos por los estudiantes y de las imágenes que incluyeron, y nos referimos a la retroalimentación sobre los escritos realizada en una tercera instancia. Además, para evaluar lo realizado desde el punto de vista de los estudiantes, les solicitamos que completaran una encuesta, cuyos resultados también presentamos en esta sección.

4.4.1. Análisis de los textos producidos por los estudiantes

Los estudiantes lograron escribir el análisis del producto en forma satisfactoria. En cuanto a la organización del texto, escribieron un **título** general, que en una amplia mayoría fue «La birome», seguido de las distintas etapas de análisis. Colocaron luego el **subtítulo** correspondiente a cada etapa, el cual resaltaron con subrayado o colores. Sólo un estudiante reemplazó la información de esta etapa por un dibujo (A2). Por lo general, usaron oraciones cortas que expresan la información más importante para cada tipo de análisis.

En el **análisis morfológico**, los escritos se centran principalmente en indicar la medida (longitud), el peso y/o la forma (cilindro, cilindro alargado, rectangular). Por ejemplo: «Es un objeto que tiene forma de cilindro alargado, mide 12,7 cm de largo y pesa 22 gramos» (A3). Cuando incluyeron, además, información diferente a la indicada, mencionaron algunas partes de la birome (por ejemplo, «sujetador de bolsillo», A5) u otras características («fácil de sostener con la mano», A10). Si bien no en todos los casos escribieron todas estas características, la información corresponde al tipo de análisis en las once producciones.

En el **análisis estructural**, los estudiantes comenzaron con el título del tipo de análisis y organizaron sus escritos de diferentes formas. Ocho estudiantes tuvieron en cuenta lo sugerido al analizar el texto modelo y comenzaron su producción, por ejemplo, con «Las partes de la birome son: [...]» (A8) o «La birome tiene...» (A7), mencionando luego sus partes. En dos casos incluyeron sólo una enumeración de partes y un estudiante reemplazó el análisis estructural en forma verbal por un dibujo muy completo y detallado de la estructura de la birome (A2). En relación con las partes de la birome incluidas en los textos, las más mencionadas fueron: esfera en la punta, sujetador de bolsillo, punta, caña, tapón, capuchón, carga con tinta, bala, portabala y soporte. Con menor frecuencia indicaron también la tinta y el orificio lateral. Entre las dificultades detectadas en este análisis, cabe destacar que en ocasiones repiten algunas partes usando denominaciones diferentes; por ejemplo, A1 escribe tanto esfera como bala, sujetador de bolsillo pero también soporte. Esto manifestaría

dificultades para distinguir sinónimos en referencia a las partes. También detectamos repeticiones en el listado de partes (A4) o listados incompletos como por ejemplo el de A6 que anticipa que la birome tiene siete partes y enumera solamente seis. Cabe destacar que, en un caso, el estudiante completa la información indicando también la función de las partes enumeradas: «Análisis estructural: La birome tiene una punta para escribir [...] también un tapón, capuchón que las podés tapar cuando termines de usar [...] también la carga con tinta para escribir [...] y el orificio que entra aire» (A11).

En el **análisis funcional**, siete estudiantes indicaron luego del título que la birome sirve para escribir y dibujar (A2, A3, A5, A6, A8, A11, A7), y en un caso el alumno explicitó que esa acción ocurre sobre la hoja, lo cual acompañó de un dibujo de la birome junto a un papel escrito (A7). Cuatro estudiantes expresaron solamente que sirve para escribir (A1, A4, A9, A10), lo cual se amplía en un caso especificando que «Sirve para escribir sin correr el riesgo de mancharte» (A4).

En el **análisis del funcionamiento**, nueve estudiantes basaron su escrito en el sistema giratorio (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A10, A11) que permite dosificar la tinta (A2, A3, A4, A5, A8, A9, A10), indicando uno de ellos que lo hace «uniformemente» (A4). Seis estudiantes mencionan que la tinta baja a medida que la bala gira (A1, A2, A8, A9, A10, A11). En algunas respuestas encontramos información adicional que, aunque no corresponde de forma directa a este tipo de análisis, complementa la información «funciona con tinta que no se recarga» (A5) o «tiene un trazo constante» (A10), lo cual diferencia la birome de otros elementos más antiguos usados para escribir. La producción de un estudiante incluye solamente información de otros tipos de análisis (funcional y estructural): «Primero la Birome se utiliza para escribir y tiene un sujetador de bolsillo» (A7).

En el **análisis tecnológico**, todos los estudiantes identificaron los materiales de los que está hecho el producto, mencionando el plástico y el metal como los principales. Por ejemplo, un estudiante indicó que «Está hecha de plástico y metal» (A1). Cinco estudiantes mencionaron características de la birome, que no se relacionan directamente con este tipo de análisis, pero que completan la información. Por ejemplo: que «tiene... tinta» (A5), «está hecha con forma alargada y muy resistente» (A6), «puede durar mucho tiempo» (A8).

En el **análisis económico**, diez estudiantes indicaron el valor del producto haciendo alusión a un rango de precios (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A11). Además, en algunos casos establecieron relaciones entre el precio del producto y algunas variables, tales como su presencia en el mercado (A3, A7) y su material de fabricación (A4, A7). También, cuatro estudiantes mencionaron

que el precio del producto es de «bajo costo» (A3, A5, A7, A8) o que «tiene un valor económico» (A5).

En el **análisis comparativo**, diez estudiantes compararon la pluma fuente y la birome en relación con la producción de manchas (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A11); tres lo hicieron en relación con la variabilidad del trazo (A1, A10, A11); uno, con su resistencia, indicando que «la lapicera Biró es más resistente» (A6); otro, con su valor expresando que la lapicera «tiene mejor valor» (A6) y dos estudiantes, con su comodidad (A7, A9). También, tres estudiantes compararon el color de las biromes (A2, A10, A11) y dos de ellos, la composición de la tinta (A10, A11). Por ejemplo, «hay distintos tipos: de gel...» (A10).

En el **análisis relacional**, siete estudiantes vincularon el producto con su entorno evaluando que tarda muchos años en degradarse, entre quinientos a mil años (A1, A2, A4, A5, A9, A10, A11) y siete indicaron que es muy contaminante (A1, A3, A4, A6, A9, A10, A11). Dos estudiantes confundieron los años que tardaría en degradarse el producto con su durabilidad (A3, A8). Por ejemplo, «la birome puede llegar a durar 500 – 1.000 años» (A3). En un caso se incluyó información que no se relaciona con este análisis sino con el análisis tecnológico (A7).

En el **análisis del surgimiento y la evolución histórica**, nueve estudiantes mencionaron que Ladislao Biró fue el creador del producto (A1, A2, A3, A4, A5, A8, A9, A10, A11), y siete, que se trata de un invento argentino (A1, A3, A4, A8, A9, A10, A11). Ocho estudiantes incluyeron la causa por la cual se creó el producto, mencionando que la pluma fuente manchaba y el nuevo producto no (A2, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A11) y siete indicaron que el nombre del primer prototipo fue «esferográfica» (A1, A2, A5, A8, A9, A10, A11). Ocho estudiantes señalaron que el nombre del segundo prototipo fue birome (A1, A2, A3, A4, A5, A8, A9, A11), indicando en ocasiones los años en que ocurrieron estos hechos. Sólo un estudiante (A7) mencionó orígenes poco precisos para el producto.

Finalmente, cabe destacar dificultades de escritura que se manifestaron en muchas producciones, las cuales tienen que ver con faltas de ortografía y problemas en la redacción. Las primeras se relacionan con la falta de tildes, el uso de v/b, s/c, s/z, gi/gui, entre otras. Otra dificultad que se reitera consiste en la falta de comas entre los elementos en las enumeraciones.

4.4.2. Análisis de las imágenes

Se les sugirió a los estudiantes que, cuando abordaran el análisis morfológico, incluyeran un dibujo de la birome. Todos los participantes en esta investigación confeccionaron un esquema o dibujo con diferente grado de detalle. En la Figura 4 presentamos ejemplos. Nueve de ellos no incluyeron etiquetas (A1, A3,

A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11) y dos sí lo hicieron (A2, A4). Las etiquetas indicaban las partes de la birome que luego mencionaron en el análisis estructural. En un caso, se insertó un segundo dibujo junto al análisis funcional que muestra la escritura lograda con la birome.

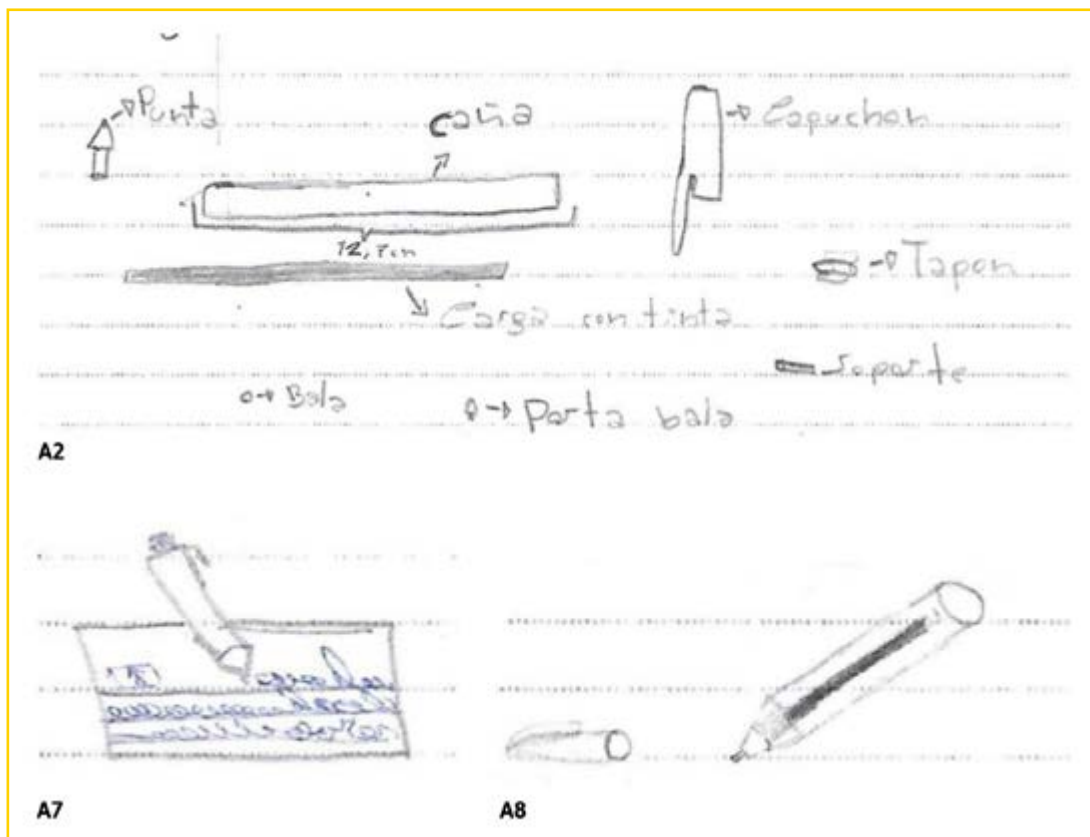


Figura 4. Dibujos de la birome incluidos por los estudiantes en sus producciones

4.4.3. Retroalimentación sobre los escritos

En cada caso, se realizó una devolución individual para los escritos. Estos fueron revisados por las docentes a cargo y, en un breve texto, se resumieron los logros de los estudiantes y las dificultades. Los logros más frecuentes que se les indicaron fueron: haber concluido el trabajo solicitado, haber tenido en cuenta la información dada en el video y las láminas, haber organizado bien el escrito,

haber aprovechado la tabla para estructurarlo, haber escrito textos adecuados para cada tipo de análisis teniendo en cuenta los rasgos lingüísticos prototípicos y haberse esforzado en relación con el diseño de la imagen, la prolijidad y la presentación. Las dificultades que se señalaron, aunque poco frecuentes, se basaron principalmente en las confusiones en cuanto al tipo de análisis y en cuanto a la ortografía o redacción.

4.4.4. Encuestas

Con posterioridad al desarrollo de la intervención en el aula y habiendo entregado las devoluciones acerca de los textos, los participantes respondieron una encuesta.

La encuesta consistió en una serie de frases incompletas que debieron completar en forma abierta sobre varios aspectos relacionados con el trabajo en el aula. A continuación, detallamos los enunciados proporcionados a los participantes y los resultados principales que obtuvimos:

- «El video que vimos durante la primera clase me pareció...»: las respuestas hacen hincapié en aspectos positivos del material audiovisual (entretenido, explicativo, interesante) y en su utilidad para la tarea de escritura (permite aprender mucho, tiene suficiente información).
- «Las imágenes que observamos sobre la birome son...»: las respuestas destacan aspectos generales (interesantes, muy buenas, explicativas, con mucha información), aspectos específicos en relación con el contenido de las imágenes (informativas acerca de cómo es, qué partes tiene, entre otros) y aspectos relacionados con su utilidad para las tareas posteriores (manifiestan que les ayudaron bastante).
- «Completar la tabla a partir del video y de las imágenes sobre la birome fue...»: las respuestas aluden a la tarea (divertido, genial, le gustó hacerla) o a la utilidad de la tabla en sí (explicativa). En este punto una estudiante rememora los aspectos organizados en la tabla que manifiesta haber usado luego para completar.
- «La información de la tabla usada para escribir el texto de la birome me resultó...»: las respuestas se refieren a la utilidad del recurso (fácil de completar, útil, ayuda bastante para escribir, permite identificar un orden).
- «El texto que analiza la cuchara me ayudó para...»: las respuestas se centran especialmente en el beneficio de este texto como referencia para la escritura del texto de la birome (resaltando su utilidad para guiarse, completar el otro texto, escribir el otro texto). Algunos estudiantes destacan su utilidad para saber más sobre la cuchara en sí.
- «Cuando tuve que escribir el texto de la birome me sentí...»: las respuestas

aluden a sentimientos positivos (entretenido, bien, contento) o a la demanda de la tarea (creer que no va a saber hacerla, estar nervioso porque no le gusta escribir).

- «Lo que más me gustó de esta experiencia en la clase de Tecnología fue...»: las respuestas destacan los recursos utilizados (imágenes, video), tareas (completar, escribir) o aprender el contenido.
- «Lo que no me gustó de esta experiencia en la clase de Tecnología fue...»: las respuestas en su mayoría indican que todo les agradó, aunque en pocos casos expresan que no les gusta escribir mucho.

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación nos permiten valorar favorablemente la propuesta de acompañamiento diseñada e implementada para guiar a un grupo de estudiantes en la escritura disciplinar. El contenido seleccionado, el análisis de productos, ha permitido a los participantes profundizar en el abordaje de diferentes géneros, además de haber aprendido el contenido disciplinar específico. Cabe destacar que el acompañamiento de la escritura, si bien puede seguir cierto formato general de deconstrucción y reconstrucción de los textos a producir, debe ser adaptado al género o a los géneros con que se trabaja, al grupo de estudiantes y al nivel educativo.

Consideramos de especial relevancia en los resultados el rol de la docente del aula, que ante las dificultades de escritura detectadas no se limitó a corregir o a señalar problemas a los estudiantes, sino que incluyó el trabajo con la escritura en forma integrada con la enseñanza de los contenidos. Otros aspectos a destacar se relacionan con la propuesta de trabajo en sí, valorando especialmente: su adecuación al tipo de texto que se pretende que los estudiantes produzcan, la inclusión de recursos multimodales para acceder a la información por su influencia motivacional, la inclusión de ayudas específicas acordes al texto y la consideración de las dificultades de escritura antes detectadas en el grupo.

Finalmente, valoramos la importancia de la escritura como forma de comunicación ya que, aunque algunos estudiantes manifestaron su insatisfacción cuando se les pidió escribir, lo realizaron con entusiasmo durante el acompañamiento realizado. Destacamos así el desempeño y compromiso de cada estudiante con las tareas propuestas.

Referencias bibliográficas

- ÁLVAREZ, A. (2000). *Los procedimientos de la tecnología*. INET, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- ÁVALOS, M. y Calcagno, M. (2018). *Educación Tecnológica 1*. Alfaomega Grupo Editor Argentino.
- ÁVALOS, M. (2018). *Educación Tecnológica 2*. Alfaomega Grupo Editor Argentino.
- BALAGUÉ, L.J.; Pastorino, G.N.; Diosma, G.; Martínez Alcántara, V.; Feroselle, G.; Guaymasí, D.V.; Videira, L.; Valdés, C.; Kuzmanich, R.; Saparrat, M. y Balatti, P. A. (9-11 de septiembre de 2012). *Aplicación de la metodología «análisis de producto Tecnológico» en la enseñanza de microbiología agrícola empleando inoculantes microbianos*. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/21836>
- BONARDI, C. (2009). *Tecnología 7 aula taller*. Editorial Copiar.
- CANAL ENCUENTRO (2015, 16 de septiembre). *Íconos de la industria nacional: Birome - Canal Encuentro HD [Video]*. YouTube. www.youtube.com/watch?v=PaQJHBiPHnE
- CASTAÑEDA, R.T. (2008). *Análisis de objetos y lenguaje: Una relación de mutuo beneficio en la educación en tecnología*. [Tesis de magíster] Universidad Pedagógica Nacional. https://ivac-eei.eus/upload/fondos/documentos/209/analisis_de_objetos_r_castaneda.pdf
- DEREWIANKA, B. y Jones, P. (2016). *Teaching Language in Context*. Oxford University Press.
- GAY, A. (2006). *Glosario de cultura tecnológica*. Ediciones TEC.
- GAY, A. y Álvarez, A. (2000). *Algo más sobre tecnología*. INET, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- GAY, A. y Ferreras, M.A. (2002). *La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación*. INET, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES (2018). *Educación Tecnológica: el proceso de diseño. ¿Cómo diseñar pensando en los usuarios?* Ministerio de Educación e Innovación. Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa. <https://buenosaires.gob.ar/sites/default/files/media/document/2019/01/10/b142cf064d30e30fa-07313bb26512bef5068c422.pdf>
- HALLIDAY, M.A.K. y Martin, J.R. (2005). *Writing science: Literacy and discursive power*. Taylor & Francis.
- HIRIGOYEN, M.A.; Rinaudo, M.C. y Donolo, D.S. (2011). Incidencia de tareas de aprendizaje en la dinámica del interés. Un estudio en educación tecnológica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 11(1), 1-29. www.redalyc.org/pdf/447/44718060008.pdf
- MARPEGÁN, C.M., Mandón, M.J. y Pintos, J.C. (2005). *El placer de enseñar tecnología: actividades de aulas para docentes inquietos*. Ediciones Novedades Educativas.
- MARTIN, J.R. y Rose, D. (2008). *Genre Relations. Mapping culture*. Equinox.
- MAUTINO, J.M. (2000). *Tecnología 9*. Editorial Stella.
- MAUTINO, J.M. (2009). *Didáctica de la educación tecnológica*. Bonum.

- MAUTINO, J.M. (2014). *Didáctica de la Educación Tecnológica*. Bonum.
- MAUTINO, J.M. y Mensio, A.A. (1998). *Tecnología 7*. Editorial Stella.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2011). *Núcleos de aprendizaje prioritarios. Educación Tecnológica*. Presidencia de la Nación, Ministerio de Educación, Consejo Federal de Educación. www.educ.ar/recursos/110575/nap-secundaria-educacion-tecnologica
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN (2017). *Diseño Curricular Jurisdiccional de Educación Secundaria, Orientada y Artística*. <https://educacion.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=kSHRoobWgi8%3D&tabid=662&mid=1692>
- QUIROGA, D.; Rudolph, C. y Maturano, C. (2022). Las imágenes como punto de partida para la escritura sobre procesos tecnológicos. *Revista de Educación*, 25(1), 397-416. https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/5864/6042
- QUIROGA, D.; Rudolph, C. y Maturano, C. (2024). Experiencia para favorecer la escritura de explicaciones tecnológicas multimodales en una escuela agrotécnica rural. En I. Idoyaga [et al.] (comps.), *7° Encuentro de Investigación en Educación en Ciencias Naturales y Tecnología* (pp. 388-390). Universidad de Buenos Aires. Instituto de Investigación en Educación Superior.
- ROSE, D. y Martin J.R. (2012). *Learning to Write, Reading to Learn. Genre, knowledge and pedagogy in the Sydney School*. Equinox.
- RUDOLPH, C.; Maturano, C. y Soliveres, M.A. (2020). Los géneros en los textos de manuales escolares de Ciencias Naturales. *Revista Signos Estudios de Lingüística*, 53(103), 520-546. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342020000200520>
- UNIVERSIDAD DE LA PUNTA (3 de julio de 2023). *Educación Tecnológica. Análisis de productos*. http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/educaciontecnologia/anlisis_de_productos.html