

## *Investigación en didáctica de la Química*

### **ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA RETÓRICA DE LOS CUADERNILLOS DEL PROGRAMA "SEGUIMOS EDUCANDO" PUBLICADOS DURANTE EL AISLAMIENTO SOCIAL, PREVENTIVO Y OBLIGATORIO**

Andrés Espinoza-Cara<sup>1,2</sup>, María Constanza Bauza-Castellanos<sup>1,2</sup>,  
Gabriela García-Huarque<sup>1</sup>

1- *Ministerio de Educación de Santa Fe, Rosario, Santa Fe, Argentina*

2- *Universidad Nacional de Rosario (UNR), Rosario, Santa Fe, Argentina*

Email: [andres.espinoza.cara@gmail.com](mailto:andres.espinoza.cara@gmail.com)

Recibido: 01/08/2020. Aceptado: 05/05/2021.

**Resumen.** En este trabajo analizamos la coherencia instruccional de los textos educativos de química contenidos en los cuadernillos del ciclo básico y orientado distribuidos por el Ministerio de Educación de la Nación desde comienzo de clases en el mes de marzo hasta el receso invernal del mes de julio, como parte del programa "Seguimos educando", desarrollado durante la pandemia de COVID-19. Como resultado encontramos distintos estilos retóricos que nos permitieron clasificar los textos en dos grupos diferentes (Grupo A y B). Los textos del grupo A presentan un modelo de ciencia dogmático afirmativo, un modelo de receptor distante, un modelo didáctico coherente transmisivo y la factualidad que presenta hechos académicos priorizando las definiciones. Los textos del grupo B presentan un modelo de receptor cercano, un modelo didáctico problemático y la factualidad en donde predominan los hechos reales.

**Palabras clave.** química, pandemia, coherencia instruccional, estructura retórica, libro de texto.

#### **Analysis of the rhetorical structure of the "Continuing Education" booklets published during the Social, Preventive and Compulsory Isolation**

**Abstract.** In this work we analyzed the instructional coherence of the chemistry educational texts contained in the basic and oriented cycle booklets distributed by the National Ministry of Education from the beginning of classes in March until the winter break in July, as part of the program "Seguimos educando" (We continue educating), developed during the covid-19 pandemic. As a result, we found different rhetorical styles that allowed us to classify the texts into two different groups (Group A and B). The texts of group A present an affirmative dogmatic science model, a distant receiver model, a coherent didactic transmissive model and factuality that presents academic facts prioritizing definitions. The texts of group B present a close receiver model, a problematic didactic model and factuality where real facts predominate.

**Keywords.** chemistry, pandemic, instructional coherence, rhetorical structure analysis, textbook.



## INTRODUCCIÓN

Debido a la pandemia de COVID 19 en distintas partes del mundo se tomaron medidas para evitar el colapso del sistema sanitario. En Argentina, luego de decretarse el aislamiento social preventivo y obligatorio, todas las instituciones educativas de todos los niveles del país cerraron sus puertas. Esto produjo una disrupción abrupta de las clases presenciales en todos los niveles del sistema educativo. Para asegurar la continuidad escolar a distancia, el Ministerio de Educación de la Nación puso en marcha el programa "Seguimos educando" que incluye la publicación de contenido a través de un sitio web, programación diaria en la televisión y radio pública, y distribución de cuadernillos impresos.

La situación actual puso en evidencia la carencia de recursos tecnológicos y acceso a internet en distintas partes del país. Una encuesta rápida realizada por UNICEF muestra que 18% de los adolescentes no cuenta con acceso a Internet en sus hogares, un porcentaje que se incrementa al 21% entre estudiantes de escuelas estatales y que afecta al 28% de los jóvenes entre 13 y 17 en hogares destinatarios de la Asignación Universal por Hijo (AUH). Asimismo, el 37% de los encuestados afirma que no dispone de una computadora o tableta para realizar sus tareas escolares, aumentando al 44% en los estudiantes de establecimientos estatales y al 53% en quienes perciben la AUH (UNICEF, 2020). De este modo, para muchos estudiantes que no tienen acceso a internet, la televisión, la radio y los cuadernillos impresos serían los únicos recursos que posibilitan la continuidad educativa.

En este trabajo se analiza la retórica de los textos educativos de química contenidos en los cuadernillos del ciclo orientado distribuidos por el Ministerio de Educación de la Nación desde comienzo de clases en el mes hasta el receso invernal del mes de julio.

Hasta la fecha se publicaron 5 cuadernillos de ciclo básico y 5 cuadernillos de ciclo orientado, como se resume en la tabla 1.

*Tabla 1. Lista de materiales evaluados*

<b>Lista de materiales evaluados</b>
Ciclo básico: cuadernos 1, 2, 3, 4 y 5. Ministerio de Educación de la Nación (2020) Educación Secundaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
Ciclo orientado: cuadernos 1, 2, 3, 4 y 5. Ministerio de Educación de la Nación (2020). Educación Secundaria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Los cuadernillos de ciclo básico corresponden a primer y segundo año de la escuela secundaria y en las secciones de ciencias naturales se encuentran temas de Físicoquímica y/o Biología.

Los temas específicos relacionados con química dependen del ciclo al que corresponde el cuadernillo. Los cuadernillos del ciclo básico presentan temas como definición de química, mezclas, átomos, tabla periódica e isótopos. Los cuadernillos del ciclo orientado corresponden a tercero, cuarto y quinto año de la escuela secundaria obligatoria y en la sección de ciencias naturales se pueden encontrar temas de Física, Química o Biología. Para el ciclo orientado los temas abarcados son tabla periódica, átomos, elementos, sustancias, mezclas, métodos de separación de fases, reacciones químicas, química del carbono, biomoléculas, huella de carbono e impacto ambiental y los compuestos de carbono. Todos los recursos están disponibles para descargar en la página del Ministerio de Educación de la Nación.

## **METODOLOGÍA**

Se han empleado diferentes enfoques para evaluar la coherencia de recursos instruccionales. Independientemente del enfoque, todos buscan evaluar la efectividad de los recursos instruccionales para producir aprendizajes significativos. Los recursos instruccionales coherentes fomentan que el estudiantado trate de explicar fenómenos, a compartir e inspeccionar las ideas implicadas en ellos, a desarrollar criterios y a experimentar las tensiones y la emoción de encontrar lagunas en las ideas y tratar de resolverlas (Sikorski y Hammer, 2017). Ibero y Latino América tienen una larga trayectoria en la búsqueda de fundamentos coherentes para las prácticas y las producciones escolares. Mercé Izquierdo-Aymerich y Agustín Adúriz-Bravo (2003) establecieron un marco de referencia para una ciencia escolar con base epistemológica en modelos cognitivos de ciencia. Este se ha convertido en un programa de investigación importante para la región. Dentro de este programa se han establecido bases para las ciencias naturales escolares fundamentadas epistemológicamente. El modelo de ciencia escolar tiene como objetivo facilitar a los estudiantes recursos para intervenir, pensar y hablar sobre hechos del mundo. Este marco se ha usado exhaustivamente para evaluar recursos educativos instruccionales y elaborar secuencias didácticas coherentes.

Las prácticas educativas requieren de procesos de comunicación que son conducidos a través de distintos medios, cada uno con su lenguaje específico. Tales lenguajes consisten de estructuras que revelan su intencionalidad que pueden ser etiquetadas como retóricas. Espinet et al. (2012), establecen que: "La retórica consiste en organizar y presentar las ideas de manera coherente, cohesiva y completa, utilizando recursos de comunicación para que los estudiantes aprendan a ver el mundo en términos de nuevas entidades". Es decir 'buena retórica', será aquella que contribuya a que el alumnado establezca relaciones de coherencia entre sus conocimientos (lo que piensa), su intervención en los fenómenos (lo que hace) y su lenguaje (lo que puede comunicar); es decir, a que comprenda que la ciencia permite un determinado tipo de intervención en los fenómenos del mundo para pensar y hablar sobre ellos de una manera determinada. La retórica no sólo se ocupa del lenguaje expreso, sino que también se ocupa de la estructura narrativa global. Es decir que esta

metodología nos permite indagar acerca de la coherencia intraunidad y interunidad.

La metodología cualitativa seleccionada para el análisis de la coherencia es la de la retórica narrativa originalmente propuesta para el análisis de libros de texto (Izquierdo, 2006). En estas investigaciones se sostiene que las narrativas presentes en los libros de texto se pueden caracterizar según su comunicabilidad y su contenido factual. A partir de esos aspectos, se han definido 18 indicadores para el análisis de los recursos instruccionales que resumimos en la Tabla 2.

Tabla 2. Indicadores permiten caracterizar los diferentes libros como narraciones orientadas por una retórica específica (Izquierdo, 2006).

Comunicabilidad	Modelo de ciencia	Dogmática	Afirmativa 1	Narrador y audiencia ¿Quién narra y a quien se dirige?
			Magistral 2	
		Problemática	Duda retórica 3	
			Duda real 4	
	Modelo de Receptor	Distante	Discípulo 5	
			Colega 6	
		Próximo	Colaborador 7	
			Aprendiz activo 8	
	Modelo didáctico	Coherente	Descubrimiento 9	Elementos de autoridad ¿Quién garantiza que lo que se dice es importante?
			Transmisiva 10	
			Constructivista 11	
		Incoherente	12	
Factualidad	Hechos de los que se habla	Fenómenos	Reales 13	Elementos factuales y conceptuales importantes ¿Cuáles son los hechos que se narran?
			Laboratorio 14	
			Simbólicos 15	
		"Hechos de habla"	Definiciones 16	Recursos utilizados para presentarlos ¿Cómo se construye el conocimiento científico en esta historia?
			Comparaciones 17	
			Deducciones 18	

### *Toma y Registro de datos*

Se revisaron los cuadernillos disponibles de los ciclos básico y orientado del programa "Seguimos Educando" del número 1 al 5 y se relevaron los datos de los cuadernillos que tuvieran contenidos de química. Para la coherencia instruccional se utilizó un instrumento de recogida de datos similar al informado Carla Hernández-Silva (2012) siguiendo a Izquierdo(2006) e Izquierdo et al. (2008). Para promover la fiabilidad y la coherencia, los resultados del análisis fueron examinados por separado por los investigadores, que posteriormente debatieron los resultados obtenidos luego del análisis.

## **RESULTADOS**

Se tomaron los datos de cada cuadernillo y se hizo el análisis de la retórica. Se encontraron diferentes estilos de retórica. Estos estilos fueron distribuidos en dos grupos:

- i) grupo A que consta del cuadernillo 4 del ciclo básico y
- ii) grupo B que consta del cuadernillo número 2 del ciclo básico.

### **Grupo A**

En los cuadernillos de este grupo los autores exponen las ideas sobre ciencias como verdades a mostrar de manera arbitraria, es por eso que se caracterizan por tener una argumentación del tipo afirmativa. Por ejemplo:

*"En una reacción química se cumple la ley de conservación de la masa propuesta por Antoine Lavoisier"*

En cuanto al receptor al cual se le presentan los hechos puede verse que es distante implicado como discípulo en la narración:

*"Además, sabemos que en cada molécula orgánica hay un grupo de átomos que le otorga propiedades específicas, que se denomina grupo funcional".*

En la interacción que propone la narración entre ciencia y lector se identifica un modelo didáctico que es coherente con un estilo de aprendizaje por transmisión:

*"Los hidrocarburos aromáticos, por su parte, son compuestos oleosos, inflamables y de fuerte olor. Su principal exponente es el benceno."*

*También observamos que en el texto predominan los hechos académicos:*

*"Las aminas de baja masa molecular son solubles en agua debido a la presencia del nitrógeno, lo que les permite formar puentes de hidrógeno con las moléculas de agua".*

En los "hechos de habla" predominan las definiciones:

*"Los hidrocarburos, un enorme grupo de compuestos que sólo contienen carbono e hidrógeno".*

En la siguiente tabla se resumen los indicadores para el grupo A:

Tabla 3. Indicadores que caracterizan la narración para el Grupo A.

<b>Comunicabilidad</b>	<b>Modelo de Ciencia</b>	Dogmática	Afirmativa
	<b>Modelo de Receptor</b>	Distante	Discípulo
	<b>Modelo</b>	Coherente	Transmisivo
<b>Factualidad</b>	<b>Hechos de los que se habla</b>	Fenómenos	Académicos
		"Hechos de habla"	Definiciones

### Grupo B

Para el cuadernillo 2 del ciclo básico, se observa que el discurso presenta las entidades teóricas de manera problemática formulando preguntas mediante una duda retórica, el discurso se construye con preguntas que no implican problemas cercanos al lector y cuyas respuestas son conocidas por el autor y aparecen con el desarrollo del texto, por ejemplo:

*"Posiblemente hayan escuchado la expresión "alimento sin químicos agregados" o alguna similar. ¿Qué mensaje nos transmite esta frase?"*

En cuanto al receptor al que se le presentan los hechos podemos observar que es cercano jugando el papel de colega:

*"Las químicas y los químicos se dedican al diseño y la fabricación de nuevos materiales, medicamentos, alimentos, entre otros. Dicho así, el trabajo de estos profesionales nos puede resultar lejano, al igual que su objeto de estudio".*

En la interacción que propone entre ciencia y lector se identifica un modelo didáctico Coherente con un estilo de aprendizaje por transmisión:

*"La lavandina comercial es una solución de agua con hipoclorito de sodio al 2,67%. Esta sustancia es un oxidante, lo que significa que ataca a muchas otras sustancias destruyéndolas, por eso actúa como aclarante, quitamanchas, desodorizante y desinfectante".*

La factualidad de las narrativas nos indica los tipos de hechos de los que se habla en el libro de texto. En este caso predominan los hechos reales cotidianos al receptor:

*"Cuando hacemos un té o un mate cocido, cuando preparamos la comida y también cuando lavamos los platos y la ropa, estamos haciendo mezclas"*

Por último, en los "hechos de habla" predominan las definiciones:

*"El coronavirus está rodeado por una capa de lípidos, un material similar a la grasa. Las partículas de jabón tienen la capacidad de unirse a las grasas y al agua, por ese motivo puede unirse a la capa externa del virus, romperlo, y luego el agua lo arrastra"*

En la siguiente tabla se resume la red sistémica de indicadores para el grupo B:

Tabla 4. Indicadores que caracterizan la narración para el Grupo B.

<b>Comunicabilidad</b>	<b>Modelo de Ciencia</b>	Problemática	Duda retórica
	<b>Modelo de Receptor</b>	Cercano	Colega
	<b>Modelo</b>	Coherente	Transmisiva
<b>Factualidad</b>	<b>Hechos de los que se habla</b>	Fenómenos	Reales
		"Hechos de habla"	Definiciones

## CONCLUSIONES

El propósito de este trabajo fue poner en evidencia las estructuras retóricas de los textos de química del programa de contingencia ante la pandemia del COVID-19, "Seguimos Educando". Encontramos dos estilos retóricos por lo que agrupamos los cuadernillos en dos grupos. El grupo A se encuentra que predomina un modelo de ciencia dogmática-afirmativa, un modelo de receptor distante, un modelo didáctico transmisivo y respecto a la factualidad en la que predominan los hechos académicos y las definiciones. El grupo B presenta un estilo retórico diferente al anterior donde predominan hechos de la vida cotidiana cercanos al estudiantado. A pesar de las diferencias se observa que todos los cuadernillos presentan contenidos estructurados de manera tradicional y casi no se encuentran centrados en generar actividad experimental genuina.

Para muchos estudiantes de secundaria que no tienen acceso a internet los cuadernillos impresos son los únicos recursos que podrían posibilitar la continuidad educativa. El estudio retórico puede ayudar a diseñadores instruccionales a generar materiales con mayor coherencia interna de manera rápida. Queda pendiente realizar un análisis exhaustivo de la calidad instruccional y la coherencia de los recursos instruccionales elaborados durante todo el año. En particular, será clave enfocarse a futuro en generar actividad escolar experimental centrada en procesos de modelización y argumentación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Espinet, M., Izquierdo, M., Bonil, J., De Robles, S. L. R. (2012). The role of language in modeling the natural world: perspectives in science education. In B. J. Fraser, K. Tobin, C. J. McRobbie (eds.), *Second international handbook of science education*. (pp. 1385–1403). Dordrecht: Springer.
- Hernández Silva, C. V. (2012). *Identificación de los indicios de calidad en la transición de los libros de texto de papel hacia los libros digitales: El caso de las Ondas*. Universitat Autònoma de Barcelona.

- Izquierdo, M., Márquez, C., Gouvêa, G. (2006). La función retórica de las narraciones experimentales en los libros de ciencias. Presentación de una pauta de análisis. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 6(2).  
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4049>
- Izquierdo, M., Márquez, C., Gouvea, G. (2008). A Proposal for Textbooks Analysis: Rhetorical Structures. *Science Education International*, 19, 209–218.
- Izquierdo, M., Adúriz-Bravo, A. (2003). Epistemological Foundations of School Science. *Science&Education*, 12(1), 27–43.
- Sikorski, T.-R., Hammer, D. (2017). Looking for coherence in science curriculum. *ScienceEducation*, 101(6), 929–943.
- UNICEF (2020). "Encuesta de Percepción y Actitudes de la Población. Impacto de la pandemia COVID-19 y las medidas adoptadas por el gobierno sobre la vida cotidiana" INFORME SECTORIAL: EDUCACIÓN UNICEF Argentina.