

**Procesos didácticos y de aprendizaje en
ciencias sociales y humanidades**

Desarrollo del pensamiento crítico a través
del ensayo argumentativo en futuros
educadores de biología y matemáticas



INSTITUTO SUPERIOR
DE FORMACIÓN DOCENTE
SALOMÉ UREÑA
ISFODOSU

RECIE
REVISTA CARIBEÑA DE
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

ISSN (versión digital): 2960-771X
ISSN (versión impresa): 2960-7701

Este trabajo tiene licencia CC BY 4.0.

Desarrollo del pensamiento crítico a través del ensayo argumentativo en futuros educadores de biología y matemáticas

Developing Critical Thinking in Future Biology and Mathematics Educators through Argumentative Essay Writing

Mairin Lemus¹

María Rodríguez²

Marta Muñoz³

Luis Vásquez⁴

Resumen

La escritura en ciencias naturales y matemáticas es relevante para la formación de los futuros docentes, quienes aprenden diversos estilos de escritura según las áreas de conocimiento. Para investigar la capacidad de análisis crítico y discursivo en Biología General y Matemáticas, se utilizó el ensayo argumentativo (EA). Se trabajó con cuatro grupos con un total de 65 estudiantes. A cada grupo se le aplicó una prueba diagnóstica sobre el EA. Luego de la evaluación, se les impartió una clase-taller sobre el tema, con énfasis en las debilidades detectadas. Posteriormente, se les asignó una actividad con su rúbrica de evaluación respectiva. Los resultados mostraron que los estudiantes son capaces de realizar un EA. Sin embargo, los de Matemática obtuvieron un mejor desempeño, evidenciado por un mayor logro en las competencias de escritura.

Palabras clave: estrategia didáctica, ensayo argumentativo, ciencias, escritura científica.

Abstract

This study investigated the effectiveness of argumentative essay (AE) writing in developing critical and discursive analysis skills among future natural science and mathematics teachers. Four groups, totaling 65 students, participated. A diagnostic test assessed their initial writing skills, followed by a workshop focusing on identified weaknesses in AE writing. Students then completed an assigned activity evaluated using a specific rubric. Results showed that students improved their ability to construct arguments. Notably, while both groups demonstrated progress, mathematics students exhibited a statistically significant improvement in writing skills based on the rubric criteria.

Keywords: teaching strategy, argumentative essay, science, science writing.

¹ Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, ISFODOSU. Recinto Emilio Prud'Homme (EPH). República Dominicana, mairin.lemus@isfodosu.edu.do, <https://orcid.org/0000-0002-1657-0505>

² Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, ISFODOSU. Recinto Emilio Prud'Homme (EPH). República Dominicana, maria.rodriguez@isfodosu.edu.do, <https://orcid.org/0000-0003-1698-0827>

³ Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, ISFODOSU. Recinto Emilio Prud'Homme (EPH). República Dominicana, marta.munoz@isfodosu.edu.do, <https://orcid.org/0000-0002-0292-9556>

⁴ Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, ISFODOSU. Recinto Emilio Prud'Homme (EPH). República Dominicana, luis.vasquez@isfodosu.edu.do, <https://orcid.org/0000-0003-0072-5231>

1. Introducción

La escritura en las ciencias como química, física y biología debe presentarse en un estilo fáctico, dejando de lado el lenguaje figurativo o emocional, por lo que requiere que la redacción se haga de forma objetiva y sustentada en el razonamiento lógico. Las ciencias fácticas se apoyan de las ciencias formales, en especial de la matemática, que permite explicar variaciones de parámetros y variables en los estudios naturales, determinando la integración de las ciencias biológica con las matemáticas (Rincon et al., 2021).

El lenguaje utilizado para la escritura en las áreas del conocimiento posee sus propias reglas y se caracteriza por la rigurosidad con que define sus términos técnicos, a la vez que sirve como sistema de recursos para la creación de nuevos significados. La especialización de cada campo de estudios ha llevado a que los esquemas de pensamiento, que adquieren forma a través de lo escrito, sean distintos de un dominio a otro (Carlino, 2003). El lenguaje científico es, por tanto, un instrumento para pensar, crear y transmitir conceptos, métodos y metas que trascienden el lenguaje cotidiano. El uso de la argumentación para explicar resultados, análisis o eventos es fundamental (Stab et al., 2014) e implica la documentación o revisión bibliográfica (Guirao, 2015), el análisis crítico y la escritura. La escritura en el área de las ciencias requiere pautas bajo un marco único y de un proceso de escritura científica, con el fin último de comunicar eficazmente el resultado de la investigación mediante la redacción científica y su estructura, y termina cuando el lector entiende lo expresado en él: qué se estudió, cómo se estudió, que se encontró y qué significa lo encontrado (Padrón et al., 2014). En este sentido, Córdova et al. (2016) señalan el rol de la argumentación en el pensamiento crítico y en la escritura epistémica en Biología.

Es poco frecuente la enseñanza explícita de los géneros discursivos esperados, e insuficiente la orientación dada a los alumnos cuando escriben, en virtud de que se consideran naturales los modos discursivos propios de cada disciplina. En este sentido, Rudolph et al. (2016) sugieren que escribir ciencias se inicie desde la escuela primaria y de esta manera evitar el fracaso y desgranamiento de los estudiantes cuando llegan al nivel universitario y más aún aquellos que provienen de familias alejadas de las culturas académicas (Carlino, 2007). Aunado a esto se ha encontrado que muchos docentes no están formados para practicar escritura disciplinar en el aula y los currículos no lo consideran. La docencia suele transmitirse y reproducirse; o sea, se enfoca más en el acto de la enseñanza que en la preocupación porque el estudiante comprenda y se apropie (Giraldo, 2015). Sin embargo, muchas áreas de estudio implican un conocimiento previo de términos y mecanismos que deben ser comprendidos antes de abordar la escritura; de ahí que la argumentación parte del conocimiento de términos y conceptos propios de las ciencias y es por ello que, en las primeras etapas de formación, la alfabetización es fundamental (Guzmán & García 2015).

El objetivo de la presente investigación es utilizar el ensayo argumentativo como estrategia de aprendizaje para la escritura en ciencias biológicas y matemáticas.

2. Metodología

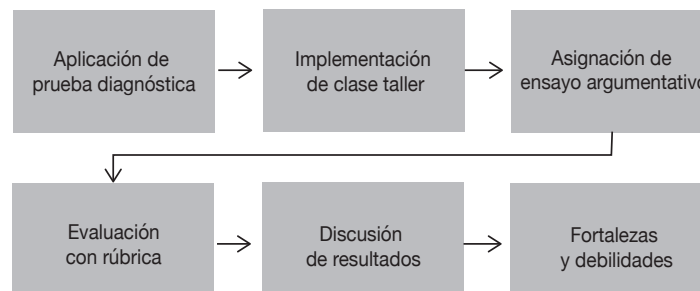
Para llevar a cabo la investigación sobre enseñanza-aprendizaje de la escritura científica en los estudiantes de Biología y Matemáticas se utilizó el ensayo argumentativo en dos áreas de las ciencias. La muestra de estudio estuvo comprendida por 65 estudiantes de tres cursos de Biología y un curso de Matemáticas. La fase inicial se llevó a cabo aplicando una encuesta sobre EA. Con los resultados de este instrumento se procedió a preparar una clase-taller sobre el ensayo argumentativo, considerando los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica.

Se realizó una presentación de: ¿Cómo hacer un ensayo argumentativo? por parte de un docente con experticia en el tema en cada curso participante. Cada presentación duró unos 30 minutos y el mismo tiempo para las preguntas de los estudiantes y las aclaraciones, tiempo que se extendió en algunos cursos. Todas las debilidades mostradas en la encuesta fueron cubiertas y se respondieron las inquietudes de los estudiantes. Luego se les asignó una actividad sobre ensayo argumentativo, que corresponde a una evaluación del curso, considerando los aspectos vistos en la exposición y siguiendo la rúbrica elaborada por los profesores de Matemáticas, Biología y Educación. La evaluación de los ensayos se llevó a cabo de manera conjunta con el docente de la asignatura y el docente con experticia en educación, siempre apegados a la rúbrica.

Después de haber culminado todas las actividades planteadas se procedió de la siguiente manera:

1. Los resultados fueron tabulados, lo que mostró la media aritmética y la desviación estándar de cada grupo evaluado.
2. Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica son discutidos.
3. De acuerdo con las evaluaciones del EA, se llevó a cabo un análisis para determinar las fortalezas y las debilidades de los estudiantes en la elaboración de un ensayo argumentativo.
4. Se discuten los alcances de los ensayos argumentativos en los cursos de Biología General y Matemáticas, como estrategia para el aprendizaje.

Figura 1
Instrumentos y técnicas para ejecutar la estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un curso de Biología y Matemáticas



Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

En la prueba diagnóstica aplicada a los 65 estudiantes de educación se demostró que los correspondientes a los cursos de Biología General no mostraron claridad en relación con lo que significa un ensayo argumentativo. Sin embargo, los estudiantes del curso de Matemáticas que corresponden a un curso más avanzado en la carrera mostraron un mejor desempeño en la prueba diagnóstica, como se refleja en la Tabla 1, donde se evidencia un mejor resultado en las ocho preguntas realizadas.

En la Tabla 1 el grupo **Mat** pudo determinar el concepto de ensayo argumentativo en su totalidad (100 % de los estudiantes respondieron correctamente), mientras que en la pregunta 8, sobre otros tipos de ensayo utilizado en las ciencias, dudaron en su respuesta. Cuando se observan los valores porcentuales de los estudiantes de los grupos de Biología que respondieron correctamente se observa que están por debajo del grupo **Mat**.

Tabla 1
Porcentaje de estudiantes de Biología General y Matemáticas respondieron correctamente las preguntas de la prueba diagnóstica sobre ensayo argumentativo

Pregunta	% BG-1 n=19	% BG-2 n= 10	% BG-3 n=26	% Mat n=20
1	83	78	76	100
2	78	67	57	86
3	61	67	76	90
4	78	89	68	100
5	78	78	88	81
6	83	100	96	86
7	78	67	84	84
8	72	67	72	76

BG: grupo de Biología 1,2 y 3. **Mat:** grupo de Matemática

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados en la evaluación de los ensayos argumentativos llevados a cabo por los estudiantes demostraron un buen desempeño en su elaboración (Tabla 2); se evidenció que consideraron los aspectos que les fueron presentados en el curso-taller y se ajustaron a la rúbrica que se desprendió del proceso de formación durante la exposición.

Por otro lado, fue evidente que los estudiantes de Matemática mostraron un mayor desempeño en la elaboración del ensayo, al obtener calificaciones superiores a los de Biología General, con una puntuación promedio de 9.10 ± 0.92 , mientras que en los estudiantes de Biología presentaron valores promedios comprendidos entre 6.73 ± 1.88 y 8.69 ± 0.53 .

Tabla 2
Valores promedios de las evaluaciones de bioensayos argumentativos realizados por los cursos de Biología y Matemáticas

Curso	Promedio	%
Biología General G1	6.96 ± 0.69	70
Biología General G2	8.69 ± 0.53	87
Biología General G3	6.73 ± 1.88	67
Matemáticas	9.10 ± 0.92	91

Fuente: Elaboración propia.

4. Discusión y conclusiones

El estudio demuestra que los estudiantes llevaron a cabo la elaboración de un ensayo argumentativo según los aspectos impartidos en el curso-taller y las instrucciones de la rúbrica; sin embargo, se evidenciaron algunas debilidades de los trabajos realizados por los estudiantes, principalmente los de Biología, señaladas a continuación: a) uso de lenguaje no objetivo; en muchos casos la escritura se realiza de forma personal y con argumentos poco objetivos; b) la introducción del ensayo no siempre introduce al lector al tema tratado; c) el ensayo no plasma un objetivo claro y preciso; d) la organización y la lógica en el desarrollo del ensayo no son coherentes; en muchos casos, los párrafos no mantienen una secuencia lógica.

Los estudiantes de Matemática realizaron el ensayo con mayores fortalezas, lo que pudiera estar asociado a que ellos se encuentran en un nivel más avanzado de la carrera y han tenido la oportunidad de realizar otras actividades que han reforzado su escritura.

Los estudiantes de Biología General presentaron una buena aproximación a la escritura de un ensayo argumentativo, considerando que son estudiantes del primer cuatrimestre. Estos resultados pueden servir de fundamento para continuar inculcando el sentido de escritura científica en los futuros docentes. El ensayo argumentativo es una buena técnica para lograr un aprendizaje a través de la lectura y la escritura; es conveniente que esto sea implementado desde que el estudiante ingresa en los primeros cursos de nivel universitario.

5. Agradecimientos y reconocimientos

A las autoridades del ISFODOSU y a los estudiantes que formaron parte de la investigación.

6. Referencias bibliográficas

Carlino, P. (2003). Alfabetización académica: un cambio necesario, algunas alternativas posibles. *Educere*, 6(20), 409-420. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35662008.pdf>

- Carlino, P. (2007). ¿Qué nos dicen las investigaciones internacionales sobre escritura en la universidad? *Cuadernos de Psicopedagogía*, 4, 21-40. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/147>
- Córdova Jiménez, A., Velásquez Rivera, M., & Arenas Witker, L. (2016). 2016 e Historia: aproximación a partir de las representaciones sociales de los docentes. *Alpha (Osorno)*, (43), 39-55. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22012016000200004>
- Giraldo, C. G. (2015). La escritura en el aula como instrumento de aprendizaje. Estudio en universidades. *Ánfora: Revista Científica de la Universidad Autónoma de Manizales*, 22(38), 39-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5151538>
- Guirao Goris, S. J. A. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2), 0-0. <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>
- Guzmán Simón, F. & García Jiménez, E. (2015). La evaluación de la alfabetización académica. *RELIEVE. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, 21(1). <http://hdl.handle.net/10550/45906>
- Padrón Novales, C. I., Quesada Padrón, N., Pérez Murguía, A., González Rivero, P. L., & Martínez Hondares, L. E. (2014). Aspectos importantes de la redacción científica. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 18(2), 362-380. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v18n2/rpr20214.pdf>
- Rincón, Y. N. R., Andrade, A. A., & Narváez, P. A. P. (2021). Integración ciencias naturales y matemáticas: una propuesta para hablar y escribir en ciencias en las primeras edades. In *Memorias de las Jornadas Nacionales y Congreso Internacional en Enseñanza de la Biología* (Vol. 3, N.º Extraordinario, pp. 369-371). <http://www.congresos.adbia.org.ar/index.php/congresos/article/view/552/536>
- Rudolph, C., Maturano, C. I., Soliveres, M. A., & Perinez, C. (2016). Escribir ciencia: un desafío que comienza en la escuela primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 544-557. <https://rodin.uca.es/handle/10498/18496>
- Stab, C., Kirschner, C., Eckle-Kohler, J., & Gurevych, I. (2014). Argumentation Mining in Persuasive Essays and Scientific Articles from the Discourse Structure Perspective. In *ArgNLP* (pp. 21-25). https://download.mmag.hrz.tu-darmstadt.de/pub/FB20/Dekanat/Publikationen/UKP/FrontiersArg2014_PrePrint.pdf