

Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología

ANÁLISIS DE UN TEXTO DE ARGUMENTACIÓN CIENTÍFICO ESCOLAR: DE LOS ESTUDIANTES AL PROFESOR

ANALYSIS OF A SCHOOL TEXT SCIENTIFIC ARGUMENTATION: FOR STUDENTS TO TEACHERS

Eduardo Ravanal Moreno¹
Paulina Ramírez Viovy²
Evelyn Muñoz Madariaga³
Katherine Ibáñez Latorre⁴

Resumen

El objetivo del estudio fue explorar los atributos de un texto argumentativo producido por estudiantes y la representación sobre ello de 8 profesores de biología noveles. Para lograr los objetivos, se pidió a 30 estudiantes de entre 15 y 16 años que produjeran un escrito, argumentando científicamente sobre el uso de sustancias químicas que aumentan la masa muscular en las personas. Los textos fueron analizados usando la estructura de la argumentación de Toulmin. Posteriormente, cada uno de los textos son evaluados por 8 profesores noveles, la idea conocer el nivel de representación sobre un texto argumentativo, el análisis fue de carácter descriptivo. Los resultados evidencian que los textos privilegian la justificación, usando conectores como el *ya que* y el *porque*. En adición, los profesores no dan cuenta de un criterio único a la hora de evaluar un texto argumentativo. Entre los atributos está la forma verbal, el uso de conceptos científicos y la explicación, asunto distante a la noción de argumentación científica que debemos promover, por ello, la reflexión con profesores sobre estos asuntos resulta necesario.

Palabras Clave: Texto argumentativo, estudiantes, profesor de biología

Abstarct

The aim of the study was to explore the attributes of an argumentative text produced by students and representation about it 8 novice biology teachers. To achieve the objectives, we asked 30 students between 15 and 16 who produced a letter, arguing scientifically on the use of chemicals that increase muscle

¹ Escuela de Pedagogía en Biología y Ciencias. Grupo de Investigación CIES-EM. Universidad Central de Chile. lravanalm@ucentral.cl

² Escuela de Pedagogía en Biología y Ciencias. Grupo de Investigación CIES-EM. Universidad Central de Chile. p.ramirezviovy@gmail.com

³ Escuela de Pedagogía en Biología y Ciencias. Grupo de Investigación CIES-EM. Universidad Central de Chile. evelynmunozmadariaga@gmail.com

⁴ Escuela de Pedagogía en Biología y Ciencias. Grupo de Investigación CIES EM. Universidad Central de Chile. k.ibanezlatorre@gmail.com



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en La Enseñanza de la Biología

mass in people. The texts were analyzed using the structure of Toulmin's argument. Subsequently, each of the texts are evaluated for 8 new teachers, the idea to know the level of representation of an argumentative text, the analysis was descriptive. The results show that the texts privilege the justification, using connectors such as *because* and *why*. In addition, teachers do not realize a single criterion when evaluating an argumentative text. Among the attributes is the verb, the use of scientific concepts and explanation, distant affair to the notion that we must promote scientific argument therefore reflection with teachers on these issues is necessary.

Keyword: argumentation text, students, science teacher's

Introducción

El análisis del Marco Curricular vigente para la enseñanza de la ciencia en Chile devela que la responsabilidad del profesorado está en promover la construcción del conocimiento (saber), de procedimientos (saber hacer) y, de actitudes (saber ser). No enfatiza en la promoción de conocimiento declarativo (saber decir), a pesar del valor que tiene para la construcción de conocimiento (Almeida et al., 2012; Rivard y Straw, 2000; Berland et al., 2010). Es más, creemos que su enseñanza sigue siendo tácita, en tanto el profesorado ha evidenciado que los estudiantes tienen dificultad para *hablar o escribir* la ciencia que aprenden (Sardà y Sanmartí, 2000).

En esa dirección, resulta interesante caracterizar los atributos de un texto argumentativo propuesto por los estudiantes de secundaria, con el propósito de: i) relevar la discusión sobre estos asuntos, ii) reflexionar sobre el diseño de la enseñanza hacia el desarrollo de conocimiento declarativo usando como estrategia el contenido –saber; saber hacer- (Quintanilla, 2003) y, iii) recoger los primeros indicios sobre los atributos de la argumentación en estudiantes que orienten la discusión sobre los dos puntos anteriores.

La argumentación científica –escolar-

Entendemos por argumentación al proceso que articula argumentos (Molina, 2012), siendo estos último –argumentos- la esencia de una afirmación, de un dato o de una garantía (Toulmin 1958 citado en Molina, 2012). Para Jiménez y Díaz de Bustamante (2003:361), la argumentación es *la capacidad de relacionar datos y conclusiones, de evaluar enunciado teóricos a la luz de datos empíricos o procedentes de otras fuentes*. Para Sanmartí (2003) citado en Revel Chion et al., (2005) es una actividad social, intelectual y verbal, útil para justificar o refutar una opinión que contribuye a la alfabetización científica –argumentación científica escolar- (Revel Chion et al., 2005; Rivard y Straw, 2000). En tanto, nuestro equipo concibe la argumentación como un proceso de construcción personal (Driver et al., 2000) que emerge en un contexto de actividad social (Cavagnetto, 2010; Driver et al., 2000). Implica para el sujeto



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en La Enseñanza de la Biología

movilizar teoría, otorgar sentido a los argumentos y buscar maneras de movilizar el pensamiento. La argumentación es un proceso de construcción que provoca transito en el sujeto por planos operativos, personales y sociales (Quintanilla y Labarrere, 2002).

En tanto Toulmin aporta una visión de la argumentación desde la formalidad y la lógica. Según este autor hay normas universales para construir y evaluar argumentaciones que estén sujetas a la lógica formal (Toulmin, 1993). En ese sentido, los aportes del modelo de Toulmin, a juicio de Sardà y Sanmartí (2000), favorecen la reflexión sobre la estructura del texto –argumentativo- a la hora de interactuar con los estudiantes, fundamentalmente, estableciendo coherencias entre la estructura y la finalidad para la cual se contruyen los argumentos. Es de consideración que los estudiantes pueden saber qué es argumentar, no obstante ello, pueden no saber argumentar (Ravanal, 2009), esta idea es complementaria a lo propuesto por Lemke (1997) quien plantea que: *capacitarles en el uso del lenguaje especializado de la ciencia al hablar, escribir y razonar, es esencial para alcanzar los fines de la educación científica* (p.179), desde ahí, nuestro interés por explorar los atributos de un texto argumentativo que a su vez, permita identificar, inicialmente, las representaciones del profesorado sobre dichos productos estudiantiles.

Metodología

Con el objetivo de explorar y caracterizar el discurso argumentativo de estudiantes de educación secundaria se diseña una investigación que cuenta de dos fases:

- **Fase 1 (F1).** Atributos del texto argumentativo de estudiantes de Educación Secundaria.
-

El objetivo de F1, identificar y caracterizar los atributos de un texto argumentativo de los estudiantes participantes. Para ello, el equipo diseña un instrumento que invita a los estudiantes a argumentar sobre el uso de hormonas para el desarrollo muscular, la estructura retórica de la pregunta se orientó desde la propuesta de Sardà (2005) y dice así:

*Con lo aprendido en la asignatura de Biología, podrías hacer un escrito, **argumentando científicamente** sobre el uso de ciertas sustancias químicas que llevan a las personas a generar mayor masa muscular (ser más musculosos). Piensa que el escrito será publicado en el diario mural de tu colegio*

El instrumento se aplica a 30 estudiantes cuyos atributos demográficos se especifican en la tabla 1.

Tabla 1. Información demográfica de los estudiantes participantes del estudio



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en La Enseñanza de la Biología

Dependencia del colegio	Número de hombres	Número de mujeres	Promedio de Edad (años)
Municipal	0	14	15-16 años
Particular	9	7	
Total	9	21	

Los textos argumentativos propuestos por los estudiantes son transcritos totalmente para un análisis cualitativo del contenido (tabla 2), orientado desde el esquema del texto argumentativo de Sardà y Sanmartí (2000).

Texto argumentativo propuesto por un estudiante	Soportes de un texto argumentativo	Ejemplo (señalar la frase que representa el soporte)
<p><i>El uso de ciertas sustancias químicas, como esteroides ayudan al aumento de masa muscular pero producen una serie de repercusiones en el cuerpo tales como: enfermedades al corazón y a los músculos, problemas psicológicos y adicción a largo plazo. Además este medicamento pierde su efecto después de unos años o al suspender su ingesta.</i></p> <p><i>En cierta manera el usar estas drogas son un engaño a la mente y al cuerpo, por lo tanto su uso debería estar seriamente prohibido e incluso penado por la ley.</i></p>	Dato	El uso de ciertas sustancias químicas, como esteroides ayudan al aumento de masa muscular
	Conclusión	Por lo tanto su uso debería estar seriamente prohibido e incluso penado por la ley.
	Ventaja	----- --
	Justificación	Además este medicamento pierde su efecto después de unos años o al suspender su ingesta.
	Fundamentación	En cierta manera el usar estas drogas son un engaño a la mente y al cuerpo,
	Inconveniente	pero producen una serie de repercusiones en el cuerpo tales como:
Ejemplificación	Enfermedades al corazón y a los músculos, problemas psicológicos y adicción a largo plazo.	

Tabla 2. Análisis cualitativo del contenido para un texto argumentativo propuesto por un estudiante.

- **Fase 2 (F2).** Capacidad persuasiva del texto producido por los estudiantes según profesores noveles de biología en ejercicio



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en La Enseñanza de la Biología

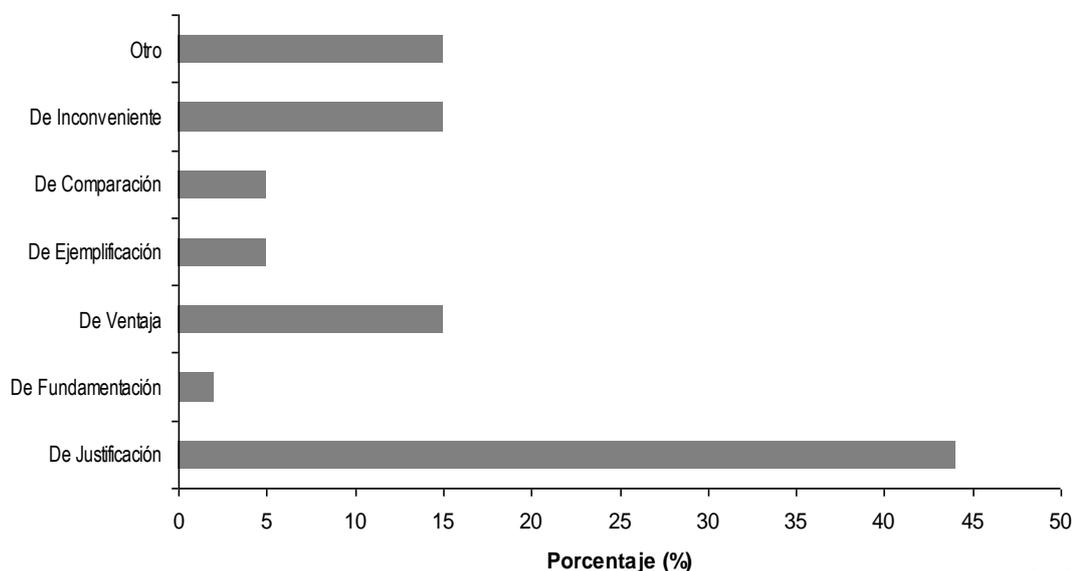
Con el objetivo de explorar la representación del profesor/a sobre un texto con función argumentativa –persuasiva-, invitamos a 8 profesores de biología con experiencia de 3 meses a 3 años de ejercicio. Cada uno de ellos recibe y evalúa los textos de los estudiantes según la siguiente escala:

0. No tengo certeza/estoy inseguro/a
1. El texto propuesto no me convence, es decir no argumenta.
2. El texto propuesto tiene algunas ideas que me convencen, es decir, argumenta medianamente.
3. El texto propuesto, definitivamente me convence, es decir, argumenta.

Resultados

i. Estructura del texto argumentativo según la propuesta de los estudiantes.

El análisis cualitativo de la estructura de los textos propuestos por los estudiantes nos lleva a afirmar que el soporte más frecuente de un texto pensado como argumentativo, es la *justificación*, particularmente porque los estudiantes orientan su elaboración desde el conocimiento disciplinar. No obstante ello, la conclusión, en la estructura de un texto argumentativo y que emerge de la justificación, no es frecuente; no es visible. Creemos que la representación de un texto argumentativo, está condicionada, por el conocimiento de la disciplina en sí, más que, por una estructura de argumentación conocida y comprendida por el estudiante. En ese sentido, resulta necesario promover el razonamiento propio de la ciencia (García et al., 2002; Jiménez Alexander, 1998) para promover la habilidad de argumentar (McNeill, 2011), de esa forma, ayudar a construir y justificar el conocimiento desde una práctica científica compleja en la cual la argumentación es central (Berland & McNeill, 2010).



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en La Enseñanza de la Biología

Figura 1. Atributos del texto argumentativo

ii. Representación del profesor/a sobre un texto argumentativo.

Los resultados, por ciertos preliminares y con carácter exploratorio, indican que la mayoría de los textos propuestos, a juicio de los profesores evaluadores, no son textos argumentativos (< 50%) por que se exige: tiempo verbal, en tercera persona; explicar el fenómenos usando vocablos adecuados (científicos), usar información fidedigna y comprobable y, ejemplos claros que permitan acercarse al tema en discusión. De los 30 textos propuestos, los profesores 1 y 7 consideran que el 55% de los estudiantes propone un texto argumentativo. En tanto, otros piensan que los textos producidos no superan el 40%. Estos resultados, aunque incipientes, nos llevan a plantear que los profesores no comparten criterios equivalentes, algunos focalizan en la *forma* -uso de vocablos científicos, tiempo verbal o tener conocimiento-, en tanto otros, exigen relación causa-efecto o explicación del fenómenos, aspecto que resulta distinto de la argumentación (McNeill, 2011), desde ahí entonces, creemos oportuno instalar la discusión sobre el qué y las exigencias de un texto de argumentación científica escolar para orientar su enseñanza y evaluación.

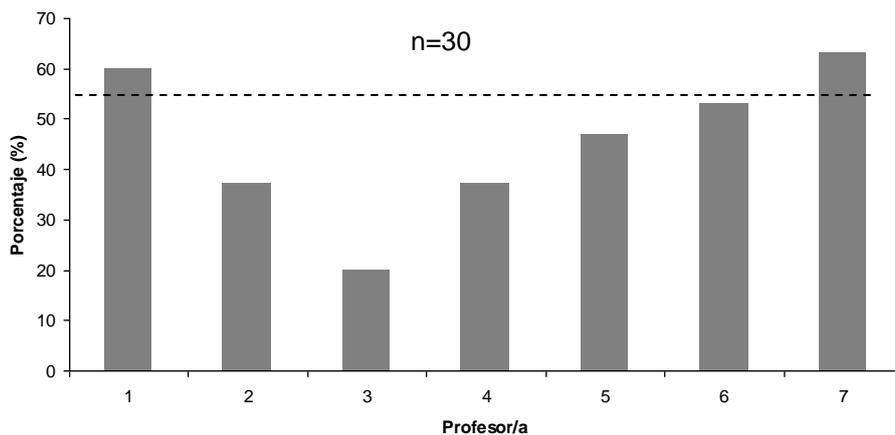


Figura 2. Textos argumentativos según profesores en ejercicio

Discusión

La tarea de argumentar, resulta una instancia valiosa para explorar el razonamiento de los estudiantes (Jiménez-Aleixander, 1998), sobre todo aquél que evidencie la relación entre ideas, información, evidencias y la postura sobre un asunto que resulte problemático. No obstante ello y, entendiendo que la escuela debe promover el conocimiento declarativo y procedimental (García et al., 2002) lo que resta es hacer visible una tesis por defender en el estudiante. Si el pensamiento lo concebimos como un proceso dirigido, entonces, la argumentación de un estudiante atiende a una dirección del cual se está consciente, para ello, resulta necesario intensificar la discusión sobre la enseñanza de la argumentación científica.

Desde la perspectiva del profesor, la argumentación como constructo cognitivo-lingüístico no es de consenso, especialmente lo que implica su enseñanza como su aprendizaje, por ello, a la hora de evaluar las representaciones sobre



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en La Enseñanza de la Biología

un texto argumentativo, éstas son algo disímiles. En esa dirección, el trabajo con profesores sobre lo que hace, como por ejemplo, evaluar un texto argumentativo, contribuye a la reflexión y al desarrollo del profesorado.

Conclusiones

Desde la perspectiva del estudiante, un texto argumentativo debe ofrecer razones teóricas sobre una idea centrada en un tópico o tema en particular, más que ofrecer razones que defiendan una tesis –conclusión-. Para los estudiantes, defender u orientar su texto argumentativo hacia una tesis, no es relevante; sí el tema en sí mismo. Por lo anterior, resulta importante orientar la enseñanza hacia el desarrollo de la argumentación científica escolar. En adición, el uso de conectores de justificación, como el *ya que* puede servir de anclaje para enseñar a argumentar, dado a su alta frecuencia en los textos de los estudiantes.

Desde la perspectiva del profesorado, creemos importante instalar la discusión sobre la competencia de argumentación científica –escolar- para optimizar el proceso de enseñanza como su evaluación. Junto con ello, creemos que la evaluación de un dispositivo *discursivo* implica un saber profesional específico, que a luz de estos primeros resultados, se evidencia una acción derivada de la creencia docente, más que del saber académico propio del profesor. Por ello, instalar la discusión sobre el qué y las exigencias de la argumentación contribuiría a la perspectiva profesional del profesor, asunto que hoy parece pobremente desarrollado.

Bibliografía

Almeida, P.; Figueiredo, O. y Galvão, C. (2012). A argumentação em tarefas de manuais escolares portugueses de biología e de geología, *Investigações em Ensino de Ciências*, 17 (3), 571 – 591.

Berland, L., y McNeill, K.(2010). A Learning Progression for Scientific Argumentation: Understanding Student Work and Designing Supportive Instructional Contexts. *Science Education*, 94, 765-793.

Cavagnetto, A. R., Hand, B., & Norton-Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32, 427-449

Driver,R., Newton, P., y Osborne, J.(2000). Establishing the Norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287- 312.



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en La Enseñanza de la Biología

García de Cajen, S., Domínguez, J.M., y García- Rodeja, E. (2002). Razonamiento y Argumentación en Ciencias. Diferentes puntos de vista en el Currículo oficial. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (2), 217-228.

Jiménez Aleixander, M.P. (1998). Diseño curricular: Indagación y Razonamiento con el lenguaje de las ciencias, *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 203 – 216.

Jiménez Aleixander, M.P., y Díaz de Bustamante, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (3), 359 – 370.

Labarrere, A. y Quintanilla, M. (2002). La solución de problemas científicos en el aula. Reflexiones desde los planos de análisis y desarrollo, *Pensamiento Educativo*, 30, 121 – 137.

Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores.* Paidós. Barcelona.

MacNeill, K. (2011). Elementary Students' View of Explanation, Argumentation, and Evidence, and Their Abilities to Construct Arguments Over the School Year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 793-823.

Molina, M.E. (2012). Argumentar en clases de ciencia naturales: Una revisión bibliográfica. Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Plata.

Quintanilla, M. (2003). Hablar y construir la didáctica hoy: del modelo ingenuo transmisor al modelo crítico productor de conocimiento. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 4, 69-82

Ravanal, E. (2009). Racionalidades epistemológicas y didácticas del profesorado de biología en activo sobre la enseñanza y aprendizaje del metabolismo: aportes para el debate de una nueva clase de ciencias. Tesis (Doctorado en Educación) – Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Santiago de Chile, 2010. 1 CD-ROM.

Revel Chion, A.; Coulo, A.; Erduran, S.; Furman, M.; Iglesia, P. y Adúriz-Bravo, A. (2005). Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar, VII Congreso Internacional en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Número extra.



Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en La Enseñanza de la Biología

Rivard, L. y Straw, S. (2000). The effect of talk and writing on learning science: an exploratory study. *Science Education*, 84, 566 –593

Sardà, A. (2005). Enseñanza a argumentar en torno a la educación ambiental. *Educar*, 17 – 26.

Sardà, A. y Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18 (3), 405 – 422.

Toulmin, S. (1993). *Les usages de l'argumentation*. París: PUF. (1a. ed. The uses of Argument, 1958).

