

A hand holding a futuristic, silver and black robotic device. The background is a digital interface with various charts and data points, including a bar chart with values 100%, 70%, and 60%, and a line graph. The overall theme is technology and education.

**Integración de
las ciencias y la
tecnología como
tendencia educativa**

Temática:
**Enseñanza y aprendizaje
de la química y la biología**



NARRAR LA CIENCIA: COMPETENCIAS NARRATIVAS Y CIENTÍFICAS CREATIVAS¹

Narrating Science: creative
narrative and scientific skills

Ospina-Ospina, Daniel²
Tamayo-Alzate, Oscar³

-
- 1 Este artículo es un producto parcial de la Tesis Doctoral: Narrar la Ciencia, para el Aprendizaje de la Ciencia Escolar
 - 2 SEM Dosquebradas – Universidad Católica de Pereira; <https://orcid.org/0000-0001-8781-7504>, profedanielospina@gmail.com
 - 3 Universidad de Caldas – Director de Tesis; <https://orcid.org/0000-0002-6080-8496>, oscar.tamayo@ucaldas.edu.co

Resumen

La presente propuesta, es producto parcial de la investigación denominada: Narrar la Ciencia para el Aprendizaje de la Ciencia Escolar, que pretende dar indicios sobre las relaciones que se pueden presentar entre la competencia narrativa y la competencia científica de los estudiantes. Para este ejercicio, desde la creatividad y la argumentación respectivamente. La investigación se desarrolla en un grupo de secundaria de una institución educativa pública del municipio de Dosquebradas (Risaralda-Colombia), se fundamenta en un paradigma cualitativo, empleando el estudio de caso como metodología de investigación. Se muestran en estos relatos situaciones que representan dilemas morales, aspectos que humanizan la ciencia, pero en su mayoría integraron la ciencia como palabras aisladas, fue quizás la competencia científica la menos evidente.

Palabras clave

Narrativas de ciencia; Competencia científica; Competencia narrativa; Creatividad; Argumentación

Abstract

The present proposal is a partial product of the research called: Narrating Science for the Learning of School Science, which aims to give indications about the relationships that may arise between the narrative competence and the scientific competence of the students. For this exercise, from creativity and argumentation respectively. The research is developed in a secondary group of a public educational institution of the municipality of Dosquebradas (Risaralda-Colombia), is based on the qualitative paradigm, using the case study as a research methodology. These stories show situations that represent moral dilemmas, aspects that humanize science, but mostly integrated science as isolated words, was perhaps the least obvious scientific competence.

Keywords

Science narratives; Scientific competence; Narrative competence; Creativity; Argumentation

I. INTRODUCCIÓN

La narración es una forma de pensamiento mediante la cual se expresa una visión del mundo, en esta se cuentan historias o relatos de la vida, siempre ligados a una epistemología subjetiva de quien la escribe. Para Revel-Chion, Adúriz-Bravo & Meinardi “dentro de los dispositivos disponibles para favorecer la comprensión de los modelos científicos y dar sentido con ellos a los hechos del mundo, se encuentra la presentación de los contenidos escolares bajo la forma de relatos” [1] esto convierte a las narrativas de ciencia en un buen instrumento de enseñanza y aprendizaje, haciendo que “las relaciones narrativas del relato se emparejan con las relaciones conceptuales que deben comprenderse, haciéndolas fácilmente memorizables y recuperables” [2]

Esta investigación simpatiza con la definición de creatividad de Guilford [3] para el cual implica huir de lo obvio, lo seguro y lo previsible, produciendo algo que resulte novedoso; esto puede verse estimulado desde las múltiples opciones de expansión de la narrativa inicial (el guiso fantasmagórico), así como el uso del formato narrativo para incluir cuestiones de ciencia. Para este mismo autor, la creatividad y la inteligencia son cualidades diferentes, además de ser una propiedad compartida por todos en mayor o menor grado.

Teniendo claro que el instrumento de recolección de información son las expansiones narrativas, que, de manera colectiva y escrita construyeron los estudiantes expandiendo el relato del “guiso fantasmagórico”. Se acudirá a los modelos argumentativos de Van Dijk para el análisis de la información recolectada. Para Van Dijk [4] un texto argumentativo va más allá de premisas y conclusión, este texto que tiene como finalidad convencer, puede incluir también justificación, especificaciones de tiempo y lugar, así como las circunstancias en que esta argumentación se produce.

El objetivo general de la investigación es comprender las relaciones que se presentan entre la construcción de narrativas de ciencia y el aprendizaje de la ciencia escolar, el específico para este ejercicio es explorar los aspectos que, desde la generación de narrativas de ciencia, demuestran la creatividad narrativa y argumentación en dominio específico de los estudiantes.

II. DESARROLLO DEL DOCUMENTO

La unidad de trabajo de esta investigación comprende a los 36 estudiantes del grado décimo de una institución pública del municipio de Dosquebradas; 19 mujeres y 17 hombre con edades que oscilan entre los 15 y 17 años. El criterio de selección fue intencionado.

Las unidades de análisis corresponden a las categorías construcción de narrativas de ciencia (competencia narrativa) y el aprendizaje de la ciencia escolar (competencia científica). Como ya se expresó, las diferentes relaciones que emergen entre la elaboración de relatos de ciencia por parte del estudiante y su comprensión de la ciencia escolar o viceversa. Para este ejercicio previo se analizó la competencia narrativa desde la creatividad y la competencia científica desde el pensamiento crítico, específicamente la argumentación.

Técnicas e instrumentos de recolección: Para identificar y comprender estas relaciones entre las categorías principales de investigación, se obtendrá información cualitativa a partir del análisis de contenido, donde las Narrativas de Ciencia son el instrumento central de la investigación, que se obtendrá de los relatos que construyan los estudiantes.

Resultados

El relato que se utiliza como detonante de expansión es el “Guiso Fantasmagórico” escrito por el Dr Agustín Adúriz-Bravo (<http://planlectura.educ.ar/wp-content/uploads/2015/12/El-guiso-fantasmag%C3%B3rico-Agust%C3%ADn-Ad%C3%BAriz-Bravo.pdf>). Esta se trabajó con los estudiantes, los cuales debían escribir nuevas narrativas de ciencia que se desprenden del relato original: extender la historia, contar que sucedió previamente, que ocurre paralelamente en otro espacio, ampliar la vida de algún personaje, entre otros. El ejercicio que se propuso a los estudiantes consistía en escribir una historia en la que demuestren sus conocimientos generales de ciencia, pero en concordancia con el relato inicial. La creatividad, además de demostrarse en el reto de fundir el formato narrativo con lo descriptivo de la ciencia, se evidenció en el momento de elegir una ruta de expansión desde el relato inicial.

Desde lo primero, la mayoría de estudiantes logro construir un relato en el que claramente se muestra un inicio, un nudo y un desenlace. Aunque es evidente que

construyeron historias, estas parecen más anecdóticos que envuelven sutilmente a los científicos que narrativas que involucran conocimientos de ciencia. Se destaca los dilemas morales que se presentan, la intención de la ciencia por solucionar problemas o aportar positivamente a la sociedad. En otras palabras, con creatividad, se humanizó la ciencia, se presentaron los sucesos como hechos humanos, con debilidades y errores, con buen uso o inadecuado de la ciencia, con un científico que siente, se enamora, posee familia y rectifica su camino.

Lo anterior, basados en Sutton [5], estimula que la ciencia trascienda su función meramente descriptiva, neutra, desligada de los seres humanos y se convierta en instrumento que ponga a prueba ideas, imagine modelos e interprete situaciones. Esto brindará una visión de ciencia dinámica, permitiendo entender el mundo de otras maneras, una ciencia de humanos y para humanos.

La creatividad desde la expansión del relato inicial del Guiso Fantasmagórico, permitió imaginar la niñez del protagonista, extender la historia, contar sucesos paralelos, incluir nuevos personajes adaptable a la historia inicial, generar nuevas relaciones entre los personajes originales, así como argumentar con sus palabras el porqué de la situación central de la historia.

Esta consiste en que el protagonista, un científico de la época (De Hevesy) que trabaja con material radiactivo, hizo uso de sus conocimientos para desenmascarar a la dueña de la pensión donde vivía y la cual reutiliza las sobras de los comensales en la preparación de alimentos del día siguiente. Los relatos de la mayoría de estudiantes buscaron argumentar dos aspectos: ¿Por qué y/o cómo la dueña de la pensión les brindo como comida las sobras del día anterior? y ¿Qué sucedía detrás del experimento que el protagonista utilizó para desenmascarar a la dueña de la pensión?, situaciones que emergieron de manera natural. Basados en los resultados de estos dos puntos se mostrará el análisis desde la argumentación, como componente de la competencia científica, y su relación con la creatividad, como componente de la competencia narrativa, basados en las propuestas de Van Dijk [6] y Weston [7] (ver tabla 1).

La creatividad expresada por los grupos de trabajo se ve reflejada en la capacidad de incorporar nuevos personajes que se adapten a la historia original y que fortalezcan la nueva narración. La expansión sobre qué sucede finalmente con la dueña de la pensión y los detalles de cómo es desenmascarada por De Hevesy

se presenta en varias de ellas. También se destaca la ampliación de la vida del protagonista tanto antes, después o durante la historia original.

En varios apartados se plasma la crudeza y violencia de los relatos creados: “indignados decidieron asesinarla y dársela de comida a unos cocodrilos”; “abrió la bolsa y estaba De Hevesy , picado en trosos finos, mezclados con arroz”; “al parecer esta disfrutaba con el dolor de el, continuó lastimandolo media hora más hasta perder la consciencia”; “había pensado en vengarse lanzándole ácido sulfúrico”. Pero al mismo tiempo se muestra la bondad de una persona: “al este ver la situación de De Hevesy este decidio ayudarlo, lo llevo a su casa le acomodo un cuarto y le permitio vivir allí”; “se dio cuenta de que De Hevesy era un buen amigo...y en ese momento su deseo de venganza desvaneció”. Lo anterior coincide con el contexto colombiano, entre violentos y buenas personas, en palabras de Espinosa [8] en Colombia se “evidencia la incalculable capacidad de hacer daño y la enorme capacidad de resistencia de una sociedad”.

Este pensar que se relata en las narrativas demuestra como narrar es un acto intencionado mediado por las experiencias del contexto, se expresa no solo que se aprende, también se le da sentido a la realidad. Para Bruner [9] las narrativas están constituidos por episodios humanos que se suceden en el tiempo, los cuales terminan por modelar nuestra percepción del mundo y se relacionan directamente con las creencias que asumamos de la realidad.

Vale la pena destacar la creatividad, ligada a una expansión de la imaginación más allá de la realidad, tanto de la historia original, la ciencia y el contexto. Este se muestra en apartes de los relatos donde la química y/o la biología se entrelazan, quizás de forma no muy coherente, con la ciencia ficción: “pudo crear un medicamento para todo dolor que se genere en el cuerpo humano”; “la dueña no era humana sino que era un robot”; “empezo a experimentar y despues de un tiempo logro volver a darle vida al sujeto”; “al haber utilizado los alimentos habia quedado con un aspecto paresido al de una “papa””.

Relacionando directamente la construcción de la narrativa de ciencia generada por los estudiantes con el tipo de argumento generado en la misma, se presentan basados en la propuesta de Weston [7]:

Tabla 1 Micro-estructura de Van Dijk y narrativa de ciencia

Tipo de Estructura	Coherencia - estructura / relación con la ciencia
Micro- Estructura	<p>Narrativa 1: relato coherente, con inicio, nudo y final / No hay inclusión alguna de ciencia</p> <p>Narrativa 2: relato coherente, con inicio, nudo y final / No hay inclusión alguna de ciencia</p> <p>Narrativa 3: relato poco coherente, con inicio, nudo y final / Se incluyen algunos términos aislados relacionados con la ciencia</p> <p>Narrativa 4: relato coherente, pero sin claridad en las partes de una historia / Hay una inclusión, al final, de una ciencia fantástica (medicamento que alivia todos los dolores)</p> <p>Narrativa 5: relato poco coherente y sin claridad en las partes de una historia / Se intentan incluir varios aspectos de ciencia, pero de manera incoherente.</p> <p>Narrativa 6: relato coherente, con inicio, nudo y final / Hay una tímida inclusión de ciencia, se destaca el lado humano que presentan de un científico.</p> <p>Narrativa 7: relato coherente, con inicio, nudo y final / Se intentan incluir varios aspectos de ciencia, pero no coincide con la realidad.</p> <p>Narrativa 8: relato coherente y con inicio, nudo y final / Se intentan incluir un aspecto importante, pero mezcla la realidad de la ciencia con la ciencia ficción.</p>

Se debe resaltar el agrado y la mínima tensión que género en el aula la construcción colectiva de las narrativas de ciencia. Esto debería verse reflejado en los argumentos expresados dentro del relato, pues como lo expone Jiménez-Aleixandre et al, [10] un clima favorable favorece la construcción de argumentos, facilitando el trabajo colaborativo, así como la expresión y defensa de sus opiniones. La posibilidad de hacer uso de su imaginación permitió ese clima necesario, generándose argumentos de diferente tipo, que, aunque débiles desde el ambo científico, mostraron la fortaleza creativa de los estudiantes con propuestas que no desentonasen con la historia original.

Los argumentos que se presentan en la tabla 2, como textos argumentativos, van más allá de las categorías convencionales de hipótesis y conclusión. Esto se acerca a lo que propone Van Dijk [11] para quien su esquema básico de estructura

argumentativa se dedica a una relación de probabilidad y credibilidad. Para los casos investigados, se utiliza el lenguaje, en este caso en formato narrativo, para justificar un punto de vista, es así como se toma lo que dice el texto sobre el uso de los rayos alfa para sustentar y ampliar el uso de los gamma; se usa como base, sin nombrarlo, el relato de Frankenstein para justificar una posible resurrección; Se explica la actitud de la dueña como un fallo mecánico de un robot debido a un error humano o el argumentar no delatarla mirando los pro y los contra personales y colectivos de esta acción.

Finalmente es clara la fortaleza en la competencia narrativa de los estudiantes analizada desde el ámbito creativo, así como la debilidad en el componente científico reflejado en la fragilidad de sus argumentos y el uso inadecuado de la ciencia para este fin, que además se muestra más como el uso de términos aislados, sin profundizar en los mismos.

Tabla 2 Ejemplos de textos Argumentativos basados en Weston

Tipo de Argumento	Características
Argumento mediante ejemplo	Poll, uno nuevo personaje e inquilino de la pensión decide replicar el experimento en Miami, pero “en lugar de escoger un elemento que produjera rayos alfa, lo hizo con uno que produjera rayos gama, un tipo de radiación que se detecta mas fácilmente pero que es mas nociva para los humanos”.
Argumentos por analogías	“Quizo hacer lo posible para remediarlo y se acordó de un libro de ciencia ficcion que habia leído hace tiempo, en el cual reuniendo partes de diferentes cuerpos se creaba vida. Así que intento hacer algo paresido y revivir a la persona que habia muerto x su culpa”
Argumento de Autoridad	Después de abandonar la pensión De Hevesy se fue con su hermana y visitaron un restaurante, “al probar la comida Hevesy se dio cuenta de que el sabor era muy parecido a la zason del plato fantasmagórico que le sirvieron antes como llevaba el electroscoipo consigo decidio medir si dicha comida llevaba la radiación fantasmagórica. Era la misma tanto la doña como la comida”.

<p>Argumentos acerca de las Causas</p>	<p>“La dueña era un robot...funcionaba bien porque el agua y la sangre se complementaban; en una falla del dueño del robot disolvió aceite en lugar de sangre por que estaba distraído por lo cual el robot empezó a fallar preparando los alimentos como no debía”</p>
<p>Argumentos Deductivos</p>	<p>“El tenía mucho susto y quiso ir a delatar a la dueña de a pensión pero pensó – si yo la delato lo mas probable es que me eche de la pensión, mejor no voy a decir nada y no volvere a comer carne de la pensión”.</p>

Algunos ejemplos son: hablar de las propiedades organolépticas como si se tratase de una sustancia; combinación de agua y sangres como fuente combustible; usar el electroscopio para medir radiación sin agregar material radiactivo al alimento; pensar en los cambios genéticos (fenotípicos) por radiación como algo que ocurre en horas o días; hablar del SIDA como una enfermedad letal del siglo XIX; utilizar ácido sulfúrico como una sustancia que se agrega un alimento sin alterarlo y puede ser descubierta fácilmente con la vista.

III. CONCLUSIONES

- La creatividad en la expansión del relato central se evidenció en la variedad de las nuevas narrativas creada, aunque la más recurrente fue la ampliación del final de la historia.
- La imaginación estimulada desde una narración inicial permitió a los estudiantes ampliar su visión de ciencia, humanizándola, involucrando problemas morales y algunos destellos de su contextualización.
- Es posible argumentar desde un relato o historia, permitiendo no solo proponer una hipótesis, su justificación y conclusión, además otras circunstancias anexas, así como un espacio y tiempo en el que se propone el argumento.
- Fusionar el formato narrativo de un relato y el descriptivo tradicional de la ciencia es un reto, pero es claro que con una dosis alta de creatividad es posible la construcción de narrativas de ciencia que humanicen, contextualicen y amplíen el panorama de la disciplina.

- Para estudiantes inmersos durante años en un sistema educativo que enseña la ciencia como un cúmulo de fórmulas, datos y definiciones, es complejo llevar lo que aprendió de ciencia a un campo de acción en el que se le exige crear, pero haciendo que lo imaginado se correlacione con la realidad de la ciencia.
- Es complejo proponer ejercicios con temáticas abiertas de ciencia. Pueden obtenerse mejores resultados en la construcción de narrativas de ciencia que involucren una temática específica, que previa y ampliamente, se trabajó en clase
- Los argumentos presentados por los estudiantes, a pesar de su debilidad científica, demuestran la posibilidad de exponer estos dentro de un relato, en otras palabras, es viable narrar la ciencia argumentando con creatividad.

REFERENCIAS

- [1] Revel-Chion, A., Aduriz-Bravo, A., & Meinardi, E. (2013). El formato narrativo en la enseñanza de un modelo complejo de salud y enfermedad. *Revista de Educación en Biología*, 2013, 28-36.
- [2] Ogborn, J., Gunther, K., Martins, I., & Gillicudy, K. *Formas de explicar. La enseñanza de las ciencias en Secundaria*. Madrid: Santillana. 1996
- [3] Guilford, J. *Creatividad y Educación*. España: Paidós. 1983
- [4] Van Dijk, T. *La Ciencia del Texto*. Barcelona: Paidós. 1989
- [5] Sutton, C. Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique*, 12, 8-32. 1997
- [6] Van Dijk, T. *El discurso como estructura y proceso. Argumentación*. . Barcelona : Gedisa. 2000
- [7] Weston, A. *Las claves de la argumentación*. Barcelona: Ariel. 1988
- [8] Espinosa, V. El problema del mal y la violencia en Colombia. *Folios*, 71-85. 2015
- [9] Bruner, J. *La fábrica de historias. Derecho, literatura, vida*. Buenos Aires: Fondo de cultura económica. 2013
- [10] Jimenez-Aleixandre, M., Bugallo, A., & Duschl, R. Doing the lesson or doing science: argument in high school genetics. *Science Education*, 757-792. 2000
- [11] Van Dijk, T. *Handbook of discourse analysis*. Londres: Academic Press. 1989

Autor 1: Daniel Humberto Ospina Ospina

Candidato a Doctor en Didáctica, de la Universidad Tecnológica de Pereira; Magíster En Pedagogía y Desarrollo Humano, de la Universidad Católica de Pereira; Especialista en Edumática, de la Universidad Católica de Pereira; Ingeniero de Alimentos, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia; Tecnólogo Químico, de la Universidad Tecnológica de Pereira. Docente de Aula nombrado en la SEM de Dosquebradas; Docente en pregrado y Posgrado de la Universidad Católica de Pereira

Autor 2: Oscar Eugenio Tamayo Alzate

Posdoctor en Narrativas de Ciencias de la Universidad Santo Tomás - Universidad Nacional de Córdoba; Doctor en Didáctica de Las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidad Autónoma de Barcelona; Magister en Desarrollo Educativo y Social de la Universidad Pedagógica Nacional; Licenciado en Biología y Química de la Universidad de Caldas. Docente de la Universidad de Caldas y de la Universidad Autónoma de Manizales.