

Didáctica, ciencia y literatura: *cienciatura de la razón estética*¹

Interdisciplinary dialogues between didactics, science and literature: scienceture

Norberto de Jesús Caro Torres¹

Mónica Moreno Torres²

¹Universidad de Antioquia, email: norberto.caro.torres@gmail.com.

ORCID: 0000-0003-0298-8545

²Universidad de Antioquia, email: monica.moreno@udea.edu.co

ORCID: 000-0002-7600-7706

Autor para correspondencia: norberto.caro.torres@gmail.com.

Resumen: El texto hace parte de las inquietudes investigativas de los autores acerca de diálogo entre la literatura y la enseñanza de las ciencias. Se parte de algunos acercamientos teóricos en torno a la didáctica general, la didáctica universitaria o superior, la didáctica de las ciencias y por último, la didáctica de la literatura. Esto se debe a nuestra búsqueda centrada en articular la didáctica universitaria con las didácticas de la ciencia y de la literatura, en tanto se pretende responder a las preguntas ¿cómo las didácticas específicas de la ciencia y la literatura le aportan a la didáctica universitaria y cómo ésta le aporta a su vez a estas didácticas específicas?, ¿es posible el diálogo entre la ciencia y la literatura? El trabajo se ha realizado en la educación media, en la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta, del municipio de Copacabana y en la educación universitaria, en las unidades académicas Escuela de Nutrición y Dietética, Ciencias Agrarias (Medicina Veterinaria) y Medicina, de la Universidad de Antioquia. Finalmente, los resultados parciales indican: la necesidad de que la didáctica general como disciplina centrada en los procesos de enseñanza y aprendizaje se pregunte por sus problemáticas internas y establezca relaciones con las didácticas específicas.

Palabras clave: Didáctica, didáctica universitaria, didáctica de las ciencias, didáctica de la literatura, estética, ciencia, Cienciatura.

Abstract: The text is part of the investigative concerns from the authors with regard to the dialogue between literature and science teaching. It starts from several theoretical approaches around the general didactics, university or superior didactics, science's didactics and for last,

¹ Este artículo forma parte de la investigación *Diálogos entre la literatura y las ciencias: Construcción de una estrategia didáctica para la formación estética de profesionales en la educación superior*, adelantada por el autor en el Doctorado en Educación (Facultad de Educación, Universidad de Antioquia), cuya asesora es la doctora Mónica Moreno Torres.

literature's didactics. This is largely due to our search which is focused in articulate the university didactics with science and literature's didactics, meanwhile, we pretend to answer to the questions ¿How are the specific didactics of science and literature going to contribute to the university didactics and how is the last one going to contribute to these specific didactics? ¿Is it the dialogue between science and literature possible? The paper has been made in middle education, in Educative Institution José Miguel de Restrepo y Puerta, from Copacabana and also in university education, in the academic unities of Dietetics and Nutrition School, Agricultural Sciences (Veterinary Medicine) and Medicine, from the University of Antioquia. Finally, the partial results indicate: i) the necessity of general Didactics as a discipline focused on teaching and learning processes to ask itself for its internal problems and establish relations with specific didactics.

Key words: Didactics, university didactics, didactics of the sciences, didactics of literature, aesthetic, science, Scienceture.

Recepción: 07 de agosto 2018

Aceptación: 14 de enero 2019



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Didáctica, ciencia y literatura: *cienciatura de la razón estética*

Introducción

El problema de investigación emerge de la visión integradora de saberes y en particular, por la articulación entre la ciencia y la literatura. Tiene como punto de partida el proceso de formación vivido entre 1989 y 2004 por parte de uno de los autores. El contacto con los textos científicos relacionados con la lingüística, la filosofía y la literatura, lo hicieron consciente de la presencia de la ciencia en este último campo de estudios. En la década de los noventa, se asistía a la comprensión de la lingüística y la literatura con un estatus epistemológico similar al de las ciencias básicas, debido a las teorizaciones de los formalistas rusos y los estructuralistas. No obstante, las visiones sobre la literatura, las ciencias y su enseñanza han cambiado notablemente. En este sentido, el artículo parte de un marco teórico en el cual se pretende ofrecer una visión somera sobre las didácticas, desde la general hasta las específicas, esto es, de la literatura y de las ciencias, con el fin de determinar sus aportes la una a la otra y de observar los alcances de la didáctica para la construcción de una estrategia denominada *Cienciatura de la razón estética*. Seguidamente, se abordan los diálogos entre la literatura y la ciencia donde se muestran los aportes de un grupo (identificado por los investigadores) de científicos de varias latitudes que han pensado este diálogo y que para los efectos de esta investigación son invaluable. Asimismo, se trabaja el concepto de taller y su incidencia en la estrategia didáctica, para, finalmente, mostrar los resultados parciales, bastante someros, de la vivencia con los textos literarios en varias unidades académicas de la universidad de Antioquia y una Institución Educativa pertenecientes a la Educación Media. Es de anotar que se asiste a una investigación cualitativa con enfoque hermenéutico, sustentado y desarrollado por la profesora Elvia González, estudiosa de la teoría gadameriana.

Marco teórico

Didáctica general

Se han editado numerosos trabajos referidos a la didáctica que datan desde mediados del siglo XVII con la presencia de Comenio (2007). Litwin (2008) considera que este escritor fue el pionero de la enseñanza moderna y se convirtió en la figura más importante de la tradición humanista en el sistema educativo. Para Basabe (2008a) Comenio definió la tarea de la didáctica en torno al propósito de hallar un mecanismo universal de enseñar todo a todos. Según Minnig (2003), la finalidad de la escuela para Comenio estaba centrada en lo individual, social y religioso. Álvarez & González (1999) sostienen que la didáctica general es la ciencia que tiene como objeto estudiar los acontecimientos escolares. Para Díaz (2001) la Didáctica es una ciencia más de carácter interdisciplinaria y su campo de estudio es la enseñanza. Zabalza (2007) expresa que al hablar de Didáctica, se está hablando de toda la

Docencia. Para Camilloni (2008 a; 2008 b) la didáctica es una disciplina de índole teórico y su objeto de estudio son las prácticas escolares. Para Klafki (1987) la didáctica está en relación con la educación, entendida como capacitación para la autodeterminación del sujeto. Díaz (2009) encuentra una tensión entre el objetivo de la educación como promoción de la formación del ser y como construcción de sus vidas. Gimeno (2009) entiende la educación y la praxis escolar desde las tesis de la teoría crítica de la Escuela de Frankfurt.

Didáctica Universitaria

¿En la didáctica universitaria solo es necesario la presencia de profesores con amplios conocimientos disciplinares para la formación de los ciudadanos? (Grisales & González, 2009). Es la pregunta que se hacen estos investigadores al pensar en la importancia del conocimiento de los profesores universitarios y su poca formación, en la mayoría de los casos, en el campo de la didáctica. En este sentido, Díaz (2009) sostiene que la profesión docente ha pasado por diversas etapas y en la actualidad existe una gran oferta y exigencias para el profesor quien aparte de todo el saber específico de su área, ha de conocer abiertamente las distintas maneras de hacer viable los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes a cargo. En consonancia con esta postura, Zea (2013) plantea que el proceso de formación universitaria requiere que los docentes asuman una mirada crítica frente a su rol en las prácticas pedagógicas y a su vez se relacionen con las formas modernas y contemporáneas de impartir el saber, por ejemplo, a partir de las tecnologías de la información y la comunicación que es por lo que abogan Litwin (2009), Maggio (2009), Roig (2009), Molinas (2009), Mansur (2009), Soletic (2009), Lion (2009), Lipsman (2009) quienes plantean la importancia de los usos de las tecnologías educativas en la enseñanza. Por su parte, Tamayo (2013) señala que hay un panorama poco prometedor en el estado de la universidad colombiana porque se privilegia la enseñanza de los saberes específicos. Zea (2014) identifica los factores que determinan las reflexiones pedagógicas de los docentes universitarios y establece la conexión emoción-cognición. Lo que para Rivera (2013) significa el tacto, capaz de incluir factores que ayudan a detectar lo que pasa con los estudiantes. Gadamer (2007) entiende el “tacto” como sensibilidad y capacidad de percepción de situaciones diversas. Londoño (2014) hace referencia a la educación universitaria como un concepto más restringido que el de educación superior. Litwin (2008) estudia las características de la buena enseñanza y de las “configuraciones didácticas” como la manera que despliega el docente para favorecer los procesos de construcción del conocimiento (p. 97). Finalmente, Moreno (2012) ha estudiado el concepto de didáctica y de didáctica universitaria como una didáctica especial. Caro & Moreno (2017) han pensado en la literatura como mediación en la enseñanza de las ciencias en la universidad.

Didáctica de las ciencias

Algunas consideraciones en torno a la didáctica de las ciencias, señalan que ha habido cambios sustanciales en este ámbito del saber. Así Gil, Alís & Martínez (2000); Sánchez (2003); Izquierdo (2000); Gutiérrez (2000); García Sanz (2003) analizan el nacimiento de la didáctica de las ciencias como disciplina científica. Sin embargo, para Gil, Alís & Martínez (2000) y Sánchez (2003) a finales de la década del 80, algunos investigadores se apoyaron en la obra *La comprensión* de Toulmin publicada en 1977 y en su concepción de las disciplinas científicas como empresas racionales en evolución. Asimismo, la visión de la ciencia como acción transformadora del mundo, la epistemología y la axiología en la didáctica de las ciencias, así como el concepto de modelo cognitivo (Izquierdo², 2000) han hecho sus aportes a este campo de la enseñanza de las ciencias y su concepción del mundo, a través de los desarrollos científicos llevados a cabo por el hombre y la relación entre estos avances de las ciencias, las personas y su importancia para resolver problemas (García, 2003; Pro, 2003; Morugán, 2005; Cartagena, 2005). De esta manera se han abordado las dificultades por las cuales ha pasado la didáctica de las ciencias (Gutiérrez, 2000); la consideración de que los seres vivos son organismos complejos (Roca, 2003).

Criado (2003) expresa que la Ciencia tiene su origen en la experiencia y a lo largo de su desarrollo acumula el conocimiento de hechos experimentales. García Sanz (2003) se pregunta acerca del estado de la Historia de la Ciencia en la actualidad. En cuanto al *lenguaje* en la enseñanza de las ciencias, Jiménez (2003) y Morugán (2005), señalan que éste juega un trascendental rol en el trabajo científico, igualmente, Jiménez Aleixandre (2003) quien ha llamado la atención sobre la importancia del lenguaje y sobre la visión sociocultural con una mirada psicológica. Asimismo, el desarrollo de la capacidad para producir textos científicos, y siguiendo a Sanmartí (1997), en el aprendizaje científico es necesario ocuparse de ciertos requerimientos lingüísticos para formalizar la cultura científica.

En este devenir histórico de la enseñanza de las ciencias, se han actualizado los recursos de enseñanza, al señalar el uso de las TIC y en concreto los medios informáticos como una preocupación en el campo de la didáctica general y la didáctica universitaria.

² En relación con las ideas de Bruner (1999, p. 105) cuando habla de la importancia de enseñar el presente, el pasado y lo posible.

Literatura y didáctica de la literatura



Imagen 1. Elaboración propia

En el campo de la literatura es dable encontrar diferentes posturas de autores que sostienen el carácter científico, riguroso, con los recursos propios de la imaginación y la ficción de la misma, es el caso del escritor mexicano Alfonso Reyes (1994), quien expresa que ésta se ocupa de un suceder imaginario, integrado por los elementos de la realidad. Para este escritor, la literatura como mentira, es una verdad psicológica y “una verdad sospechosa” (p.71), coincide con el escritor Vargas Llosa (1996) al referirse a la novela como el arte de mentir y con Díez (1996) al concebir la idea de la novela como escuela de vida, lo que para Garrido (2011) significa la mimesis con implicaciones de búsqueda y adquisición de conocimiento, muy alejado del escepticismo cognitivo y la degradación moral. Lo que según Eagleton (2009) es la definición de la literatura como poiesis, por su especial empleo de la lengua y según Colomer (1999; 2005; 2010) la creación de “mundos posibles”.

Bruner (1999; 2004) desde los estudios psicológicos señala la existencia de dos modalidades de pensamiento, complementarias e “irreductibles entre sí” (p.23). Es lo que en términos de Lomas (2001), significa la ficción literaria³, capaz de abrir las posibilidades de la experiencia a otros mundos de quienes se acercan al texto. En este sentido, Todorov (2009) señala que la literatura puede hacer mucho por las personas que se acercan a ella, en el plano de lo humano y de la sensibilidad lectora. En consonancia con las ideas de Larrosa (2003) quien señala que la literatura puede formar, (de)- formar y (trans)-formar el mundo del lector, lo que en términos de Bloom (2011) representa la influencia que la lectura literaria puede ser un acicate para la influencia en tanto está tuvo mucho que ver con su manera de vivir y de sentir la existencia.

³ Al respecto Maturana (2002 a; 2002b) al hablar de utopía y ciencia ficción se ubica como lector, no puede evitar encontrar y ver que el poeta le muestra lo que le muestra en las utopías y en la ciencia ficción y lo enfrenta a sí mismo.

Ahora bien, en el plano de la didáctica de la literatura, se encuentran autores como Mañalich (1999) y Lomas (2001) quienes señalan las metas de la educación literaria en la educación. Cárdenas (2004), aboga por una pedagogía de la literatura, lo que para Altamirano (2013) es el contagio de la literatura a través de la lectura directa de los textos. Autores como Mendoza (2004), Abril (2004), Alvarado (2004), Cerrillo (2007) señalan que acercarse a la literatura significa recepcionarla, vivirla y experienciarla como una experiencia estética. Asimismo, el planteamiento de Mendoza (2004), en relación con Cerrillo (2007), González (2012), Bermúdez & Núñez (2012), Zayas (2011), Martín (2009), es la construcción de un modelo para la didáctica de la literatura donde prevalece la figura del lector con su competencia literaria, los componentes de la competencia lectora y su intertexto, Mendoza (2012), a esto se suma el concepto de hipertexto en términos de Landow & Nelson (1995). A su vez, López & Fernández (2005) proponen una metodología basada en la teoría literaria, mientras que Moreno y Carvajal (2009^a; 2009b; 2010), estudian el rol de las teorías literarias, su comprensión y aplicación en la formación del licenciado; también se focalizan en la comprensión de las teorías literarias, en el taller de lectura investigativa, en los conceptos de taller, experiencia y vivencia estética, estética de la recepción. Finalmente son fundamentales los aportes de Moreno (2012), Moreno y Carvajal (2015) y Caro (2017), quienes se centran en la construcción de estrategias didácticas tales como la *Ecedia*⁴, los primeros y *Cienciatura de la razón estética*, el segundo.

En suma, la intención de presentar un marco histórico- conceptual sobre cada una de las didácticas es levantar un estado del arte que permita establecer las relaciones entre cada una de ellas, mostrar que no se puede obviar por ninguna circunstancia el conocimiento sobre la didáctica general porque es allí donde se encuentran los cimientos de una ciencia que es trascendental en el ámbito escolar, pero tan olvidada por algunos miembros de las comunidades académicas. Ahora, bien, ¿cuáles son los aportes de una didáctica general a una didáctica universitaria? Es innegable que los presupuestos teóricos de la primera son esenciales para la segunda, porque fue precisamente aquí donde se elaboraron las bases de lo que es hoy la academia, es decir, los estudios superiores. Asimismo, pensar la relación y los aportes de que una didáctica universitaria le hace a una didáctica de la literatura y a una didáctica de las ciencias supone pensar también en una especie de hijas que beben de la fuente de su madre y de donde éstas se alimentan para darle cabida a la reflexión y a la ampliación de los horizontes de sentido de estos saberes, que se pueden llamar específicos, dada la especificidad de los objetos con los cuales trabajan; pero a la vez, estas especificidades le aportan a aquélla debido a que también allí se gestan reflexiones, acciones y prácticas que

⁴ Se trata de la Estrategia didáctica, basada en la Espiral Comprensiva de la Experiencia de la Investigación en el Aula, de la profesora de la universidad de Antioquia, Mónica Moreno Torres (2012), quien señala la importancia de la formación de profesores investigadores con capacidad para sensibilizarse con los hechos que acaecen en el acontecer de la vida, los cuales se pueden convertir en hechos sorprendentes y desde aquí formular hipótesis abductivas. En 2015, la Colección Aula de Humanidades de la editorial Magisterio publicó el texto: *Bases de una estrategia didáctica para la formación de profesores investigadores*.

pueden resignificarse por dentro pero a la vez hacer sus propios llamados a la didáctica universitaria. Se podría decir que existe un dialogo permanente entre las didácticas por cuanto su objeto y sentido se halla en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los saberes a los cuales están abocados y siempre sobre la base de una mirada social y cultural.

Diálogos entre literatura y ciencia

En esta investigación, la relación entre literatura y ciencia, ha sido abordada por cuatro grupos, nos centraremos en uno de ellos: científicos de ciencias básicas que le han aportado al desarrollo de la ciencia y la literatura. Encontramos a Galileo Galilei (1564-1642) en su obra *Carta a Cristina de Lorena* (2006) se entretienen la teología y la literatura. Ya en el siglo XVIII aparece Humboldt. Uno de los analistas de la obra humboldtiana ha sido Capel (2012), observa cómo el proyecto intelectual de Humboldt, deriva de la confluencia de tres corrientes de pensamiento: la botánica, la geognosia y la tercera de índole filosófica y literaria, representado en el idealismo y el romanticismo alemán.

Asúa (2004) abordó la antigüedad grecolatina hasta el siglo XX, las relaciones entre ciencia y literatura. Tundidor (2008), considera que para hablar de ciencias médicas es necesario establecer sus vasos comunicantes con la literatura, la cultura y las artes. Prego, Montoya, Prego, Beltrán, Estrada & Baños (2010) señalan que la formación de profesionales de la salud presenta dificultades porque lo estético no es un recurso educativo y de transformación de su futuro quehacer profesional. Asimismo, Alerm & González (2014), consideran que la inclusión de cursos relacionados con artes visuales, literatura y música, les permite a los futuros profesionales de salud adquirir una formación humanista. Codina (2015) señala que la lectura literaria, es apropiada para el estudio de diferentes ciencias.

Sierra (2011) indica que las diferencias entre ciencia y literatura se refieren más a la diversidad metodológica que a una incompatibilidad epistemológica. Valencia (2000) señala que el léxico de origen científico ha pasado a la lírica y a la literatura. De igual forma, Penrose (1996); Penrose, Shimony, Cartwright & Hawking (1999; Penrose, 2006) identifican la importancia de las matemáticas en la ciencia antigua y moderna. Monod, (2016) lo ratifica al señalar que el sustento del método científico es que se apoya en la objetividad de la Naturaleza. Núñez (2007) señala la relación existente desde la antigüedad entre matemática y estética. Esta relación pasó a convertirse en objeto de atención para el pensamiento griego, una vez los matemáticos de la Escuela de Pitágoras descubrieron la relación entre matemáticas y música⁵. El neurólogo, escritor y divulgador de la ciencia, Sacks⁶ con sus obras se ubica en el papel de un neuroantropólogo y sus pacientes son los protagonistas. Pardo (2011) y Guzmán (2011) estudian sobre escritores reconocidos y su relación con la

⁵ Al respecto, Burguera (2004) señala que para Platón la literatura no existe como arte independiente sino que está mezclada con la música.

⁶ *Historias de la ciencia y del olvido* (1996); *Un antropólogo en Marte* (1997); *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero* (2007); *Veo una voz* (2003); *Musicofilia. Relatos de la música y el cerebro* (2009), entre otras.

neurociencia. Levi (1988) como científico construye una novela en la cual cada capítulo es un elemento químico. El inglés Carroll⁷ nos sumerge en un mundo donde el lenguaje de la lógica y las matemáticas hacen parte de la vivencia de sus personajes.

Hoffmann⁸ (2002), compone sus poemas y el fondo lo constituye la ciencia. Djerassi y Hoffmann (2003), incursionan en el mundo de la poesía y del teatro con el género teatro en ficción o Ciencia en Ficción. Igualmente la otra gran obra de Djerassi⁹ compuesta por novelas y obras de teatro expresan los padecimientos del científico y la sociedad cuando los inventos dejan de lado la ética y el bienestar de la humanidad¹⁰. Comprensible en la obra de Etxenike y Schwartz (2013). Del mismo modo, Schwartz (2012) lo muestra en su libro de cuentos. Schrödinger (2009) se pregunta por el valor de la ciencia y de la investigación científica en la vida cotidiana. Feynman (2000) señala la manera en que su concepción sobre las humanidades cambió al darse cuenta de su relevancia. Dyson (1994) plantea que el mundo de la ciencia y el de la literatura tienen mucho en común. Battaner (1988) se propone de forma amena y sencilla acercar a los lectores a conocimientos de física. Lightman (1996), muestra la vivencia de un niño quien, desde muy pequeño hasta hacerse adulto, se ha aficionado a la ciencia. Se encuentran tres Premios Nobel de Literatura, para quienes su campo de acción era la ciencia, concretamente, las matemáticas. Y Maturana (2002 a; 2002 b) quien considera que en la formación del hombre son fundamentales la ficción y la creación o poiesis porque enriquecen y humanizan su espíritu.

Cienciatura de la razón estética como estrategia didáctica desde el concepto de taller

En consonancia con los anteriores planteamientos sobre la ciencia y su relación con las artes y en especial con la literatura, hay un interés en la concepción de taller como una alternativa para crear la estrategia *Cienciatura de la razón estética*, de ahí la importancia de conocer las posturas de algunos autores. Ander-Egg (2007) define el taller como sistema de enseñanza/aprendizaje y señala sus presupuestos y principios pedagógicos. Macías (2008) se centra en la idea de taller literario. Frugoni (2006) señala que el objetivo del trabajo en el taller Grafein consistía en producir textos, generar prácticas que pudieran convertirse en formas de indagación sobre los mecanismos de la escritura literaria. Alvarado (2013) concibe el taller como una situación real de escritura que se puede organizar en la escuela y

⁷ *Alicia en el país de las maravillas* (1987), *Alicia a través del espejo* (2011) y *Silvia y Bruno* (1989).

⁸ Hoffmann y Torrence (2004) *Química imaginada. Reflexiones sobre la ciencia*, consideran que la ciencia y el arte son actividades interculturales. Además, Hoffmann (2000) en *Lo mismo y no lo mismo* (2000).

⁹ *La semilla de Menachem* (2001), *No* (2003), *Ciencia en teatro. Cuatro obras: Insuficiencia. Falacia. ICSI. Tabúes* (2014), *Inmaculada concepción furtiva. El sexo en la era de la reproducción mecánica* (2002), *La píldora de este hombre. Reflexiones en torno al 50 aniversario de la píldora* (2001), *Marx, el difunto* (2000).

¹⁰ Bertolt Brecht (1898-1956) *Galileo Galilei* (1956).

propone algunos postulados: la consigna, la creatividad, el imaginario, la socialización de los textos.

Vargas (2012) indica que en los talleres de escrituras creativas existen unos principios fundamentales: libertad, crítica y autocrítica; trabajo cooperativo, flexibilidad, apertura, creación como el centro de los programas de los talleres, reflexión, programa, metodología. Desde esta perspectiva *Cienciatura de la razón estética* es una estrategia didáctica concebida en el diálogo entre ciencia, didáctica de las ciencias y literatura, cada una de las cuales posee sus propios componentes epistemológicos tal como se pudo observar. Lo podríamos representar en la tabla siguiente:

Ciencia	Ciencias de la educación	Cienciatura -Estrategia didáctica-	Literatura
Teorías científicas	Didáctica General	Taller como experiencia estética	Teorías literarias
Estudios científicos	Didáctica Universitaria	Componentes de la estrategia	Estudios literarios
Recepción-experimentación con la ciencia	Didáctica de las ciencias	Estética en la ciencia	Recepción de obras literarias
Corpus de experimentos y de textos científicos	didáctica de la literatura	Experiencia estética	Corpus de cuentos, novelas y poesías
Características: creatividad, desarrollo de la capacidad abductiva, juego, rigurosidad, sensibilidad, uso del lenguaje	Componentes de la didáctica: problemas, objetivos, contenido, método, forma, medios, evaluación.	Características: creativa, lúdica, didáctica, renovada, amplía el horizonte de sentido del perceptor: profesor- alumno	Características: creatividad, desarrollo de la capacidad abductiva, juego, rigurosidad, sensibilidad, uso del lenguaje

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia.

La estrategia didáctica Cienciatura de la razón estética vista desde la perspectiva del concepto de taller significa la sinergia que existió siempre entre ciencia y literatura hasta el siglo XIX, momento en el cual la especialización de las ciencias se hizo necesaria o por lo menos fue un reclamo por parte de los representantes de las ciencias “duras” y un deber de

los que se dedicaban al estudio de las ciencias “blandas”. Por lo tanto la estrategia didáctica *Cienciatura de la razón estética* cuyos componentes epistemológicos se sustentan en los del taller como la creatividad¹¹, la sensibilidad, el juego, la libertad de pensamiento, el desarrollo de la capacidad abductiva¹².

Metodología

La investigación está inscrita desde el punto de vista de la experiencia hermenéutica con un enfoque sustentado en Gadamer (2007) y la abducción peirceana, sustentados y por la profesora Elvia González (2011 a; 2011b). Según este enfoque, cada parte-(didáctica general, didáctica universitaria, didáctica de las ciencias y didáctica de la literatura)- se configura como un todo-la didáctica-, del que emergen otras, dándole sentido al círculo de la comprensión. En este círculo, se incluye la anticipación de sentidos cuyo objetivo consiste en la comprensión del texto desde la historicidad de su contenido en busca de su propia verdad para no quedarse en la mera opinión. En efecto, este devolverse en el tiempo para reconocer los rasgos del pasado en el presente, la conversación con los tejidos textuales cumple un rol esencial. Es decir, cimentar un acuerdo sobre la cosa que estamos buscando, que en nuestro caso consiste en llamar la atención en relación con la necesidad de establecer los vínculos entre cada una de las didácticas y su proyección y sentido en el sistema educativo, esto es, los aportes que la didáctica general le hace a cada una de las didácticas, en especial a la universitaria y esta a su vez a las específicas como la didáctica de las ciencias y de la literatura y viceversa. Además, se trata de recuperar el lugar de la estética en la ciencia y analizar sus posibilidades para la formación de profesionales, capaces de tener una experiencia estética con textos literarios que sugieran dicha relación¹³. Así las cosas, y de acuerdo con González (2011) este enfoque se mueve mediante los círculos de la comprensión que permiten tener una mirada holística e integral sobre los fenómenos sociales y naturales y se sale de la postura que entiende el mundo de una manera lineal. Estos círculos que son de carácter concéntrico y espiral le permiten al hermeneuta salir en la búsqueda no de la verdad, sino de la posibilidad, de lo posible que se puede decantar en algo claro y distinto.

En este sentido, esta investigación que emerge de un problema dialéctico entre una tesis, una antítesis y una síntesis¹⁴, desea centrarse en el problema de investigación que

¹¹ Barrena (2015 a) plantea un modelo de educación pragmatista en el cual la creatividad es el centro de la actividad educativa.

¹² Barrena (2003; 2015a; 2015b) señala este vínculo desde una visión pragmática peirceana y deweyniana.

¹³ Esta metodología es compartida por los integrantes del grupo de investigación DIDES- Didáctica de la Educación Superior orientada y desarrollada por la doctora Elvia María González Agudelo (2011 a; 2011b).

¹⁴ Las preguntas que han habitado esta triada, son: la primera referida a la tesis, es: ¿Podría la poesía como una de las manifestaciones artísticas, considerarse como un microcosmos para la

consiste en que las ciencias básicas se han mantenido dentro del marco del concepto de razón y de experimentación, conceptos aparentemente alejados de las concepciones de las ciencias sociales y humanas, en las cuales los conceptos de creatividad, subjetividad e imaginación han sido fundamentales. No obstante, tal y como se observó en los apartados anteriores, la ciencia y el arte han mantenido vínculos internos que han hecho que entre ambos se tejan unos vasos que son ininteligibles, pero que se comunican en el día a día de su trasegar en el tiempo y en espacio y es el hombre quien los teje a través del lenguaje y debido a las múltiples interacciones que se dan entre éste y el medio en el cual habita. Esta situación que para el hombre contemporáneo un giro epistemológico en las concepciones de la razón en la ciencia, abren la posibilidad de crear la estrategia didáctica *Cienciatura de la razón estética* con el fin de llamar la atención a los profesores de las ciencias básicas para que a través del arte, especialmente, de la literatura, se acerquen a la enseñanza de conceptos propios de su hacer y saber. Es esta la razón por la cual se seleccionaron los programas de Medicina, Medicina Veterinaria y Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia y en la Institución de educación media mencionada anteriormente, para llevar a cabo las vivencias con los estudiantes y a través de la mediación con cuentos y novelas. Ahora bien, desde la investigación cualitativa con enfoque hermenéutico es fundamental la vivencia. Así que los textos se vivenciaron con los estudiantes mediante la aplicación de varios talleres en los cuales la tesis¹⁵ y la antítesis¹⁶ de esta investigación se ponen en juego en todo momento con el fin de observar lo que ocurre con la lectura de textos desde diferentes posturas tal y como se plantea en los dos componentes del problema dialéctico de esta investigación, porque el tercer componente es la síntesis que para González (2011b) constituye el devenir, el futuro, la creación, correspondiente a *Cienciatura de la razón estética*. Para terminar, es dable decir que este método implica, de acuerdo con González (2011b) un proceso y una estructura y que confluyen, para su comprensión, un procedimiento hermenéutico con sus correspondientes partes: “el problema dialéctico, la hipótesis abductiva, la historia de conceptos, el estado en cuestión, el acopio de la información, la cosa creada, el acuerdo con la cosa y la unidad de sentido” (p. 131-132).

Resultados

La vivencia con los textos literarios se dio en la educación media, concretamente, en la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana con

enseñanza en la educación superior?; la segunda, concerniente a la antítesis: ¿Por qué en el contexto universitario pervive una visión cientificista en la enseñanza de la literatura y las ciencias? La tercera, relacionada con la síntesis, es: ¿Cómo una estrategia didáctica podría potenciar el diálogo entre la literatura, la didáctica de la literatura, de las ciencias y la universitaria?

¹⁵ Para González (2011b) la tesis representa al ser, pero que aún le asisten preguntas (p.31).

¹⁶ González (2011b) considera a la antítesis como al **no** ser, pero que aún se le puede hacer una pregunta (p.31).

estudiantes de décimo y undécimo. Asimismo, en la Educación superior, con estudiantes de la Escuela de Nutrición y Dietética, las Facultades de Ciencias Agrarias (Medicina veterinaria) y Medicina de la Universidad de Antioquia. Es de anotar que desde el año 2012 se viene trabajando con estudiantes de décimo y undécimo relatos de diversa índole en los cuales se logra develar el vínculo entre la literatura y las ciencias. Se aclara que para el abordaje del cuento de Poe, desde la Mesa de Literatura se construyó un Preguntario¹⁷ con el fin de que los estudiantes se acercaran de una manera más natural y fluida al cuento. Este instrumento estaba compuesto por 16 puntos¹⁸, cuatro de ellos daban cuenta del concepto *Experiencia estética* desde las modernas teorías de la recepción (Iser, 2005; Jauss, 1992, 2000, 2002). Para efectos de este trabajo, solo mostraremos algunos fragmentos de las respuestas de uno de los estudiantes del grado undécimo:

1. ¿Qué produjo en usted el relato? El escrito empieza de una manera peculiar, un tipo de contradicción que muestra que el anciano “muy débil” y por así decirlo “muy acabado” es incapaz de hacer muchas cosas, porque una persona débil no puede hacer de todo, sin embargo este puede erguirse sin ningún problema al borde de un acantilado de 1500 o 1600 metros, algo que no pudo hacer el joven aventurero; “no me atreví siquiera a mirar al cielo”, este tipo de anécdotas tan comunes en los relatos de Poe lo hacen un autor de no solo una gran obra si no unas obras de un gran autor.

2. ¿Qué concepto de ser humano le sugiere el relato?

Las situaciones que allí son mostradas, más que el análisis que hace el anciano para explicarle todo al Joven aventurero, muestran al hombre como producto de lo que ha estudiado o lo que conoce, “uno es en cuanto sabe”, algo parecido al “pienso luego existo” de Descartes.

3. ¿Qué relaciones se pueden establecer entre este texto literario y otros textos? Se podría relacionar este texto con muchos otros del mismo autor, puesto que de alguna manera se puede ver claramente como el mar entusiasmaba al mismo, “El relato de Arthur Gordon Pym” y “Un descenso al Maelstrom” se podrían parafrasear con las mismas palabras: “Un tipo se sube a un barco creyendo saber lo que le espera por previos conocimientos...”

4 Elija una palabra del relato y escriba un párrafo creativo que la involucre.

Sí, Me arrepiento como el moribundo ante el sacerdote, no por ser un moribundo ni por haber tomado caminos que me condujeron no más que a este lugar donde hoy me

¹⁷ Desde la Mesa de Literatura, se planteó que: “Un Preguntario es un instrumento que hace parte de una estrategia didáctica, interesada en promover la “razonabilidad estética” del lector.”

¹⁸ No obstante, por efectos del espacio, no lo podemos traer aquí.

encuentro, pues si me arrepintiese de haber tomado mis decisiones estaría negando mi existencia, mi esencia y mi ser, ¿cómo podría ser que alguien negase lo que le ha hecho ser lo que es en el momento, aun cuando no está contento con esto?

En cuanto al diálogo entre la literatura y la ciencia, una estudiante¹⁹ del programa de Nutrición y Dietética inscrito en el curso: Socialización del conocimiento²⁰, dijo lo siguiente:

...Pero entonces, ¿cuál es la relación entre la literatura y la nutrición? No se puede pensar en la relación que existe entre estas dos, si no se conoce primero qué debe entenderse por literatura y cuál es la función de la nutrición en la vida de los seres humanos. Según Borges, la literatura “es la creación suprema del hombre, más elaborada y misteriosa que el universo inmediato”. Así pues, podríamos pensar que la importancia de la literatura es más grande de lo que pensamos. Que su esencia principal, es que puede yuxtaponerse ante todas las áreas del conocimiento humano.

En cuanto a lo realizado en la Facultad de Ciencias Agrarias, específicamente en el programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Antioquia, algunos estudiantes inscritos en el curso de Seminario de Sociohumanística II al leer el texto *Rayuela* de Cortázar, establecieron el vínculo ciencia y literatura:

Hay una gran relación porque todo científico debe apoyarse en la literatura para conocer modelos teóricos que le sirvan de base y, en la escritura para poder plasmar su pensamiento y dar a conocer al mundo sus teorías y prácticas en un futuro pueda probablemente tener repercusión su producción científica.

Otro estudiante expresó:

... consultando un poco sobre esta relación encuentro que la ciencia y la literatura son indicadores importantes del grado de desarrollo de una sociedad o país.

Otro estudiante del mismo grupo dijo:

¹⁹ Socialización del conocimiento, 2014, 27-abril. Curso de la Escuela de Nutrición y dietética de la Universidad de Antioquia.

²⁰ Es un curso del primer semestre en el cual se trabajan los procesos de lectura y escritura. Hemos abordado textos literarios de diferentes autores: *Como agua para chocolate* de Esquivel; *El amor en los tiempos del cólera* de García Márquez”; *Noticia de los cuatro mensajeros* de Gómez Valderrama.

...sabemos que hay una relación bastante estrecha y que una va ligada a la otra, es así como realizando para concluir una valoración rápida, la ciencia y la literatura sirven a dos divinidades contrarias: la inteligencia y las emociones.²¹

Otra estudiante del mismo grupo anterior, expresó:

La literatura y la ciencia tienen una relación muy particular entre ellas, a pesar de que pueden parecer extremos y sin ninguna relación, si lo miramos desde un punto de vista holístico, la literatura impulsa en parte el desarrollo de la ciencia...

Análisis de resultados

Se puede observar que para los estudiantes del grado undécimo cuando respondieron el Preguntario con base en la lectura del texto de Poe *Un descenso al Maelström* pudieron vivir la experiencia vital con un relato que les produjo sentimientos como: *Torbellinos de Soledad, tristeza, Pena, aflicción, retornan en mí cada vez que reflexiono acerca de mi vida*. O como lo señaló el estudiante reseñado en este trabajo: *perplejo quedé más de una vez en ese solo relato* constituye una vivencia importante porque este causó gran impacto no solo en la clase sino en sus vidas posiblemente porque se haya tenido una experiencia de lectura distinta con características estéticas. Esto se refleja en las respuestas dadas a los siguientes enunciados. Por ejemplo, ante la pregunta por el concepto de ser humano presente en el relato, la mayoría de los estudiantes respondió que hay una concepción de ser humano que aboga por la vida y no se deja vencer fácilmente pese a las condiciones meteorológicas que se presentan allí, pero quizá lo más importante fue haberle dado un lugar a los conocimientos de física y matemáticas que posee el personaje. Ahora bien, en el nivel universitario, con los estudiantes del programa de Nutrición y Dietética en el curso Socialización del conocimiento, abordamos dos novelas, una del escritor colombiano Gabriel García Márquez *El amor en los tiempos del cólera* (1985) y otra de la mexicana Laura Esquivel *Como agua para chocolate* (1993) y un cuento del también escritor colombiano Pedro Gómez Valderrama *Noticia de los cuatro mensajeros* (1996). Sin embargo, para efectos de este trabajo sólo mostramos las respuestas que los estudiantes dieron sobre la relación ciencia y literatura. Aunque al principio se sentían extrañados por el hecho de que en el programa del curso estuvieran contemplados estos textos literarios, al final se pudo ver que los leyeron y abordaron con interés y a la gran mayoría les sorprendió la gran relación que se da entre sus campos de estudio como son la nutrición, la alimentación, la salud, los nutrientes, la química, entre otros, y su presencia en las obras literarias mencionadas. Al final, logran ver que realmente existe un vínculo fuerte entre lo que ellos estudian y la literatura. No obstante, con los estudiantes de Medicina Veterinaria de la misma universidad, se pudo observar que leer a Julio Cortázar y su gran novela *Rayuela* (1985) significó vivir una experiencia entre placentera y poco

²¹ Estudiantes de Medicina Veterinaria, Ciencias Agrarias, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Antioquia-14 abril-2014.

agradable. La primera porque al principio de su lectura había cierta comprensión de la trama, porque encontraban el tema del amor, el desamor, las discusiones de los personajes pertenecientes al Club de la Serpiente y la segunda porque esos asuntos aparentemente tan comprensibles se fueron complicando hasta el punto de expresar: *no más Cortázar*. Se podría pensar que en términos de Farina (2005), quien se refiere a la teoría de las afecciones, hubo un desequilibrio en las emociones de los estudiantes como lectores o perceptores del texto.

Conclusiones

La didáctica universitaria cuyo campo de acción son los estudios superiores, ha devenido a través del tiempo como una didáctica especial que se ocupa de las vivencias de los futuros profesionales; no obstante requiere ser pensada como un saber que circula en las aulas y no como una especie de discurso ajeno a las prácticas universitarias porque no basta contar con la presencia de profesores eruditos en el saber específico de la ciencia, sino que aunado a este saber haya un saber didáctico y pedagógico que permita la interacción, la comunicación y la traducción del saber sabio al saber enseñado y de llevar la pregunta al aula de clases como estrategia didáctica posibilitadora de sentido. Por su parte, las didácticas de la ciencia y de la literatura como dos especificidades encargadas de dos objetos distintos y mediados por el lenguaje, le aportan a la didáctica general y a la didáctica universitaria en la medida en que delimitan y a la vez amplían sus campos de acción al pensar en los procesos que entrañan la enseñanza y el aprendizaje de los sujetos que aspiran a ser mejores humanos y mejores profesionales para cumplir con el encargo que la sociedad les ha demandado. Finalmente, es importante decir que *Cienciatura de la razón estética* es el nombre de la estrategia didáctica que desde la tesis doctoral se está creando con el fin de decirles a los maestros de ciencias básicas o de cualquier otra área que la literatura y la ciencia tienen vínculos importantes en sus bases más íntimas. Es la confluencia entre ciencia y literatura, ambas se imbrican, se juntan, se comunican a través del lenguaje y de las formas discursivas en las cuales ambas subyacen. A su vez está sustentada sobre la base del concepto de taller como estrategia que permite, entre otros aspectos: el trabajo en equipo, la colaboración entre sus miembros, la participación activa, la creatividad, la libertad, la lectura y la relectura de los textos en comunidad. En síntesis, la experiencia vivida con los estudiantes y a su vez, su experiencia con la literatura deja entrever que a pesar de que existen acercamientos teóricos en torno a la literatura y la ciencia y las investigaciones que se han hecho al respecto muestran muchos acercamientos entre ambos saberes, existe aún ciertas reacciones a pensar que la literatura pueda ser un medio para el acercamiento al conocimiento científico porque para algunos estudiantes de las ciencias básicas, la ciencia exacta y experimental tiene la ventaja de no caer en equívocos, mientras el arte y la literatura tienen mayores posibilidades de equivocarse. No obstante, hay posturas distintas en las cuales se observa que es posible que pensar de otras maneras y que a través de la lectura literaria se abre otro mundo.

Bibliografía

- Abril, M. (2004). *Enseñar lengua y literatura. Comprensión y producción de textos*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Álvarez, C. & González, E. M. (1999). *La Didáctica: un proceso consciente de enseñanza y aprendizaje*. En: revista Cintex, N° 7, Centro de Investigación Tecnológica y Extensión, Medellín: Instituto Tecnológico Pascual Bravo.
- Altamirano, F. (2013). *El contagio de la literatura: otra mirada de la didáctica de la literatura*. En: Revista Dialogía, 7, 2013, 227-244, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Recuperado de: file:///C:/Downloads/Dialnet-ElContagioDeLaLiteratura-4773387.pdf
- Alerm, A. & González, U. (2014). Apreciación estética y artística en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Medicina. *Educación Médica Superior*, 28(4), 766-780. Recuperado de <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/394/218>
- Alvarado, M. (2013). *Escritura e invención en la escuela*. México: F.C.E.
- Ander-Egg, E. (2007). *El taller: una alternativa para la renovación pedagógica*. Magisterio del Rio de la Plata.
- Asúa, M. (2004). *Ciencia y literatura. Un relato histórico*. Buenos Aires: Eudeba.
- Barrena, S. (2003). *La creatividad en Charles S. Peirce: abducción y razonabilidad*. Tesis doctoral, Universidad de Navarra, Facultad de Filosofía y Letras, Departamento de Filosofía.
- Barrena, S. (2015 a). *Pragmatismo y educación. Charles S. Peirce y John Dewey en las aulas*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Barrena, S. (2015b). *La belleza en Charles S. Peirce: origen y alcances de sus ideas*. Navarra: Ediciones Universidad de Navarra.
- Basabe, L. (2008). *Acerca de los usos de la teoría didáctica*. En Camilloni, A. R. de, Cols, S., Basabe, L. & Feeney, S. *El saber didáctico* (pp. 201-228). Buenos Aires: Paidós.
- Bermúdez, M. & Núñez, P. (eds.). (2012). *Canon y educación literaria*. Barcelona: Octaedro.
- Burguera, M. (Ed.). (2004). *Textos clásicos de Teoría de la Literatura*. Madrid: Cátedra.
- Bloom, H. (2011). *Anatomía de la influencia. La literatura como modo de vida*. Madrid: Taurus.
- Brecht, B. (1956). *Galileo Galilei*. Buenos Aires: Biblioteca Virtual OMEGALFA. Recuperado de: [www.Downloads/galileo-galilei%20\(1\).pdf](http://www.Downloads/galileo-galilei%20(1).pdf).
- Bruner, J. (1999). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.

- Bruner, J. (2004). Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia. Barcelona: Gedisa.
- Camilloni, A. R. de, A. (2008 a). Justificación de la didáctica. En: Camilloni, A. R. de, Cols, S., Basabe, L. & Feeney, S. *El saber didáctico* (pp. 19-22). Buenos Aires: Paidós.
- Camilloni, A. R. de, A. (2008 b). Didáctica general y didácticas específicas. En: Camilloni, A. R. de, Cols, S., Basabe, L. & Feeney, S. *El saber didáctico* (pp. 23-39). Buenos Aires: Paidós.
- Capel, H. (2012). Filosofía y ciencia en la Geografía contemporánea. Una introducción a la geografía. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Cárdenas, A. (2004). Elementos para una pedagogía de la literatura. Volumen IV. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Caro, N. & Moreno, M. (2017). Aproximación histórica al concepto de experiencia estética a propósito del diálogo entre la literatura y la enseñanza de las ciencias en la universidad. En *Revista Investigación y Ciencia*, N^o 72, pp. 82-92, México: Universidad Autónoma de Aguascalientes. Recuperado de: http://www.redalyc.org/pdf/674/Resumenes/Resumen_67453654010_1.pdf
- Carroll, L. (1989). *Silvia y Bruno*. Madrid: Grupo Anaya.
- Cartagena, C. (2005). La Química para los estudios universitarios. En: Morugán, Francisco. (Coord.) *Química y sociedad: Un binomio positivo*, pp.27-46. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Secretaría General de Educación.
- Cerrillo, P. (2007). *Literatura infantil y juvenil y educación literaria. Hacia una nueva enseñanza de la literatura*. Barcelona: Octaedro.
- Colomer, T. (1999). *Introducción a la literatura infantil y juvenil*. Madrid: Síntesis.
- Colomer, T. (2005). *Andar entre libros. La lectura literaria en la escuela*. México: F.C.E.
- Colomer, T. (2010). *Introducción a la literatura infantil y juvenil actual*. Madrid: Síntesis.
- Comenio, J. (2007). *Didáctica magna*. México: Porrúa.
- Cortázar, J. (1985). Buenos Aires: Círculo de lectores.
- Criado, M. (2003). La termodinámica y los químicos: ¿musa o pareja de hecho? En: Valera, Pedro (Coord.). *La Física y la Química: del descubrimiento a la intervención (La enseñanza de la Física y la Química en la ESO y el Bachillerato: un reto para el futuro)*, pp.133-176. Madrid:

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General de Educación y Formación Profesional.

Díaz, Á. (2009). *Pensar la didáctica*. Buenos Aires: Amorrortu editores.

Díaz, D. (2001). La didáctica universitaria: una alternativa para transformar la enseñanza. En: *Revista Acción pedagógica*, Vol. 10, N^{as} 1 y 2/ 2001, pp. 64-72. Recuperado de: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Docentes/Mis%20documentos/Downloads/Dialnet-LaDidacticauniversitaria-2973234.pdf>.

Díez, L. (1996). La novela y la vida. En: Sullá, Enric, ed. *Teoría de la novela*. Antología de textos del siglo XX, pp. 284-286. Barcelona: Crítica.

Djerassi, C. (2000). *Marx, el difunto*. México: Fondo de Cultura Económica.

Djerassi, C. (2001 a). *La semilla de Menachem*. México: Fondo de Cultura Económica.

Djerassi, C. (2001 b). *La píldora de este hombre*. Reflexiones en torno al 50 aniversario de la píldora. México: Fondo de Cultura Económica.

Djerassi, C. (2002). *Inmaculada concepción furtiva*. El sexo en la era de la reproducción mecánica. México: Fondo de Cultura Económica.

Djerassi, C. (2003). *No*. México: Fondo de Cultura Económica

Djerassi, C. (2014). *Ciencia en teatro*. Cuatro obras: Insuficiencia. Falacia. ICSI. Tabúes. México: Fondo de Cultura Económica.

Djerassi, C. & Hoffmann, R. (2003). *Oxígeno*. México: Fondo de Cultura Económica.

Eagleton, T. (2009). *Una introducción a la teoría literaria*. México: Fondo de Cultura Económica.

Esquivel, L. (1993). Barcelona: RBA.

Etxenike, L. & Schwartz, G. (2013). *La entrevista*. Madrid: El Gallo de Oro.

Feynman, R. (2000). *El placer de descubrir*. Barcelona: Crítica.

Frugoni, S. (2006). *Imaginación y escritura*. La enseñanza de la escritura en la escuela. Buenos Aires: El Zorzal.

Gadamer, H. G. (2007). *Verdad y método*. Salamanca: Sígueme.

- Galilei, G. (2006). Carta a Cristina de Lorena. Madrid: Alianza Editorial.
- García, F. (2003). La ciencia y la gente. En: Valera, P. (Coord.). La Física y la Química: del descubrimiento a la intervención (La enseñanza de la Física y la Química en la ESO y el Bachillerato: un reto para el futuro), pp.11-24. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General de Educación y Formación Profesional.
- García M., G. (1985). *El amor en los tiempos del cólera*. Bogotá: Oveja Negra.
- García, J. (2003). Uso y abuso de la historia. En: Valera, Pedro (Coord.). La Física y la Química: del descubrimiento a la intervención (La enseñanza de la Física y la Química en la ESO y el Bachillerato: un reto para el futuro), pp. 25-38. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General de Educación y Formación Profesional.
- Garrido, A. (2011). Narración y ficción. Literatura e invención de mundos. Madrid: Iberoamericana-Vervuert.
- Gil, D., Alís, C. & Martínez, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En Perales, F. & Cañal, P. (Coords.). *Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (pp. 11-34). Madrid: Marfil.
- Gimeno, P. (2009). Didáctica crítica y comunicación. Un diálogo con Habermas y la Escuela de Frankfurt. Madrid: Octaedro.
- Gómez V., P. (1996). Cuentos completos. Santafé de Bogotá: Alfaguara.
- González, E. (2011a). El retorno a la traducción o nuevamente sobre la historia del concepto de hermenéutica. *Opinión Jurídica*, 10(19), 41-60. Recuperado de dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3688438.pdf
- González, E. (2011b). Sobre la experiencia hermenéutica o acerca de otra posibilidad para la construcción del conocimiento. *Discusiones Filosóficas*, 12(18), 125-143. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/difil/v12n18/v12n18a06.pdf>
- Gutiérrez, J. (2000). Fundamentos pedagógicos y didácticos. En Perales, F. & Cañal, P. (Coords.). *Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (pp. 109-138). Madrid: Marfil.
- Guzmán, E. (2011). Esbozo de un poeta colombiano: Raúl Gómez Jattin, 1945-1997. Cometarios sobre la enfermedad bipolar. En: Montañés, Patricia. (ed.). Neurociencias en el arte, págs. 263-284. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Grisales, L. & González, E. M. (2009). La práctica docente como una relación dialéctica entre los contenidos a enseñar y los métodos de enseñanza: la traducción y la pregunta como una

posible conciliación. En Revista: Uni-Pluri/versidad, Vol.9, n^a 1, Medellín, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia.

Hoffmann, R. (2000). Lo mismo y no lo mismo. México. F.C.E.

Hoffmann, R. (2002). Catalista. Poemas escogidos. Murcia: Huerga y Fierro editores.

Hoffmann, R. & Torrence, V. (2004). Química imaginada. Reflexiones sobre la ciencia. México: F.C.E.

Iser, W. (2005). *Rutas de la interpretación*. México: Fondo de Cultura Económica.

Izquierdo, M. (2000). Fundamentos epistemológicos. En Perales, F. & Cañal, P. (Coords.). *Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (pp. 11-34). Madrid: Marfil.

Jauss, H. R. (1992). Experiencia estética y hermenéutica literaria. Ensayos en el campo de la experiencia estética. Barcelona: Taurus Humanidades.

Jauss, H. R. (2000). La historia de la literatura como provocación. Barcelona: Península.

Jauss, H. R. (2002). *Pequeña apología de la experiencia estética*. Barcelona: Paidós.

Jiménez, M. (2003). Comunicación y lenguaje en la clase de ciencias. En *Enseñar ciencias* (pp. 55-71). Barcelona: Graó.

Jiménez, R. (2005). Hacia la convergencia europea de las enseñanzas de la Química en la Universidad. En: Morugán, Francisco. (Coord.). *Química y sociedad: Un binomio positivo*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Secretaría General de Educación, pp. 45-60.

Klafki, W. (1987). La importancia de las teorías clásicas de la educación para una concepción de la educación general hoy. En Revista Educación, vol. 36, Tübingen, Alemania, pp. 40-65.

Landow, G. (1995). Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea. Barcelona: Paidós.

Larrosa, J. (2003). *La experiencia de la lectura: Estudios sobre literatura y formación*. Barcelona: Laertes.

Levi, P. (1990). El sistema periódico. México: Alianza Editorial.

Lion, C. (2009). Nuevas maneras de pensar tiempos, espacios y sujetos. En: Litwin, E. (Comp.), pp. 181-212. *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu editores.

- Lightman, A. (1996). El universo de un científico joven. Barcelona: TusQuets.
- Lipsman, M. (2009). Los misterios de la evaluación en la era de Internet. En: Litwin, E. (Comp.), pp. 213-248. Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Litwin, E. (2008). Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior. Buenos Aires: Paidós.
- Litwin, Ed. (2009). La tecnología educativa en el debate didáctico contemporáneo. En: Litwin, E. (Comp.). Tecnologías educativas en tiempos de Internet, pp. 13-34. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Lomas, C. (1999). Cómo enseñar a hacer cosas con las palabras. Vol. II. Barcelona: Paidós.
- Londoño O., G. (ed.) (2014). Docencia universitaria: sentidos, didácticas, sujetos y saberes. Volumen 6. , Bogotá: Universidad de La Salle.
- López, M. & Fernández, A. (2005). Enseñar literatura. Fundamentos teóricos. Propuesta didáctica. Buenos Aires: Manantial.
- Macías, L. (2008). El taller de creación literaria. Métodos, ejercicios y lecturas. Medellín: Secretaría de Educación de Medellín.
- Maggio, M. (2009). La tecnología educativa en el debate didáctico contemporáneo. En: Litwin, E. (Comp.), pp. 35-70. Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Mansur, A. (2009). Los nuevos entornos comunicacionales y el salón de clase. En: Litwin, E. (Comp.), pp. 129-174. Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Mañalich, R. (1999). Alegato por la literatura. En: Cuadernos pedagógicos, N° 9. Medellín: Facultad de Educación, Universidad de Antioquia.
- Martin, R. (2009). Manual de Didáctica de la Lengua y la Literatura. Madrid: Síntesis.
- Maturana, H. (2002 a). El sentido de lo humano. Santiago: Dolmen Ediciones.
- Maturana, H. (2002 b). Formación humana y capacitación. Santiago: Dolmen Ediciones.
- Mendoza, A. (2004). La educación literaria. Bases para la formación de la competencia lecto-literaria. Málaga: Ediciones Aljibe.

- Mendoza, A (Coord.). (2012). Leer hipertextos. Del marco hipertextual a la formación del lector literario. Barcelona: Octaedro.
- Minnig, M. (2003). Dimensión histórica antropológica de la didáctica y sus implicancias educativas. Córdoba: Universitas.
- Molinas, I. (2009). Memoria de elefante: interrogantes sobre la incorporación de los videojuegos en la enseñanza. En: Litwin, E. (Comp.), pp.105-128. Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Monod, J. (2016). El azar y la necesidad. Ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna. Barcelona: Tusquets Editores. Recuperado de: http://www.elboomeran.com/upload/ficheros/obras/z3_el_azar_y_la_necesidad.pdf.
- Moreno, M. y Carvajal, E. (2009a). Aportes y límites de la teoría literaria en la formación del licenciado en lengua y literatura. En Revista Unipluri/versidad, Vol.9 No.1, 2009, Medellín, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia. Recuperado de: http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/3304/1/MorenoMonica_2009_Aportesteorialiteraria.pdf.
- Moreno, M. y Carvajal, E. (2009b). El Estructuralismo en literatura: Aportes y límites a las nuevas teorías estéticas y a la investigación en Didáctica de la Literatura. En: Revista Enunciación / N° 14, núm. 2 / julio-diciembre de 2009 Bogotá.
- Moreno, M. y Carvajal, E. (2010). La Didáctica de la Literatura en Colombia: Un caleidoscopio en construcción. En: Revista Pedagogía y saberes, N° 33, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional.
- Moreno, M. (2012). Fundamentación de una estrategia didáctica basada en la teoría de la abducción, la hermenéutica y el diálogo de saberes para la formación de profesores investigadores en la educación básica, media y superior (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Antioquia. Medellín.
- Moreno, M. y Carvajal, E. (2015). Bases de una estrategia didáctica para la formación de profesores investigadores. Bogotá: Aula de Humanidades.
- Morugán, F. (2005). Didáctica de la química. En: Morugán, Francisco. (Coord.). Química y sociedad: Un binomio positivo. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Secretaría General de Educación, pp. 9-26.
- Núñez, J. (2007). Orden y complejidad en las expresiones algebraicas: un estudio de la percepción estética de la matemática. En: revista española de pedagogía, año LXV, n° 236, enero-abril 2007, 109-124, Universidad de Barcelona. Recuperado de: <http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2277/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=c4112881-aa30-4ce3-a7b4-38bdb5c452da%40sessionmgr103&hid=116>

- Pardo, R. (2011). Dostoiewski, su epilepsia y las auras de éxtasis. En: Montañés, Patricia. (ed.). Neurociencias en el arte, págs. 249-262. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Penrose, R. (1996). La mente nueva del emperador. En torno a la cibernética, la mente y las leyes de la física. México: F.C.E. Recuperado de: http://www.exactas.org/modules/UpDownload/store_folder/Otra_Literatura/Roger.Penrose.-.La.Mente.Nueva.Del.Emperador.pdf
- Penrose, R. (2006). El camino a la realidad. Una guía completa de las leyes del universo. Barcelona: Debate. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/252459221/Roger-Penrose-El-Camino-a-La-Realidad-Una-Guia-Completa-de-Las-Leyes-Del-Universo>
- Penrose, R. & otros. (1999). Lo grande, lo pequeño y la mente humana. Madrid: Cambridge University Press, Madrid. Recuperado de: <http://exordio.qfb.umich.mx/archivos%20pdf%20de%20trabajo%20umnh/Leer%20escribir%20PDF%202014/lo-grande-lo-pequeno-y-la-mente-humana.pdf>.
- Prego, M., Prego B., Estrada & Baños (2010, p.547). Apropiación estética del contenido de la profesión en la formación estética de los médicos. Educación Médica Superior .2010; 24(4)545-556 Recuperado de: <http://scielo.sld.cu> 545 545 <http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2277/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=1b02e449-d692-4ea5-8ae8-df2cc2fbb4de%40sessionmgr104&hid=116>
- Pro, A. (2003). La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. En: Jiménez, María. (Coord.). Enseñar ciencias. Barcelona: Graò, pp.33-53.
- Reyes, A. (1994). La experiencia literaria. México: Fondo de Cultura Económica.
- Roca, M. (2003). Cien años de Física Cuántica: su impacto en ciencia y tecnología. En: Valera, P. (Coord.). La Física y la Química: del descubrimiento a la intervención (La enseñanza de la Física y la Química en la ESO y el Bachillerato: un reto para el futuro), pp. 39-100. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General de Educación y Formación Profesional.
- Roig, H. (2009). Televisión para el futuro: hacia la interactividad. En: Litwin, E. (Comp.), pp. 71-104. Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Sacks, O. (1996). Historias de la ciencia y del olvido. Madrid: Siruela.
- Sacks, O. (1997). Un antropólogo en Marte. Siete historias paradójicas. Barcelona: Norma.
- Sacks, O. (2007). El hombre que confundió a su mujer con un sombrero. Barcelona: Anagrama
- Sacks, O. (2003). Veo una voz: viaje al mundo de los sordos. Barcelona: Anagrama.
- Sacks, O. (2009). Musicofilia. Relatos de la música y el cerebro. Barcelona: Anagrama.

Sánchez, M^a. (2003). La didáctica de la Química: desarrollo y tendencias (Una visión a través de los aspectos de Didáctica de la Química). En: Aspectos didácticos de Física y Química (Química). 11. Zaragoza: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Zaragoza.

Sanmartí, N. (1997). Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (12), p. 51-62.

Sierra, G. (2011). Un compromiso entre estructura y sorpresa. Poesía y ciencia moderna encuentran en la experimentación una forma de abarcar realidades que escapan a lo previsible. En *Quimera*, revista de literatura, N^o 336, noviembre de 2011, Barcelona, pp. 43-46.

Soletic, Á. Tecnología, globalización e identidad cultural: los usos de la web en el diseño de proyectos educativos. En: Litwin, E. (Comp.), pp. 155-180. *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu editores.

Schrödinger, E. (2009). *Ciencia y humanismo*. Barcelona: TusQuets.

Schwartz, G. (2012). *El otro lado*. Madrid: El Gallo de Oro.

Schwartz, G. (2013-2017). *Arte, literatura, ciencia*. Disponible en: <http://gustavoarielschwartz.org/Blog>.

Tamayo, A. (2013). La pedagogía en la universidad colombiana. En: Londoño, G. (2013) Editor. *Didácticas específicas en la didáctica universitaria*. Bogotá: Universidad de la Salle.

Todorov, T. (2009). *La literatura en peligro*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.

Tundidor, Á. (2008) Propuesta para la introducción de temas de Historia, Arte y Literatura en la asignatura Urología. *Actas Urol Esp* 2008 Oct; 32(9):868-71.

Valencia, A. (2000). Sobre ciencia y literatura. En revista *Universidad de Antioquia*, N^o 259, enero-marzo de 2000, Medellín, pp. 67-78.

Vargas, L. (2012). *El taller de escrituras creativas: historia, conceptualización y propuestas*. Ibagué: Universidad del Tolima.

Vargas Llosa, M. (1996). El arte de mentir. En: Sullá, Enric, ed. *Teoría de la novela*. Antología de textos del siglo XX, pp. 269-275. Barcelona: Crítica.

Zabalza, M. *La didáctica universitaria*. (2007). Universidad de Santiago de Compostela, *Bordón* 59 (2-3), PP. 489-509. Recuperado de: <https://docs-google.com/document/d/1Lf>.

Zayas, F. *La educación literaria. Cuatro secuencias didácticas*. Barcelona: Octaedro.

Zea, L. (2013). Emoción y cognición en procesos pedagógicos en educación superior: Una mirada desde las prácticas pedagógicas en la Universidad de La Salle. En: Londoño, G. (2013) Editor. Didácticas específicas en la didáctica universitaria. Bogotá: Universidad de la Salle.

Norberto de Jesús Caro Torres

Profesor de cátedra de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, y docente de la Institución Educativa Escuela Normal Superior María Auxiliadora del municipio de Copacabana (Antioquia). Candidato a doctor en Didáctica de la Educación Superior de la Universidad de Antioquia. Línea de investigación: DIDES.

Mónica Moreno Torres

Profesora de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Asesora de prácticas pedagógicas de la Licenciatura en Literatura y Lengua Castellana. Coordinadora de la línea doctoral en Educación y coordinadora el grupo de investigación en Didáctica de la Educación Superior DIDES, de la misma facultad y universidad.