

Literatura, Matemática y Razonabilidad: una relación triádica en la didáctica de la matemática

*Rubén Darío Henao Ciro*¹

*Mónica Moreno Torres*²

Universidad de Antioquia

Resumen

El texto es un resultado parcial de la investigación cualitativa con enfoque hermenéutico en la cual se propone la razonabilidad desde la relación entre literatura y matemática, sobre la base de los innumerables teóricos que le apuestan a un acercamiento didáctico entre ciencia y arte. Nuestra experiencia como profesores de matemática y las búsquedas bibliográficas realizadas revelan que dicha relación es una tensión necesaria en la educación a pesar de la división, a veces radical, creada por muchos matemáticos formalistas. El trabajo logra mostrar que la literatura como mediación estética es una disciplina portadora de emociones bellas y verdaderas que permite la formación de maestros razonables en el área de las matemáticas, al tiempo que se reconfigura el concepto de literatura científica en la enseñanza de la matemática.

Palabras clave: Literatura, Matemática, Razonabilidad, Amor, Belleza.

1 Profesor de cátedra de la Facultad de Educación de la U de A, y docente de la IE Normal Superior de Medellín. rdhenao55@gmail.com.

2 Profesora de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Doctora en Educación. monica.moreno@udea.edu.co

Literature, mathematics, and reasonableness: a triadic relation in the didactics of mathematics

Abstract

This text presents the partial results of a qualitative research project with a hermeneutic approach in which reasonableness is proposed within the relations between mathematics and literature, based on the numerous theorists who advocate for an educational connection between science and art. Our experience as mathematics teachers and the bibliographic search that was conducted reveal that such relation is a necessary tension in education despite the often radical division created by a number of formalist mathematicians. The article demonstrates that literature as an aesthetic means is a discipline that conveys beautiful and true emotions and allows preparing rational teachers in the field of mathematics, while at the same time it reconfigures the concept of scientific literature in the teaching of mathematics.

Keywords: Literature, mathematics, reasonableness, love, beauty.

1. Introducción

Un estudiante sentado leyendo es un paisaje esperanzador; causa agrado saber que se está cultivando bien sea en el campo de la ciencia o en arte, en todo caso, permitiendo que el conocimiento busque su mente según la elección que ha hecho; puesto que para elegir hay que conocer y para conocer hay que elegir. Es probable que esto suceda porque un maestro afectado por el arte le muestre o le diga algo con la intención de acercarlo al saber desde sus propios campos emocionales y de afectación; un maestro sorprendido que busque afectar a los estudiantes desde la relación entre lo que lee y lo que enseña.

La idea anterior invita a sumergirnos en un campo que tiene que ver con literatura y matemática, con afectación estética y con la relación entre maestros y estudiantes. Así, al comienzo hablaremos de matemáticas y luego de literatura, aunque se advierte una semejanza moebusiana dado que se confunden las dos a pesar de su claridad diferencial; una cosa es la literatura, otra cosa es la matemática; su autonomía e independencia es precisamente la riqueza que permite su integración que proponemos para derivar la razonabilidad.

Por lo anterior, considerando el valor de la literatura (Larrosa, 2007; Barthes, 1986) y el valor de la imaginación en la ciencia (Peirce, 1904; Poincaré,

1911; Einstein, 1930; Feynman, 2010; Hoffmann, 2002; Barrera & Nubiola, 2013), así como la relación entre matemática y literatura (Collellmir, 2011; Chimal, 2012; Henao Ciro, 2012), tejiendo la belleza (Hutcheson, 1992) y el amor (Peirce, 2012); Frenkel, 2015), profundizaremos en esa extraña relación que causa asombro a unos y pereza a otros: la relación entre la matemática con su posibilidad abductiva y la literatura como hecho sorprendente, la fusión de ambas ocasionan probablemente una experiencia estética que nos defina como seres razonables capaces de profundizar tanto en el conocimiento matemático como en la vida misma.

Con este artículo tenemos la intención de mostrar la matemática y la literatura como hechos sorprendentes en el aula; las fusionamos con el propósito de sugerir una estrategia didáctica para motivar a los estudiantes hacia la matemática con posiciones relacionadas con el valor poético de los contenidos matemáticos, la belleza de la ecuación y el amor en la enseñanza, para proponer, finalmente, el ejercicio de la razonabilidad derivado de esta mirada estética de la matemática.

Tenemos un objetivo para el cual no tenemos la certeza de alcanzarlo, pero estamos seguros de disfrutar nuestro empeño por intentarlo y disfrutar de este trayecto acompañados por artistas y científicos; con una suerte de semejanza con una de las frases más recurrente en estos caminos pedagógicos:

- Minino de Cheshire, podrías decirme, por favor, ¿qué camino debo seguir para salir de aquí?
- Esto depende en gran parte del sitio al que quieras llegar - dijo el Gato.
- No me importa mucho el sitio... -dijo Alicia.
- Entonces tampoco importa mucho el camino que tomes - dijo el Gato.
- ... siempre que llegue a alguna parte - añadió Alicia como explicación.
- ¡Oh, siempre llegarás a alguna parte - aseguró el Gato -, si caminas lo bastante! (Carroll, 2003, p. 60).

2. La Matemática como hecho sorprendente.

La matemática es una actividad social y humana considerada por Bacon (1620) como puerta y llave de las ciencias; ella nos provee de razonamientos confiables y certeros para buscar pautas necesarias y suficientes que ayuden a interpretar y transformar el mundo; está llena de encanto y secretos que, en palabras de Gauss, sólo serán conocidos por aquellos que tengan la osadía de hurgar en sus profundidades. Máxime si se dan cuenta de que “sólo con el corazón se puede ver bien; lo esencial es invisible para los ojos” (Exupéry, 2003, p. 24) y reconocen, junto con el matemático español Claudi Alsina, que sólo aquello que se conoce es susceptible de ser amado.

La matemática puede entenderse como una ciencia social, al servicio de la humanidad, que estudia números, figuras geométricas y las relaciones entre unos y otros; la matemática es la ciencia de las relaciones. Sorprende en ella, según el premio Nobel en física Eugene Wigner, la efectividad con que se aplica a las ciencias naturales; sorprende que teniendo un carácter abstracto se acople a la realidad hasta tal punto de provocar afirmaciones que suenan un tanto absurdas como que todo es matemática o que la matemática está en todas partes. Esta es una paradoja de concreción que confunde; bien lo dijo Einstein (1923): “Cuando las leyes de la matemática se refieren a la realidad, no son ciertas; cuando son ciertas, no se refieren a la realidad” (p. 15); esto ayuda a ver que la matemática sin ser la realidad hace parte de la realidad.

Es verdad que donde haya números y figuras finamente trenzados con alguna razón lógica y/o humana, hay belleza y encanto. Causa asombro la belleza y armonía de las matemáticas observadas en su esencia, en su forma. Es razonable que nos sorprenda la fórmula de Einstein, el gráfico conocido como la silla de montar, un fractal, el teorema de Pitágoras, el triángulo de Sierpinski, entre muchos otros dispositivos que oscilan entre el arte y la matemática y parecen dar la razón a Galileo Galilei cuando afirma que el universo sólo es comprensible si se comprenden los caracteres en los cuales está escrito; “está escrito en lengua matemática y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin los cuales es humanamente imposible entender una palabra; sin ellos se deambula por un oscuro laberinto” (Galilei, 1933, p. 232).

Es indudable que a nosotros nos sorprenden los grandes hallazgos y resultados matemáticos, pero a ellos, tiene que haberlos sorprendido³ o cautivado algo cuando empezaron su creación. Eso que Peirce (1903) llama el *insight* o momento de epifanía; ese extasiarse y sentir la mente alumbrada por alguna cosa y provocada por otra que puede ser una manzana, un cálculo, el firmamento, una ecuación, un rayo, una gráfica, un texto, una melodía.

El matemático, siguiendo a Poincaré (1911), demuestra, concibe, imagina, inventa, conjetura, presupone; y para ello se vale de recursos además de puramente matemáticos, cognitivos y estéticos; “pero antes de demostrar, ha sido preciso inventar” (Poincaré, 1911, p. 27).

En ese proceso de creación, sostiene una relación paradójica y dialéctica con la realidad: tiene que distanciarse de ella, pero no puede desvincularse dado que hace parte sustancial de su vida.

Sin el asombro, sin la invención, sin la realidad misma es difícil la percepción artística de la matemática;

el misterio es lo más hermoso que nos es dado sentir. Es la sensación fundamental, la cuna del arte y de la ciencia verdaderos. Quien no la conoce quien no

3 Al matemático ruso Grigori Yakovlevich Perelman tuvo que haberlo sorprendido la Conjetura de Poincaré, de lo contrario no hubiera sorprendido al mundo con su resolución (2006), ni le hubieran otorgado un premio de un millón de dólares por parte del Instituto de Matemáticas Clay (2010), el mismo que Grigori rechazó sorpresivamente con las palabras: “No quiero estar expuesto como un animal en el zoológico. No soy un héroe de las matemáticas. Ni siquiera soy tan exitoso. Por eso no quiero que todo el mundo me esté mirando” (Unam, 2015, p. 4).

puede asombrarse ni maravillarse, está muerto. Sus ojos se han extinguido (Einstein, 1930, p. 12).

¿Qué sorprendió a los grandes matemáticos?; ¿por qué sus creaciones tienen el sello de universalidad que hoy la sociedad les confiere?

Los matemáticos admiran la delicada armonía de los números y las formas; se maravillan cuando un nuevo descubrimiento les abre una perspectiva inesperada; ¿y la alegría que sienten de este modo, no tiene acaso el carácter estético, aunque los sentidos no tomen ninguna parte en ello? (Poincaré, 1970, p. 74)

La imaginación, la sensibilidad y el amor deben estar en la base de la educación. Así lo han sostenido científicos y matemáticos, para quienes es sumamente importante la estética y la poesía, además de la lógica. Así lo creemos: el conocimiento no logra su cometido sin la imaginación y si el lenguaje del ensueño y el amor escasea en las aulas. Tal vez por eso, la mayoría de las veces los estudiantes hablan de amor a escondidas de los maestros. “También nosotros, profesorado de matemáticas, tenemos derecho a hablar de ideales, y de amor y de vida, y de futuro y de colores, y de horizontes y de estrellas”. (Alsina, 2000, p. 14).

3. La literatura como hecho sorprendente

Ahora bien, la literatura y la matemática nos ayudan a comprender el devenir y a humanizarnos; son dos lentes poderosos e inseparables si se quiere una óptima visión. Uno de los placeres de la literatura es imaginar, y transgredir imaginando (Gómez, 2008); la literatura ayuda a ver y comprender el mundo “(...) también puede mostrarnos con pasión hechos asombrosos que tienen que ver con las matemáticas, que serán distintos para cada interés y cada edad (Gómez, 2008, p. 7); o actos que traen lo imaginario a la realidad (Reyes, 2014) puesto que “la literatura es la forma más absoluta que puede asumir la verdad” (Sciaccia, 2007, p. 304). La literatura es el ansia de inmortalidad (Sthendal, 1975); es el arte que potencia la palabra (Moliner, 2007) en el proceso de escritura (Palacios, 2007); es el universo privilegiado y complejo de la escritura (Cárdenas, 2005) que expresa en forma poética la razón humana (Maestro, 2012).

Literatura, según el Drae, es el arte bello que emplea como instrumento la palabra. En consecuencia,

es virtud, fuerza, disposición para hacer algo con talento y aptitud que se torna bello en tanto sorprende y causa placer. Según Castagnino (1954) la literatura manifiesta una realidad en otra valiéndose de la creatividad, la estética, el sentimiento, la belleza y la vida misma.

Por otro lado, consideramos que la literatura es una mediación fundamental para potenciar nuestra formación integral, “la literatura nos hace humanos” (Volpi, 2011, p. 32). En la literatura subyace no sólo la verosimilitud sin la posibilidad de la verdad si se parte de ella a la búsqueda de conocimiento. Si el conocimiento sin literatura es un payaso sin risa, entonces la literatura sin conocimiento es una risa sin payaso. Es razonable pensar que la literatura contribuya en la formación del espíritu estético, crítico y lógico en la medida que tenga una función predictiva y representativa de la realidad.

La función de la literatura depende del rol que asuma el perceptor, bien para evadir los problemas de la vida cotidiana, para exteriorizar emociones y pensamientos mediante la escritura o para adquirir un compromiso social frente a los problemas de la humanidad. Nosotros abogamos por la función estética y social de la literatura, la cual compromete al estudiante con el ejercicio de la lectura, la escritura y la contribución al mejoramiento de los procesos relacionados con la enseñanza de la matemática.

Todavía más, la literatura es el lugar donde convergen estética y hermenéutica (Serra, 2015), en alusión a Poincaré, “es la manifestación más idónea para desarrollar la perspicacia sin la cual la invención matemática sería una mera quimera” (González Fernández, 2015, p. 65); es la guardiana de verdaderas claves del mundo y sus misterios (Arent, 2000, p. 18); a la par con la matemática, “es la más alta manifestación del espíritu humano” (Río, 2000, p. 35); es una práctica de escritura en la cual se potencian la *mathesis*, la mimesis y la semiosis (Barthes, 1986)

En suma, la literatura como comienzo, intermedio y llegada, requiere la formación de procesos metacognitivos, estéticos y afectivos, y así, abre caminos, ayuda a sanar, desarrolla la mente, forma la actitud crítica, nos pone a volar y nos inserta en la vida.

Este pensar la literatura no sólo por diversión, sino también para descubrir relaciones, establecer hipóte-

sis, hacer inferencias y reconfigurar lo teórico, requiere de una concepción interdisciplinar en la didáctica de la literatura⁴.

Ahora, ¿qué sorprende en la literatura? Dan ganas de decir que todo porque realmente la literatura es una caja de sorpresas. Sorprende que, a pesar de la subjetividad en la creación se acople de tal manera al lector que pueda redimensionar su percepción del mundo. La literatura implica el ejercicio de la abducción como proceso cognitivo que permite plantear un hecho sorprendente, una causa explicativa y una regla posible; esto es, el lector encuentra un hecho sorprendente e infiere una hipótesis que será demostrada por vía deductiva y confirmada por medio de la inducción (Peirce, 1903).

4. Literatura, matemática y educación

Las cosas pueden ser así: el literato es un visionario que causa emoción y asombro con la descripción del revuelo simultáneo y caótico de cientos de palomas en el parque; sus palabras contagian e invitan a apreciar un cuadro que uno no ve, pero parece verlo. Mientras que el matemático busca el algoritmo que describa ese movimiento browniano, interpreta el caos y modela tal situación porque cree que puede predecir otros movimientos más caóticos y salvar vidas. Al maestro le corresponde comprender que la imaginación razonada del uno y del otro deben ser la base de la educación científica.

Son muchos los matemáticos, escritores y científicos que le ven con buenos ojos un acercamiento estético y didáctico entre la matemática y la literatura⁵.

Collellmir (2011), en *El corazón matemático de la literatura*, escoge seis obras literarias⁶ de habla inglesa para mostrar como el orden matemático está presente en la obra literaria de una manera tan sorprendente que no debería ser así puesto que “la armonía es numéri-

ca” y que “la utilización de fundamentos matemáticos para el análisis literario nos ayuda a profundizar en su complejidad” (p. 98); dichos elementos aportan ideas y espacios nuevos para “continuar reflexionando sobre la naturaleza de la realidad y sobre cuestiones básicas del ser humano” (p. 98).

Para aclarar, ¿a qué nos referimos con la categoría *literatura matemática*? No todo lo que hay en literatura es matemática ni lo que se estudia en matemática depende de la literatura; no nos referimos a la literatura especializada o de divulgación matemática ni a la matemática recreativa, tampoco a toda clase de literatura. Con *literatura matemática* nos referimos a una serie de libros de poesía, cuento y novela cuyo contenido se relaciona con la matemática, con los matemáticos o con la educación matemática; en estos, los contenidos matemáticos se presentan en forma de poemas o relatos, pero no pierden su esencia temática. En este orden de ideas no solo hemos propuesto un Corpus de Literatura Matemática y Física con el objetivo de fundamentar una estrategia didáctica basada en la lectura y análisis de textos literarios para dotar de sentido el paso de los estudiantes de matemática y física de la Universidad de Antioquia por su proceso de formación como maestros, sino también, en un nivel más avanzado, hemos enfatizado la relación entre relatos de ficción y artículos de investigación como posibilitadores de la razonabilidad.

Si una relación se salva del azar y se llena de sorpresas como es el caso entre literatura y matemática, puede provocar el encuentro con otras teorías que arrojen dicha relación y explique o creen nuevas formas de mirar esa realidad que nos habita a quienes nos dedicamos a enseñar, o aprender, matemática. La abducción, como proceso que posibilita la novedad, les ha permitido dejar crear dichas obras para superar brechas y proponer nuevos tránsitos como este: matemática, literatura, *literatura matemática*.

4 La Didáctica de la Literatura es una ciencia social que funge por el mejoramiento de los actos comprensivos y expresivos en la medida que estimula la imaginación y la creación literaria; esta le da sentido a la educación literaria con la fuerza de teorías recientes como la semiótica moderna, la experiencia estética y la lógica de la abducción.

5 Maestros y escritores han abordado la experiencia interdisciplinaria como soporte en la formación literaria. Desde 1973, por ejemplo, Gianni Rodari cree en la capacidad transformadora del lenguaje y propone una serie de técnicas y estrategias creativas novedosas para fomentar la creatividad y la imaginación de los niños. También Henao (2005), Serrano (2005), Leguina (2006), Macho (2006), Marín (2007), Palacios (2007), Gómez (2008), Frabbeti (2009) exponen con sobrados argumentos la importancia de la literatura para enseñar a leer de manera comprensiva en otras áreas, sobre todo en la matemática, al tiempo que proponen libros con recursos lúdicos, estéticos y lógicos para propiciar dicha integración Gómez, F. (s.f.); Macho (2006); Henao (2012).

6 Las obras analizadas son: *In the Castle of my Skin* de George Lamming, *Things Fall Apart* de Chinua Achebe, *Tangí* de Witi Ihimaera, *My Place* de Sally Morgan, *The Diviners* de Margaret Laurence y *Naga-Mandala* de Girish Karnad.

Sorprende, sin duda, la cantidad de matemáticos y/o físicos que se han dedicado a la literatura o que han creado obras de arte, algunas con el objeto de impactar

en la educación matemática. La tabla 1 muestra un selecto grupo de obras escritas por matemáticos en este afán cauteloso de mostrar la belleza de la matemática.

Tabla 1: Matemáticos y Escritores. Elaboración propia.

Obra	Autor	Profesión	Nacionalidad
<i>Crímenes imperceptibles</i>	Guillermo Martínez	Matemático	Argentino
<i>El Teorema del loro</i>	Denis Guedj	Matemático	Francés
<i>Tío Petros y la conjetura de Goldbach</i>	Apostolos Doxiadis	Matemático	Griego
<i>Amor y matemáticas</i>	Edward Frenkel	Matemático	Ruso
<i>Sobre héroes y tumbas</i>	Ernesto Sábato	Físico	Argentino
<i>El sistema periódico</i>	Primo Levi	Químico	Italiano
<i>La soledad de los números primos</i>	Paolo Giordano	Físico	Italiano
<i>Química imaginada</i>	Roald Hoffmann	Químico	Polaco
<i>Pesadillas de personas eminentes</i>	Bertrand Russell	Lógico	Británico
<i>Alicia en el país de las maravillas</i>	Lewis Carroll	Lógico	Británico
<i>The Bourbaki gambit</i>	Carl Djerasi	Químico	Austriaco
<i>El ascenso del hombre</i>	Jacob Bronowski	Matemático	Polaco
<i>Sueños de Einstein</i>	Alan Lightman	Físico	Americano
<i>El primer círculo</i>	Alexandr Solzhenitsin	Matemático	Ruso
<i>Locura o santidad</i>	José Echegaray	Matemático	Español
<i>La velocidad de las sombras...</i>	JM Levy-Leblond	Matemático	Francés
<i>La poesía de los números</i>	Daniel Tammet	Matemático	Británico
<i>El maestro de Petesburgo</i>	J. M. Coetzee	Matemático	Africano
<i>Antiterapias</i>	Jacques Fux	Matemático	Brasileño
<i>En dos planetas</i>	Kurd Lasswitz	Matemático	Alemán
<i>Zazie en el metro</i>	Raymond Queneau	Matemático	Francés
<i>La bella Hortensia</i>	Jacques Roubaud	Matemático	Francés
<i>Artefactos visuales</i>	Nicanor Parra	Matemático	Chileno
<i>Teorema del anarquista ilustrado</i>	Enrique Verástegui	Matemático	Peruano
<i>Germinaciones</i>	José Honorio Martínez	Matemático	Mexicano
<i>Relatos científicos</i>	Charles H. Hinton	Matemático	Británico
<i>Alfabeto</i>	Inger Christensen	Matemática	Danesa
<i>Malditas matemáticas</i>	Carlo Frabetti	Matemático	Italiano

Aclaremos que hemos dejado por fuera una cantidad de libros no menos importantes, pero queremos dar una muestra con los que más han movido nuestro deseo de causar experiencia estética desde la literatura. Además, no estamos considerando los libros de matemática recreativa, que son muchos, dado que nos concentramos en novela, cuento y poesía.

4.1 Tensores que aflojan poéticamente.

A pesar de las múltiples valoraciones dadas por autoridades competentes en materia artística y/o científica, siempre han existido dos posiciones respecto a la relación entre matemática y literatura: una que las separa, otra que las fusiona.

La primera posición la sostienen sobre todo matemáticos que promueven la pureza de la matemática cuyas verdades no se refieren a nada en absoluto si no que dependen de la interpretación dada en el mismo campo de la matemática; para ellos la belleza de la matemática está en la matemática misma. También escritores como Octavio Paz sostienen que “la poesía y la matemática son los dos polos extremos del lenguaje” (1973, p. 74) y Ernesto Sábato en *Uno y el universo* (1982) dice “cualquier científico se negará a hacer consideraciones sobre lo que podría estar más allá de la mera estructura matemática” (p.13) por lo tanto la ciencia es útil en la medida que se aleja de la realidad. En este mismo orden de ideas, Bunge (2014) sostiene que no hay ciencia en la literatura ni literatura en la ciencia dado que las ciencias “...nos ayudan mejor que Homero a desenvolvemos en la vida moderna; y no sólo son más útiles, sino que también son intelectualmente más ricas” (p. 67).

La segunda posición, que tiene fines estéticos y didácticos, ha sido tratada por pensadores que promueven una enseñanza a partir de la literatura como hecho sorprendente en una relación triádica. Esta posición es la que se asume en este trabajo.

A pesar de la mencionada tensión, “hay obras científicas cuya calidad literaria ha justificado la pretensión de que se las honre como obras de arte literarias y se las incluya en la literatura universal” (Gadamer,

2007, p. 215); la ciencia, la literatura y la educación se invaden mutuamente y pueden convocar la experiencia pedagógica en el aula puesto que “hay una relación directa entre la enseñanza y la palabra” (Barthes, 1986, p. 313); esto es, puede haber formación a través de la literatura, siguiendo a Larrosa (2007, p. 10), si se permite que ésta sea acontecimiento, que pase y afecte el cuerpo y provoque la transformación necesaria en lo humano de cada quien; para ello, además, “el saber de la experiencia no está, como el conocimiento científico, fuera de nosotros” (p. 16). Hay experiencia “cuando confluye el texto adecuado, el momento adecuado, la sensibilidad adecuada” (p. 22) y si esto transforma el ser, es experiencia estética, y si se adquiere la vivencia de la razonabilidad en lo dialéctico y plural que puede darse en la lectura de un texto literario en relación con la lógica de la abducción, puede llegar a ser razonabilidad. Además, “el arte y la ciencia convergen en la creatividad” (González Fernández, 2015, p. 20).

Ese mirar estético nos permite afirmar que “... el conocimiento científico, la estética y la fe conviven en nuestra naturaleza humana” (Chimal, 2012, p. 24). Y, en esto, no se puede desconocer el aporte que muchos poetas le han dado a la matemática⁷, a la física⁸ y a la química⁹, quienes han tenido la capacidad de reconocer el valor estético que hay en estas ciencias; así mismo el pensar que el matemático tiene alma de poeta (Poincaré, 1970; Weierstrass, 1897; según Bell, 2009, p. 317); Kovalevskaya, 1897; Klein, 1953) o la reafirmación de la importancia de la imaginación en la obtención del conocimiento (Einstein, 1930; Feynman, 2010; Peirce, 1903).

Peralta (2001) dice que “en su estructura formal la poesía tiene algo de matemáticas; en concreto en la periodicidad (noción matemática), tanto de sensaciones fonéticas (rima) como de acentos (ritmo)” (p. 3). Así como el poema de Álvaro de Campos se convierte en una advertencia que ha de recoger la didáctica de la matemática: “el binomio de Newton es tan bello como la Venus de Milo. Lo que hay es poca gente que se dé cuenta de ello” (Accorinti, 2000, p. 28), también la obra de Hoffmann, para quien un templo griego es tan hermoso como una molécula dodecaédrica lo es para la química.

7 Wislawa Szymborska, Rafael Alberti, Pablo Neruda, Javier Moreno, Dany Perich, Pedro Salinas, Gloria Fuertes, Adonay Jaramillo Garrido, Hans Magnus Enzensberger y Rubén Darío Henao, entre muchos otros.

8 Jo Shapcott, JM Levy-Leblond, Max Planck, Ana María García, Chao su Cheng, entre otros.

9 Oliver sacks, Roald Hoffmann, Carl Djerasi, Primo Levi, Jorge Mateo Cuesta, entre otros.

Respecto al proceso creador, Klein dice que “como en las artes, cada detalle de la obra final no se descubre si no que se compone. El proceso creativo debe, obviamente, producir una obra que posea diseño, armonía y belleza. Estas cualidades también están presentes en la creación matemática” (1953, p. 523). El matemático, el poeta y el maestro se encuentran en la observación de fenómenos que puedan ser considerados en su proceso de creación. Rabindranath Tagore, quien dice que no se puede enseñar más que lo que se ama, señala: “para mí la tabla de multiplicar está ins-

crita en los pétalos de las flores y en las nerviaciones de las hojas; sin saberlo, las mariposas las transportan en sus alas” (citado en Paz, 2005, p. 15). No obstante, sostiene, igual que otros maestros de la palabra, que no se enseña aquello que no nos mueve, que no nos afecta, que no tiene poesía.

Son muchos los escritores que incursionan en el mundo del arte y la matemática con obras de alto calado científico y estético, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Obras matemáticas de diversos profesionales

Obra	Autor	Profesión	Origen
<i>En busca de Klinsgor</i>	Jorge Volpi	Abogado	Mexicano
<i>Matemáticas, mar y fantasía</i>	Osvaldo Barbosa	Profesor	Colombiano
<i>Los diez magníficos</i>	Ana Cerasoli	Maestra	Italiana
<i>Matemática y el mundo que nos rodea</i>	Francisco Rivero	Maestro	Venezolano
<i>El silencio de Galileo</i>	Luis López Nieves	Maestro	Puertorriqueño
<i>Érase una vez un número</i>	John Allen Paulos	Profesor	Estadounidense
<i>El diablo de los números</i>	H. Enzensberger	Novelista	Alemán
<i>La fórmula preferida del profesor</i>	Yoko Ogawa	Escritora	Japonesa
<i>La analfabeta que era un genio de los números</i>	Jonas Jonasson	Periodista	Sueco
<i>El Curioso Incidente del perro a medianoche</i>	Mark Haddon	Escritor	Británico
<i>El aleph</i>	Jorge Luis Borges	Escritor	Argentino
<i>Números pares, impares e idiotas</i>	Juan José Millas	Periodista	Español
<i>Andrés y el dragón matemático</i>	Mario Campos	Sicólogo	Español
<i>Planilandia</i>	Edwin Abbot	Teólogo	Británico
<i>La desaparición de Majorana</i>	Leonardo Sciacia	Profesor	Italiano

Esta relación, como puede advertirse a estas alturas, no se da solo entre literatura y matemática, sino entre arte y ciencia. Así lo muestran obras como *Química Imaginada*, *Oxígeno* y *Catalista*, poemas escogidos, de Roald Hoffmann; este premio nobel de química (1981) le dice al mundo que científicos y poetas comparten la necesidad de observar el entorno y concentrar la información en signos, además señala que un país desarrollado necesita más poesía que ciencia dado que ambas forman parte de la naturaleza humana. Y, para ello, confiere a sus obras estética, filosofía y ética; las mismas que gozan de plena aceptación además de constituirse en sugerencias abductivas para la enseñanza y comprensión de la química. Hoffmann, según Casado (2007, p. 21), sostiene que la belleza no está en el caos total ni en el orden perfecto, sino en

algún lugar en medio de estos dos, y para mostrarlo compara los procesos de creación utilizados por Mendeléyev, al hacer la tabla periódica de los elementos, y de William Blake al hacer su poema “Tyger! Tyger!”.

Para Hoffmann (2002) es claro que la ciencia y el arte comparte terrenos claros estimados en los actos de creación, “en ambos casos existe el deseo de comunicar, aunque a menudo se ve oscurecido por la jerga y el ritual diluido del artículo científico, en la ciencia, o por un estilo demasiado personal o falta de consideración para con el público, en el arte” (p. 9); con ambas se quiere interpretar el mundo y proponer no solo maneras de entenderlo sino de transformarlo. Además, las dos contribuyen en la empresa de querer enseñar, tanto el artista como el maestro están comprometidos

con la enseñanza.

4.2 Concepción estética de la ecuación.

Las relaciones más peculiares, científicas y a la vez hermosas parecen estar encriptadas en el concepto de ecuación bien como igualdad de expresiones algebraicas que contienen variables o como simultaneidad entre dos o más cosas, dado que ecuación es balance, integridad, completitud, armonía, justicia, equilibrio, unidad, posibilidad; no en vano el poeta Al Mulawah dice “Oh Dios, haz que el amor entre ella y yo sea parejo, que ninguno rebase al otro. Haz que nuestros amores sean idénticos, como ambos lados de una ecuación” (La Nación, 2003, Parr. 7), poema que compara el amor como una ecuación.

Existen muchas ecuaciones, fórmulas y leyes que han permitido el avance de la ciencia, algunas de las cuales pueden verse en la tabla 3. No obstante, algunas han tocado el alma de poetas y escritores para llevarlas a una dimensión distinta.

Ese es el caso de la ecuación $e^{i\pi}+1=0$; su belleza y encanto da la razón a Poincaré cuando dice que el científico no estudia la naturaleza porque sea útil, la estudia porque se deleita en ella, y se deleita en ella porque es hermosa. Esta ecuación, conocida como la Identidad de Euler es “la fórmula preferida del profesor”, en el libro del mismo nombre, de Yoko Ogawa (2003), y llevada al cine por Yakashi Koizumi (2005)

y al arte con el nombre de “Belleza” por Justin Mullins (1998) y catalogada por el premio Nobel Richard Feynman como “la fórmula más extraordinaria de las matemáticas”. También el matemático Lipman Bers señala que, así como un poema expresa una cantidad de pensamientos en pocas palabras, fórmulas como

la Identidad de Euler y $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-2x} dx = \sqrt{\pi}$ son poemas (Macho, 2011, p. 59).

También respecto a la ecuación $E=mc^2$, Wechsler (1978) dice que encierra bellamente la intuición y el juicio estético. Aunque aquellos que no saben matemática no pueden reconocerlas como bellas ni ver en ellas el profundo encanto que tienen, puesto que estos encantos, según Gauss (1807) solo se revelan a aquellos que penetran en estudio (Bell, 2009, p. 212)). O, si se quiere, parafraseando a Alsina (2000): para conocer la matemática hay que amarla y para amarla hay que conocerla, entonces no queda otro camino que acometer su estudio con el corazón en la cabeza, contar con amor, y pensar que “todo lo que hay en este universo puede enumerarse: los pétalos de una flor, los cachorros de una camada, los colores del arcoíris, los mandamientos de las religiones” (Ledo, 2004, p. 167), sin desconocer un punto de vista crítico con todo aquello que no pueda enumerarse o que no requiere ser enumerado, sin duda, la autora, en su libro “Matemáticas”, se refiere a todo lo que pueda enumerarse.

El teorema de Fermat representado en la relación

Tabla 3: Algunas ecuaciones importantes. Elaboración propia.

Nombre	Ecuación	Autor	Posibilidad
Identidad de Euler	$e^{i\pi}+1=0$	Euler	Relacionar cinco importantes números.
Teorema de Pitágoras	$a^2+b^2=c^2$	Pitágoras	Relacionar los tres lados de un triángulo rectángulo.
Teorema de Fermat	Si $n>2$, $x^n+y^n \neq z^n$	Fermat	La no descomposición de potencias de igual exponente.
Ley de la Gravitación Universal	$F = GX \frac{Mxm}{d^2}$	Newton	La llegada del hombre a la Luna.
Ley de la Presión Hidrodinámica	$\frac{V^2 p}{2} + P + pgz = K$	Daniel Bernoulli	El vuelo de los aviones modernos.
Segunda Ley de la Termodinámica	$\Delta S_{universo} > 0$	Rudolf Clausius	Entender la tendencia al desastre y el equilibrio del universo
Teoría de la Relatividad Especial	$E=mc^2$	Albert Einstein	El desarrollo de la bomba atómica.

$x^n+y^n=z^n$, otra de las ecuaciones de mayor infinitud, ha sido el foco de atención, por más de 400 años, de varios matemáticos. Uno de ellos Andrew Wiles (1993), en la vía de demostración del teorema expresó:

mi experiencia al hacer matemáticas es la de entrar en una mansión a oscuras. Entrás en la primera habitación y está a oscuras, completamente a oscuras. Tropiezas con muebles, te tambaleas. Poco a poco aprendes donde está cada mueble. Y finalmente, tras unos seis meses, encuentras el interruptor y das la luz. De repente todo se ilumina y puedes ver dónde estás exactamente. Entonces entras a la siguiente habitación a oscuras... (citado en Corrales, 2000, p. 4)

Además de lo sorprendente que resulta la demostración del teorema, de lo enigmático de esta ecuación enésima, hay una indiscutible fuerza estética en la expresión donde Wiles describe su proceso de creación matemática. Esta semejanza de infinitud y fractalidad está presente en el bello poema “Modelo para una teoría del conocimiento” de Hans Magnus Enzensberger.

Aquí tienes una caja, / una caja grande con una etiqueta que dice caja. / Ábrela, / y dentro encontrarás una caja, / con una etiqueta que dice caja dentro de una caja cuya etiqueta dice caja. / Mira adentro (de esta caja, no de la otra) / y encontrarás una caja / con una etiqueta que dice... / y así sucesivamente, / y si sigues así, / encontrarás tras esfuerzos infinitos / una caja infinitesimal con una etiqueta tan diminuta, / que lo que dice se disuelve ante tus ojos. / Es una caja / que sólo existe en tu imaginación. / Una caja perfectamente vacía. (2002, p. 38)

Volviendo con el valor estético de la ecuación, vale la pena mencionar cuatro obras de interés en esta relación. La primera es *Cinco ecuaciones que cambiaron el mundo. El poder y la oculta belleza de las matemáticas* de Michael Guillen (2008); en una forma poética, a la vez que científica, el autor recoge la historia de cinco leyes fundamentales para la ciencia y la vida relacionadas con la llegada del hombre a la luna, la aviación, la electricidad, el equilibrio universal y la teoría de la relatividad. La segunda, *Fórmulas Elegantes* de Graham Farmelo (2005); allí se hace un planteamiento estético y científico de las principales ecuaciones de la ciencia, al tiempo que recoge interesantes planteamientos sobre la naturaleza de las ecuaciones escritos por importantes científicos como Peter Galison, Roger Penrose, Arthur Miller, Oliver Morton y el mismo Graham Farmelo, entre otros. La tercera es *La ecuación jamás resuelta*,

de Mario Livio (2007), donde se habla no sólo de la historia de las ecuaciones si no que se recurre a la teoría de grupos como soporte para resolver la ecuación de quinto grado ($ax^5+bx^4+cx^3+dx^2+ex+f=0$), de la mano de los grandes matemáticos Henrik Abel y Evariste Galois, así como la relación de dicha teoría con la literatura, la pintura y la música. En *Ecuaciones Emocionales*, la cuarta, Chip Conley (2012) propone una novedosa ejercitación emocional con variables y ecuaciones puestas al servicio de aquellos que deseen superar el miedo y la ansiedad, hallarle sentido a la vida y ser más felices.

Sin duda hay una belleza oculta en las ecuaciones o modelos matemáticos, así lo considera el matemático Godfrey Hardy:

un matemático, como un pintor o un poeta es un creador de modelos. Si sus modelos son más permanentes que los de ellos es porque están hechos de ideas (...) las obras del matemático como las del pintor o del poeta deben ser bellas; las ideas, como los colores o las palabras, deben concordar de una manera armoniosa (1940, p. 417).

Una ecuación es una proposición lógica cuyo tejido semiótico es un bello cofre que no solo representa, sino que permite el accionar en múltiples campos de la ciencia y la vida misma; dicho cofre está embestido de una belleza burilada por matemáticos y científicos que se deben a sus ecuaciones, por eso

en la amplia luz del día, los matemáticos revisan sus ecuaciones y sus demostraciones, no dejando piedra sin voltear en su búsqueda del rigor. De noche, bajo la luna llena, sueñan, flotan entre las estrellas, y se maravillan del milagro de los cielos. Se inspiran. Sin sueños no hay arte, ni matemáticas, ni vida. Michael Atiyah (sf, párr. 9).

4.3 En la búsqueda de lo bello.

Según Hutcheson (1992) tenemos un sentido interno de la belleza estimulado por objetos naturales (astros, plantas, mares), musicales, arquitectónicos y matemáticos (teoremas y ecuaciones), belleza entendida como “la uniformidad en medio de la variedad”. Nosotros podemos formular teoremas matemáticos que son bellos a partir de la conjunción de verdades matemáticas; así lo explica al referirse a un cono inscrito en una esfera a su vez inscrita en un cilindro:

Cuando vemos un acuerdo universal exacto de todos

los posibles tamaños del sistema de sólidos tal que cada uno de ellos mantiene respecto del otro la razón constante de 3, 2, 1, ¡qué bello resulta el teorema y cómo quedamos embelesados con su primer descubrimiento! (p. 35)

Así se refiere este filósofo irlandés a la belleza de los teoremas matemáticos (1992, p. 33), los cuales tienen una belleza derivada de su asombrosa variedad de uniformidad y de la infinita generación de otras verdades que la imaginación puede conseguir desde el enunciado del teorema; “es fácil ver como los hombres están encantados por la belleza del conocimiento, aparte de su utilidad, y cómo la belleza los impele a deducir las propiedades de cada figura desde una única génesis” (Hutcheson, 1992, p. 36) y señala finalmente (p. 38) que el placer que acompaña al descubrimiento de proposiciones es un tipo de sensación. Esta belleza ha sido reconocida por muchos, el mismo Bertrand Russell (1919), una de las voces más autorizadas en este campo dice que “las matemáticas, bien entendidas, poseen no sólo la verdad, sino la belleza suprema, una belleza fría y austera, como la de la escultura” (p. 79). Son admirables la perfección y la pureza que se observa en disciplinas como la geometría o la teoría de números, quienes profundizan en ellas, encuentran esa compleja sencillez expresada por Ruelle: “la belleza de las matemáticas reside en revelar la sencillez y complejidad ocultas que coexisten en el rígido marco lógico impuesto por la propia disciplina” (2010, p. 167).

Pero, ¿es bello realmente aquello que se juzga como bello? ¿Cuáles criterios o principios tiene lo bello? Gadamer condiciona lo bello a una norma de existencia: “es bello aquello respecto de lo cual nadie que esté en sus cabales preguntaría para qué existe” (2002, p. 186); algo es bello si exalta los sentidos sin que su pretensión sea exaltarlos, podría decirse tautológicamente que es bello porque es bello. “El concepto de lo bello lleva consigo algo así como su autojustificación” (ibídem). Es bello no tanto porque nos gusta sino porque es bello. Ahora, ¿es bello porque nos gusta? ¿nos gusta porque es bello?, ¿puede alguien decir que le gusta algo sin conocerlo? En el caso de la matemática el gusto y la belleza se autoimplican entre sí y juntos motivan su aprendizaje. En fin, el conocimiento matemático puede llegar a gustar en la medida que sea cognoscible. Muchos estudiantes tienen un repudio

por la matemática precedido por el desconocimiento, deberían saber que sólo “aquello que se conoce tiene posibilidades de ser amado” (Alsina, 2000) cuyo contrario encaja perfectamente en nuestros ideales: si lo desconoces no tienes posibilidad de quererlo. ¿Cómo no decir que es bello el siguiente pasaje de la película *Smilla, misterio en la nieve*?

“Con lo único que me siento feliz es con las matemáticas. La nieve, el hielo, las cifras. Para mí, el sistema numérico es como la vida humana. Primero están los números naturales, los que son enteros y positivos. Son los números de un niño pequeño. Pero la conciencia humana se amplía y el niño descubre el deseo. ¿Saben cuál es la expresión matemática para el deseo? Los números negativos: la formalización de la sensación de que te falta algo. Entonces el niño descubre los espacios intermedios entre las piedras, entre las personas, entre los números, y aparecen las fracciones. Es como una especie de locura, porque nunca se llega al final, nunca se detienen allí. Hay números que no podemos ni empezar a comprender. Las matemáticas son un paisaje inmenso y abierto” (Hoeg, 1994, p. 54).

Así es: los números, las ecuaciones y las gráficas poseen una belleza de nivel abstractivo y, a pesar de esa elegancia científica que caracteriza la matemática, es indudable que a partir de ella es posible fundamentar la verdad.

4.4 Con el refuerzo del amor.

Una mención especial merece la incursión del amor en esta relación. Tanto en la matemática como en la literatura se manifiesta el alma del mundo en la medida que se construyen configuraciones a base de ideas de las cuales surgen novelas, teoremas, edificios, puentes y poemas, obras de arte producto del pensamiento humano. Peirce propone el Agapismo o *ley del amor evolutivo*, una doctrina que dice que la ley del amor es operativa en el mundo y defiende el sentimentalismo, del cual dice que “es un ismo, una doctrina, a saber, la doctrina de que debería tenerse un gran respeto por los juicios naturales del corazón sensible” (Peirce, 2010, p. 62).

Una propuesta que vincule la literatura con la matemática, lo cognitivo con lo afectivo⁸, ha de asignar valor a las emociones y sentimientos en el aula. En

10 En los últimos años han surgido investigaciones tendientes a vincular lo cognitivo con lo afectivo y pensar una educación emocional paralela a la educación matemática. Muchas de estas investigaciones demuestran que el aprendizaje de la matemática se

Amor y Matemáticas (2015), Edward Frenkel muestra como la relación entre matemática y belleza posibilita una mejor comprensión del mundo secreto que hay allá afuera, “un universo oculto, paralelo, de belleza y elegancia, intrincadamente conectado con el nuestro. Es el mundo de las matemáticas. Y a la mayoría de nosotros nos resulta invisible” (Frenkel, 2015, p. 9). También en esta relación entran varias películas⁹, como puede verse en la tabla 4, dos de las cuales serían: *Rites of Love and Math* (2009) dirigida por Reine Graves y Edward Frenkel y *La Soledad de los Números Primos* (2009) dirigida por Saverio Costanzo y adaptada de la novela, con el mismo nombre, escrita por Paolo Giordano. En la primera, un matemático descubre la fórmula del amor y se da

cuenta de que si se utiliza mal puede ocasionar la muerte. En la segunda, Mattia y Alice, con experiencias y rarezas comunes, viven su soledad, como los números primos, sin encajar en la sociedad, pero con encuentros y desencuentros separados en el tiempo. También está *El genio del amor* (1984) de Fred Schepesi, una comedia que dice que para enamorarse no hace falta ser un genio, aunque hay un genio que ayuda, máxime si en la relación se pone el corazón tanto como la mente.

No obstante, si nos parece hacer algunos comentarios sobre la relación entre cine y matemáticas, dada su cercanía con la literatura.

Este tipo de literatura puede utilizarse como pre-

Tabla 4: Algunas Películas para Educación Matemática.

Película	Director	Año
<i>Crímenes de Oxford</i>	Alex de la Iglesia	2008
<i>La habitación de Fermat</i>	Luis Piedrahita y Rodrigo Sopeña	2007
<i>Cube</i>	Vincenzo Natali	1997
<i>El genio del amor (IQ)</i>	Fred Schepesi	1984
<i>Una mente brillante</i>	Ron Howard	2001
<i>Smilla: misterio en la nieve</i>	Bille August	1997
<i>La Soledad de los Números Primos</i>	Saverio Costanzo	2009
<i>Rites of Love and Math</i>	Reine Graves y Edward Frenkel	2009
<i>En busca del destino</i>	Gus Van Sant	1997
<i>Alicia en el País de las Maravillas</i>	Tim Burton	2010
<i>La fórmula preferida del profesor</i>	Takashi Koizumi	2005
<i>Pi: fe en el caos</i>	Darren Aronofsky	1998
<i>Agora</i>	Alejandro Amenábar	2009
<i>Moebius</i>	Gustavo Mosquera	1996
<i>La prueba</i>	Jhon Madden	2005
<i>Donald en el mundo de las Matemáticas</i>	H. Luskey otros.	1959

texto de acercamiento a la matemática sin que se piense que toda manifestación de amor y belleza tenga que ser cuantificada. Esto puede verse en el minuto 17 de la película *La sociedad de los poetas muertos* en donde el maestro Jhon Keating (Robin Williams)

señala, criticando a J. Evans Pritchard, que se puede comprender y disfrutar más la poesía si se practica un método de medición poniendo la medida de su perfección en el eje horizontal y su importancia en el eje vertical, “un soneto de Byron puede puntuar mucho

ve disminuido o aumentado debido a las emociones y actitudes de estudiantes y profesores (Fennema y Sherman, 1976; Goldin, 1988; Hart, 1989; McLeod, 1988, 1992, 1994; Lafortune y St-Pierre, 1994; Evans, 2000; Blanco y Guerrero, 2002; Bueno, Teruel, y Valero, 2005; Zan et al, 2006; Gil et al, 2006, Gómez y Figueiral 2007; Gómez Chacón, 2000, 2003, 2009); todos coinciden en que las emociones forman parte de la enseñanza de las matemáticas

11 Otros comentarios de interés en esta relación están en Henao Ciro (2005).

en la vertical, pero solo lo normal en la horizontal. Un soneto de Shakespeare, por otra parte, medirá mucho horizontal y verticalmente, dando un área masiva total que nos revelará que el poema es verdaderamente grande” (Weir, 1990), al final pide a los estudiantes que arranquen estas páginas del libro porque no está de acuerdo con esta manera de medir lo que brota del alma con pasión. Esto sugiere ser cuidadoso puesto que no todo es amor ni arte como tampoco todo es matemática, hay en el mundo lugar para cosas de textura distinta, sin que esto signifique no explorar lo común entre arte y ciencia. Gustave Flaubert señala que “el arte será cada día más científico, del mismo modo que la ciencia se volverá cada día más artística. Las dos cosas se reencontrarán en la cima después de haberse separado de su base” (citado Morales, 2003, p. 25).

Leonard Shlain, quien trabaja la relación entre arte y física, dice que “el artista introduce una nueva visión del mundo y luego el físico formula un nuevo modo de pensarlo. Solo entonces los demás miembros de la civilización incorporarán esta nueva visión a todos los aspectos de la cultura” (citado en Morales, 2003, p. 26); también March (2008), en *Física para poetas*, procura acercar a los estudiantes de humanidades a la física con una prosa poética que muestra la dimensión emocional en el acto de creación científica.

5. El ejercicio de la Razonabilidad

Este paso por las aulas y los libros ocurre en la medida que maestros y estudiantes estemos dispuestos: (1) a buscar nuevas formas de mirarnos y coexistir unidos en una pedagogía de la tolerancia donde la única violencia posible sea la que revelan los libros; (2) a dejar que los libros nos toquen y nos muevan según la pedagogía de la afectación que sólo busca la formación de una sensibilidad estética y literaria de una persona que no permite que la vida siga de largo si no que se siente movido por todo lo que pasa; (3) a que estemos dispuestos a enredarnos en tejidos diversos y continuos y no quedarnos conformes y quietos sin inquietarnos por lo que pasa en las fronteras de la ciencia; y (4) pensar la construcción colectiva de la razonabilidad desde la abducción como lógica de la sorpresa, esto es, desde nuestra razonabilidad.

La razonabilidad, más allá de la razón, se piensa desde la abducción como forma de razonamiento que parte del hecho sorprendente hacia una posible causa explicativa en búsqueda de una regla posible. La razonabilidad es racionalidad moderada; tiene que ver

con el empeño en hacer razonables los hechos y las cosas con base en los conocimientos previos y la experiencia personal (Peirce, 1990; Barrera & Nubiola, 2013), depende de la abducción que es parte de la lógica crítica que busca la verdad de otra manera: utilizando razonamientos buenos, bellos y formales (Peirce, 1903), dejándose afectar por lo que pasa (Farina, 2006; Larrosa, 2007) para superar el intrincamiento de la violencia o la ignorancia.

La razonabilidad, como un proceso interhumano y abductivo, le permite a una persona establecer nuevas conexiones dialógicas desde lo que es, lo que siente, lo que lee y lo que piensa. En este proceso, hombres y mujeres nos acercamos al mundo por medio de los sentidos y nos definimos más razonables desde las acciones que realicemos. La razonabilidad abre posibilidades hacia la pregunta por el ser y la natural pregunta de todo maestro, pedagogo e investigador, por el cómo y desde dónde establecer esas múltiples relaciones. La palabra, que es signo en Peirce, se viste, transmuta, se vuelve símbolo o imagen, toca nuevamente el ser, que también es signo peirceano, lo modifica, no lo momifica, lo torna más plural y polifónico, en ese otro lugar, configurado desde la didáctica como nudo posible. Sabemos que la disciplina por sí sola no basta para su configuración y que es necesario integrar lo que está más allá de la disciplina (Morin, 2004); la comunión de la matemática con la literatura, por ejemplo, ayuda a la formación del maestro, así más que un qué, la razonabilidad es una apuesta al cómo; la pregunta por el cómo, fundamental en la didáctica de la matemática, da paso a un diálogo de saberes entre lo disciplinar y lo didáctico.

Existimos con objetos y sujetos cuya presencia nos toca y esa presencialidad reconfigura tanto nuestra inteligencia como nuestra capacidad de imaginar; así, el que lee, integra emociones y ruidos en una lucha por conservar la esencia en lo leído esperando que “la emoción y la cognición se encuentren indisolublemente unidas en los primeros estadios de la generación de sentido” (González de Ávila, 2015, p. 181); el hombre vive gracias a su relación con el entorno y confiere valor a las cosas sin que se renuncie a la vía abductiva para alcanzar su nivel de científicidad al integrar elementos teóricos y prácticos no sólo lógicos sino también estéticos y éticos (Peirce, 1903).

La razonabilidad valora lo estético y lo emotivo sin caer en lo arbitrario y caprichoso. No niega la razón si no que la supera en tanto el eje del accionar

del ser es la razón estética. La razonabilidad como proceso incorpora la triada peirciana relacionada con las ciencias normativas: lógica, estética y ética; la primera en cuanto búsqueda de la verdad, la segunda relacionada con lo bello y la tercera con la bondad.

6. A modo de conclusión.

En los últimos años se ha mostrado cómo la literatura aporta belleza y encanto a la enseñanza de la matemática gracias a la cantidad de libros escritos con esa intención didáctica; aunque aquí mencionamos una buena cantidad, son muchos los que existen, y de gran interés, cuya lista se hace interminable. Lo que muestra que el lenguaje más allá de ser un mero instrumento para la ciencia puede recrear el mundo de la ciencia, más específicamente de la matemática, si se considera la literatura como un hecho sorprendente que causa el movimiento estético del maestro hacia la razonabilidad

Los libros de literatura escritos por matemáticos u otros pensadores y las películas cercanas a la matemática son muestra de la necesidad de la ciencia de valerse de la estética para su expresión; algo falta por descubrir en ellos para sacarle mayor provecho a la clase, como dice Sciascia (1979, p. 82): “descubro en la literatura aquello que no logro descubrir en los analistas más elucubrantes, esos que querrían ofrecer explicaciones y soluciones a todos los problemas” (citado por Serrano, 2010, p. 102).

En este orden de ideas, se introduce aquí el término “literatura científica” pensando en la posibilidad de utilizar textos literarios en la clase de matemática como mediaciones que permitan una lectura abductiva en tanto hacen posible el tránsito entre hecho sorprendente, causa explicativa y regla posible.

Quedamos en que poesía y matemática son dos cosas distintas pero unidas no solo por la belleza y la armonía de ambas sino porque las dos son actos de creación que elevan el espíritu del ser humano; las dos están tan separadas que se tocan y coexisten en el mismo universo creativo, mantienen una relación dialéctica como lo abstracto y lo concreto, lo discreto y lo continuo, lo emotivo y lo cognitivo, en fin, hay una tensión entre ellas pero la misma palabra “tensión” une y separa, es fuerza, estado, suspenso, efecto, acción.

Para terminar, si puede hablarse de terminar, que-

remos parodiar la expresión de Alicia en el País de las Maravillas del comienzo de este relato

- - Hola Gato, podrías decirme, por favor, ¿qué lugar es este? – Preguntó Alicia
- Tú debes saberlo puesto que venías por el camino correcto - dijo Gato.
- Sí, pero tomé tantos desvíos y disfruté tanto el camino que no precisé a dónde me trajo.
- Entonces imagina este punto como parte del camino y disfrútalo - dijo Gato.
- Está bien, al fin de cuentas, conozco el camino y por lo tanto conozco este lugar-Dijo Alicia.

Referencias Bibliográficas

ACCORINTI, S. (2000). *Maravillándome con mi experiencia*. Buenos Aires: Manantial.

ARENT, M. (ed.) (2000). *Conectando Creaciones. Ciencia-Tecnología-Arte*. Santiago de Compostela: Centro Galego de Arte Contemporánea.

ATIYAH, M. (sf). *El arte de las matemáticas*. Recuperado el 5 de enero de 2016 del sitio web: <http://mimosapntic.mec.es/jgomez53/matema/atiyah-arte.htm>

BACON, F. (1620). *Novum Organum*. Recuperado el 25 de septiembre de 2014 del sitio web: <http://es.scribd.com/doc/52115226/Francis-Bacon-Novum-organum-completo>.

BARRENA, S. (2008). *Charles S. Peirce: razón creativa y educación*. Recuperado el 2 de julio de 2015 del sitio: www.unav.es/gep/BarrenaUtopia.html.

BARRENA, S. (2007). *La Razón Creativa; Crecimiento y Finalidad del ser humano según C. S. Peirce*. Madrid: Ediciones Rialp.

BARRENA S. & NUBIOLA, J. (2013) *Charles S. Peirce (1839-1914): Un pensador para el siglo XXI*. Pamplona: Eunsa.

BARTHES, R. (1986). *Placer del texto y lección inaugural*. México: Siglo XXI.

BELL, E. (2009). *Los grandes matemáticos*. Buenos Aires: Losada.

- BUNGE, M. (2014). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Editorial sudamericana.
- CARROLL, L. (2003). *Alicia en el país de las maravillas*. Buenos Aires: Ediciones del sur.
- CASADO, J. (2007). *Química y creatividad: del helio a la femtoquímica*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- CASTAGNINO, R. (1954). ¿Qué es la literatura? Naturaleza y Función de lo Literario. Buenos Aires: Nova.
- CHIMAL, C. (2012). *Futurama. Literatura y ciencia a través del tiempo*. México: Fondo de la Cultura Económica.
- CONLEY, Ch. (2012). *Ecuaciones Emocionales*. Buenos Aires: Ediciones B.
- COLLELLMIR, D. (2011). *El corazón matemático de la literatura*. Tarragona: publicaciones URV.
- CORRALES, C. (2000). *El Teorema de Fermat*. En: Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas núm. 43-44, pp. 465-468. Recuperado el 2 de enero de 2016 del sitio web: <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/43-44/Articulo95.pdf>.
- EINSTEIN, A. (1923). *Sidelights on relativity*. Recuperado de: http://www.ibiblio.org/ebooks/Einstein/Sidelights/Einstein_Sidelights.pdf. el 12 de junio de 2014.
- EINSTEIN, A. (1930). *Mi visión del mundo*. Barcelona: Tusquets.
- ENZENSBERGER, M. (2002). *Los elixires de la ciencia* (trad. Heberto Padilla). Barcelona: Anagrama
- EXUPÉRY, A. (2003). *El Principito*. Recuperado el 11 de enero de 2014 del sitio web: <http://www.ueb.edu.ec>.
- FARINA, C. (2006). *Arte, Cuerpo y Subjetividad; Estética de la Formación y Pedagogía de las Afectaciones*. Recuperado el 22 de septiembre de 2014 del sitio: web http://fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar_revistas.
- FARMELO, G. (2005). *Fórmulas elegantes: Grandes ecuaciones de la ciencia moderna*. Barcelona: Tusquets.
- FEYNMAN, R. (2010). *¿Qué significa todo esto?* Madrid: Drakontos Bolsillo.
- FRENKEL, E. (2015). *Amor y Matemáticas*. Barcelona: Ariel.
- GALILEI, G. (1933). *Il saggatore*. In Opere. DI Florencia. G Barbera.
- GAMONEDA, A. (ed.). (2015). *Espectro de la analogía*. Madrid: Abadía editores.
- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, F. (2015). *El diccionario romántico de Poincaré*. En A. Gamoneda (Ed.), (2015), *Espectro de la analogía* (pp. 17-91). Madrid: Abadía editores.
- GUILLEN, M. (2008). *Cinco ecuaciones que cambiaron el mundo*. El poder y la oculta belleza de las matemáticas. Barcelona: Debolsillo.
- HARDY, G. (1940). *Apología de un Matemático*. En: Newman, J. (1985). *Sigma, el mundo de las matemáticas*, tomo 5. Pp. 417-428. Barcelona: Grijalbo.
- HENAO CIRO, R. (2012). *Un teorema literario y otros ensayos de interés en educación matemática*. Madrid: Editorial académica española.
- HENAO CIRO, R. & Moreno, M. (2012). *Análisis de un artículo de investigación como proceso lógico-creativo con estudiantes de licenciatura en matemáticas y física*. Recuperado de: <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>. el 12 de marzo de 2015.
- HENAO CIRO, R. (2005). *Un viaje literario por la enseñanza de las matemáticas*. Medellín: Adida-Comfenalco.
- HENAO CIRO, R. (2010). *Peirce y la representación matemática*. Recuperado el 12 de marzo de 2015 de: <http://www.unav.es/gep/ArticulosOnLineEspanol.html>.
- HENAO CIRO, R. (2014). *La razonabilidad estética como proceso interhumano y abductivo desde*

“*Un descenso al Maelstron*”. *Enunciación*, 19(1), 49-60.

HENAO CIRO, R. & Moreno, M. (2015). *Aproximación histórica al concepto de lógica: avances parciales de una investigación que promueve la experiencia estética en maestros en formación en Matemática y Literatura*. *Ikala*, 20(2), 233-244.

HOEG, P. (1994). *La señorita Smila y su especial percepción de la nieve* (trad. por Ana Sofía Pascual). Barcelona: Tusquets.

HOFFMANN, (2002). *Catalista: poemas escogidos*. Madrid: Huerga & Fierro editores.

HUTCHESON, F. (1992). *Una investigación sobre el origen de nuestra idea de belleza*. Madrid: Tecnos.

KLEIN, M. (1953). *Mathematics in Western Culture*. Oxford: Oxford University Press. Nueva York: reimpresión penguin Books (1977)

LA NACIÓN. (2003). *El amor correspondido y el experimento de la habitación china*. Recuperado el 3 de enero de 2016 del sitio: <http://www.lanacion.com.ar/553441>.

LARROSA, J. (2007). *Literatura, experiencia y formación; una entrevista con Jorge Larrosa*. Medellín: Universidad de Antioquia.

LEDO, N. (2004). *Matemáticas*. México: Norma.

LIVIO, M. (2007). *La ecuación jamás resuelta* (trad. Blanca Ribera de Madariaga). Barcelona: Ariel.

MACHO, M. (2011). *Un paseo matemático por la poesía*. Recuperado el 2 de enero de 2016 de: http://www.ehu.eus/~mtwmastm/Cosmopoetica_28marzo.pdf.

MAESTRO, J. (2012). *El lugar de Cervantes en la genealogía de la literatura*. Recuperado el 12 de diciembre de 2015 del sitio web: <http://www.ehumanista.ucsb.edu/Cervantes/volume%201/40%20maestro.pdf>

MARCH, R. (2008). *Física para poetas*. (trad. de Félix Blanco). México: Siglo XXI.

MOLINER, M. (2007). *Diccionario del uso del español*. Madrid: Gredos.

MORALES, G. (2003). *Venciendo el síndrome del límite. El mundo de la cultura cuántica*. Manuel J. Caro; Jhon W. Murphy (eds.). Granada: Port-Royal ediciones, pp. 13-56.

MORIN, E. (2004). *La epistemología de la complejidad*. *Gazeta de Antropología* (20), recuperado de http://www.ugr.es/~pwlac/G20_02Edgar_Morin.html

PALACIOS, S. (2007). *El cine y la literatura de ciencia ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física: una experiencia en el aula*. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 4(1), 106-122.

PAZ, J. (2005). *Tagore, un precursor de la nueva educación en la india*. Recuperado de: <http://www.iacat.com/revista/recreate/recreate03/Tagore/tagore.htm> el 12 de diciembre de 2015.

PAZ, O. (1974). *Corriente alterna*. México: Siglo XXI editores.

PEIRCE, Ch. (2012). *Obra Filosófica Reunida: Charles Sanders Peirce*. Tomo I (1867-1893) México: Fondo de la Cultura Económica.

PEIRCE, Ch. (1904). *Qué es el pragmatismo*. (Trad. por Norman Ahumada, 2004). Recuperado de: <http://www.unav.es/gep/WhatPragmatismIs.html> el 3 de enero de 2016.

POINCARÉ, H. (1911). *Les sciences et les humanités*. Paris: Artheme Fayard.

POINCARÉ, H. (1970). *El valor de la ciencia*. Paris: Flammarion.

REYES, A. (2014). *El deslinde. Prolegómenos a la teoría literaria*. Madrid: Verbum.

RIO, M. (2000). *Conjuntos / El subconjunto literario*. En Arent, M. (ed.), (2000), *Conectando Creaciones. Ciencia-Tecnología-Arte* (pp. 33-41). Santiago de Compostela: Centro Galego de Arte Contemporánea.

RUELLE, D. (2010). *El cerebro de los matemáticos* (trad. Víctor Úbeda). Barcelona: Antoni Bosch.

SÁBATO, E. (1982). *Uno y el universo*. Barcelona: Seix Barral.

SCIASCIA, L. (2007). *Negro sobre negro* (trad. C. Palma). Barcelona: Global Rhythm Press.

SERRA, P. (2015). *Neurobalística. Fisiología de la composición*. En A. Gamoneda (Ed.), (2015), *Espectro de la analogía* (pp. 217-263). Madrid: Abadía editores.

SERRANO, J. (2010). *Ante un destino cierto: la escritura en la obra de Leonardo Sciascia como for-*

ma absoluta de verdad. En: Rev. Pensamiento y cultura, vol. 134, núm. 1, pp. 95-104.

STENDHAL (1975). *Recuerdos del egotismo* (Trad. Consuelo Berges). Madrid: Alianza Editorial.

UNAM. (2015). *El matemático que dijo no a un millón de dólares*. Recuperado el 2 de mayo de 2015 de: <http://tifon.fcencias.unam.mx/boletin/2015/Abril/473.pdf>.

VOLPI, J. (2011). *Leer la mente, el cerebro y el arte de la ficción*. Madrid: Alfaguara.

WECHSLER, J. (1978). *Sobre la estética de la ciencia*. México: Fondo de la cultura económica.



FACULTAD DE EDUCACIÓN

Artículo recibido 17-03-2016. Aprobado: 22-05-2016