



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL**

Educadora de educadores

Curso Virtual de Matemáticas y Literatura

Julieth Andrea Castillo Castiblanco y Jorge Beltrán Joya

Departamento de Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional

1444438: Trabajo de Grado

Mg. Lyda Constanza Mora Mendieta

11 de diciembre de 2023

Dedicatoria

A mi madre, antes un ángel en la tierra ahora un ángel en el cielo, dedico este trabajo con profundo amor y respeto. Aunque ya no estás a mi lado, tu amor y tu luz siguen iluminando mi camino, y este logro es un testimonio de tu influencia eterna en mi vida. Espero que este logro académico te haga sentir orgullosa donde quiera que estés ahora.

— Jorge

Agradecimientos

—Gracias a Dios y la virgen María por permitirme culminar mis estudios. Por darme la fortaleza necesaria para afrontar este largo camino.

—Gracias al apoyo incondicional de mis hermanos: Marta, Doris y Ernesto, y en especial de mi sobrino Fabian.

— Gracias a la Universidad Pedagógica Nacional, que me permitió crecer académicamente y tener una educación de calidad.

— Gracias a la profesora Lyda Constanza Mora Mendieta por su disposición, orientaciones y conocimientos que tuvieron un gran valor en la elaboración de este trabajo. Brilla por su amor a los estudiantes y al conocimiento.

—Gracias a todos los compañeros de estudio que me ayudaron a recorrer este camino. A Luis, Daniel y Katherin.

Dedicatoria

La felicidad de culminar esta etapa, de decir y sentir que lo has logrado, la gratitud personal, la fuerza y fe que cada mes, cada año me recordaba para seguir y culminar.

Sin la confianza, el amor y la paciencia de Hersi, Joselin (mis padres), de David y Ángel (mis hermanos), nunca hubiera llegado a decir, soy profesora, «soy profesora de matemáticas»

—Julieth

Agradecimientos

—Gracias a la profesora Lyda, mi tutora de trabajo de grado, por transmitir y recordarme lo bonito que se siente enseñar, que se siente ser humano y ser feliz.

—A mis amigos, que siempre me brindaron seguridad, quienes me acompañaron en cada pequeño logro, en cada risa y cada lágrima. Gracias.

Tabla de Contenido

Dedicatoria	2
Tabla de Contenido	4
Lista de Figuras	6
Lista de Tablas	7
Resumen.....	8
Introducción	9
Preliminares	12
Justificación.....	12
Objetivos	16
Objetivo general:	16
Objetivos específicos:.....	16
Antecedentes	17
Marco de Referencia	29
Las tecnologías de información y la comunicación en la educación	29
Curso en Modalidad Virtual	35
Un Ambiente Virtual de Aprendizaje [AVA]	36
Moodle.....	43
Matemáticas y Literatura.....	47
La divulgación de las matemáticas como literatura.....	58
Clasificación de textos de matemáticas y literatura.....	65
Metodología	76
Fase 1. Documentación de disposiciones normativas nacionales e institucionales para la creación de un espacio electivo virtual.	76
Disposiciones Normativas Institucionales	76
Disposiciones Normativas Nacionales.	76
Disposiciones normativas institucionales para la creación de electivos.....	79
Fase 2. Planeación General del Curso	80
Fase 3. Diseño General del Curso	90
Fase 4. Diseño Específico del Curso.....	93

Curso virtual «Matemática y Literatura»	93
Parte 1. Introducción	94
Unidad 1. Exploración de matemáticas en textos literarios	99
Unidad 2. Identificación de textos para aprender matemáticas.....	120
Unidad 3. Creación.....	131
Conclusiones	146
Sobre los objetivos del trabajo de grado:.....	146
Sobre los aportes académicos y futuras investigaciones	148
Sobre la formación profesional y personal	149
Referencias	151
Anexos.....	158
Anexo A: Formulario de inscripción de electiva	158
Anexo B: Archivo de imágenes del curso en la plataforma Moodle	169
Anexo C: Archivo de imágenes de libros de literatura matemática	174
Anexo D: Formato	177

Lista de Figuras

Figura 1 Tipos de Elementos de un AVA	39
Figura 2 Elementos Instruccionales y de Diseño de Interfaz de un AVA	40
Figura 3 Actividades que se pueden realizar en Moodle	45
Figura 5 Dibujos de estudiantes realizados en clase sobre la Biblioteca de Babel de Borges.....	67
Figura 6 Actividades creadas entorno al libro El diablo de los números.....	71
Figura 7 Cuentos creados con contenido matemático para niños de tres a seis años	72
Figura 8 Imágenes de la Unidad Uno en Moodle	118
Figura 9 Imágenes de la unidad 2 en Moodle.....	130
Figura 10 Imágenes de la Unidad Tres en Moodle	144
Figura 4 Formato de solicitud de espacio académico	177

Lista de Tablas

Tabla 1 Herramientas de apoyo de la web	38
Tabla 2 Principales características de los AVA, EVA y OVA.....	42
Tabla 3 Principales roles de los usuarios de Moodle	45
Tabla 5 Ejemplo de autores de textos literarios de diferentes profesiones y nacionalidades.....	52
Tabla 6 Relación de libros seleccionados propios de la relación matemáticas y literatura.....	55
Tabla 7 Elementos matemáticos presentes en obras literarias	68
Tabla 8 Textos de literatura y matemáticas	74
Tabla 4 Modalidades	77
Tabla 9 Número de créditos de la electiva	80
Tabla 10 Creación del curso a través del aporte de diferentes ideas	90

Resumen

En este trabajo de grado, se presenta la creación y diseño de un Curso Virtual de Matemáticas y Literatura, cuyo propósito es que pueda ofertarse como electivo en los programas de pregrado de la Universidad Pedagógica Nacional. Para su realización se partió de la consulta de 20 documentos referenciados de diferentes bases de datos de revistas de educación y repositorios de universidades, tomados como documentos de análisis: trabajos de grados, tesis de maestría, artículos de revistas educativas y varios cursos desarrollados alrededor de estas dos áreas: matemáticas y lenguaje, en particular la literatura. La pertinencia del curso se basa en la importancia de estas dos áreas del conocimiento; en la formación educativa de cada individuo y en la ausencia de un curso con características de interdisciplinariedad en la Licenciatura de Matemáticas que pueda relacionar estas dos disciplinas. El curso se encuentra en la plataforma de *Moodle* organizado en tres unidades a través de las cuales se presentan temáticas y actividades alrededor de la matemática y la literatura que promuevan el proceso de enseñanza y aprendizaje de los maestros participantes.

Palabras claves: literatura, matemáticas, curso, diseño, virtual, *Moodle*.

Introducción

Este trabajo de grado da cuenta del proceso de fundamentación, creación y diseño de un curso virtual titulado «Matemática y Literatura», que integra dos áreas que se interpretan, usualmente, como no relacionadas entre sí. Para dar cuenta de que sí existe esta relación, la cual es la base para la construcción de este curso virtual, se presenta en este trabajo de grado, en los antecedentes, una recopilación de 20 documentos correspondientes a trabajos de grado, tesis de maestría, artículos de revistas de educación y varios cursos desarrollados alrededor de estas dos áreas. La documentación se obtuvo a partir de la consulta realizada en diferentes bases de datos de revistas especializadas en educación y repositorios de diferentes universidades.

Este documento está organizado en dos partes. La primera de ellas, teórica y la segunda, correspondiente a la creación e implementación de actividades del curso en la plataforma Moodle.

En la parte teórica se tiene las siguientes secciones:

- Preliminares: esta sección incluye la justificación de un curso virtual de Matemáticas y Literatura, en el cual se presenta la necesidad de un curso que relacione estas dos áreas del saber, que son fundamentales en la educación de todo individuo y sobre todo atendiendo a que en la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional [UPN] no se cuenta actualmente con un curso con estas características. Otro aspecto que reafirma la pertinencia de la creación del curso son los bajos resultados, obtenidos por los estudiantes colombianos, en las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes [PISA, *Programme for International Student Assessment*, en inglés] en estas dos materias.

También se incluyen los objetivos, tanto generales como específicos sobre los que se desarrolla el trabajo de grado.

Finalmente, en esta sección se presentan los antecedentes que permiten dar cuenta de la existencia del este binomio (literatura y matemáticas) y de cómo van de la mano en muchas de las propuestas de práctica llevadas al aula, por la mayoría de los autores de estos documentos.

- Marco de referencia: se aborda un breve marco histórico de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación, que permite tener una contextualización de la modalidad del curso.

Luego se pasa a la sección «Curso en modalidad virtual», en la que se exponen aspectos técnicos de un Ambiente Virtual de Aprendizaje [AVA] y de la plataforma *Moodle*.

Las últimas secciones de este apartado son: disposiciones normativas institucionales y la sección de «Matemáticas y Literatura», que incluye los temas de divulgación literaria matemática y la clasificación de textos de literatura y matemáticas. La primera presenta la normativa correspondiente a las leyes y normas que rigen la creación y oferta de cursos virtuales, en particular, en la UPN. En la segunda se observan aspectos sobre la desconexión de estas dos disciplinas, así como de los esfuerzos que se han realizado para vincularlas y se clasifican los textos literarios de acuerdo con varios filtros.

En la parte de creación e implementación de actividades en *Moodle* se tiene las siguientes secciones:

- Metodología: Esta sección se presenta y describe cada una de las etapas en el desarrollo de las actividades propuestas para llevar a cabo en el curso, así como los parámetros elegidos para la selección de textos y diseño de actividades, tareas y elaboración de materiales didácticos por parte de los docentes que harán parte del curso y que se implementarán en la plataforma virtual de aprendizaje *Moodle*.
- Conclusiones: Esta parte resume y cierra la realización del trabajo de grado. Es una síntesis de hallazgos que resume los principales resultados obtenidos durante su realización. En esta sección se dan a conocer los alcances logrados al implementar el curso, conclusiones sobre la creación del curso y del trabajo en general.
- También hay a un apartado especial en el que se recoge toda la información del curso como la metodología, los contenidos y evaluaciones.
- Se incluyen referencias y anexos como parte final del trabajo.

Preliminares

Justificación

Considerando que tanto las matemáticas como la literatura son pilares que desempeñan un papel fundamental en la educación de un individuo y dado que la Licenciatura en Matemáticas no cuentan con un curso que permita relacionar estas dos áreas (Matemáticas y Literatura), ni la Universidad Pedagógica Nacional [UPN] en general, la propuesta que se postula en este trabajo de grado corresponde a la creación de un Curso Virtual de Matemáticas y Literatura, curso que se estimó conveniente porque permite un mayor conocimiento sobre la relación de estas dos áreas, en los futuros profesores.

Los resultados obtenidos en las últimas versiones de las pruebas PISA dan cuenta del bajo rendimiento de los estudiantes colombianos, que alcanzan puntajes menores que la media de los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE] tanto en la comprensión lectora como en matemáticas. Esto reafirma la pertinencia de un curso que vincule las matemáticas y el lenguaje (la literatura como parte de este), contribuyendo a que los futuros maestros adquieran experiencias y conocimientos, en su formación inicial, que les posibiliten crear proyectos interdisciplinarios en sus futuros lugares de trabajo y, tal vez, con ello, potenciar tanto el aprendizaje de las matemáticas como el mejoramiento en las habilidades propias de la comprensión lectora.

En una primera consulta realizada sobre el tema se encontró bastante literatura que involucra a las matemáticas desde diferentes perspectivas. Macho (2008) lo enfoca principalmente en la búsqueda de nociones o ideas matemáticas escondidas en la literatura y, como ella misma lo señala, “La aventura de buscar las matemáticas escondidas en las obras literarias, es como pocas cosas, emocionante” (Macho, 2008, p. 173).

En cuanto a la prosa y la poesía, Coronado (2001) hace una descripción sobre autores como: Stendhal, Dostoievski, Paul Valery, Jorge Luis Borges (en la prosa), Baskhara y Rafael Alberti (en la poesía). También se encuentran muchos ejemplos en los que las matemáticas toman el rol principal en la literatura como en el libro «El hombre que calculaba» (de Malba Tahan) o «El teorema del loro» (de Denis Guedj), por solo nombrar dos libros en los que se cuenta una historia a través de las matemáticas (o de ciertas matemáticas).

Tampoco se puede dejar de lado el género de la novela policiaca en el cual, se resuelven los asesinatos con el razonamiento de origen lógico-matemático como en «Sherlock Holmes» (de Conan Doyle). Según Toffolari (como se citó en Benelli, 2012)

Holmes utiliza el método deductivo como base de sus investigaciones y tiene un acercamiento hacia las matemáticas a través de su pasión por la música, en particular por el violín. Siendo un aficionado no a las matemáticas sino a la química, sus argumentaciones están en un perfecto estilo matemático, que son totalmente convincentes y difíciles de rebatir. (p. 11)

Otras obras del género policiaco son «Nero Wolfe» (de Rex Stout), «Ellery Queen» (de Dannay-Lee) y por supuesto Agatha Christie con «Hercule Poirot». Este género policiaco tiene sus comienzos con el escritor estadounidense Edgar Allan Poe, a mediados del siglo XIX, destacándose entre sus obras «Los crímenes de la calle Morgue», «El misterio de Marie Roget», «La carta robada» y «El escarabajo de oro» (Toffolari citado por Benelli, 2012).

Coskun (2013 como se citó Altintas, 2018) afirma que “varios trabajos de investigación reportan que el método narrativo (contar historias) tiene efectos positivos en el aprendizaje de los estudiantes en la primera infancia tanto dentro como fuera del aula” (p. 250). Mientras que Welchman-Tischler (1992) propone siete tipos de usos de la literatura infantil en matemáticas, de

los cuales se destacan el uso de la literatura para proporcionar contextos y el planteamiento de problemas interesantes. En general, se emplean los cuentos como un recurso de enseñanza y aprendizaje para entretener y enseñar a los niños, inculcarles valores, despertar su interés y su imaginación.

En esta línea, hoy hay varios autores que exhiben libros (cuentos) que relatan historias para aprender matemáticas, dirigidos a diferentes niveles escolares y edades. Margarita Marín es una de esas autoras, en su libro «Cuentos para enseñar y aprender matemáticas» presenta historias generadas cuidadosamente, que abordan contenidos y procesos matemáticos que deberían aprender los infantes, presentados en “un contexto y con una razón de ser, facilitando su comprensión a la vez que fomenta su capacidad de abstracción, abordando no solo conceptos matemáticos sino también valores como la maldad, la bondad, la avaricia y la generosidad” (Rodríguez, 2013, p. 6) [Prólogo del libro por Gianni Rodari]. Obra producto de un arduo trabajo investigativo. También se destaca el matemático Iván Obregón con su libro «Al cálculo con la pandilla. [OB]»

De otra parte, se conocen algunos libros que han alcanzado cierto grado de popularidad como: «Planilandia» (1884), «El diablo de los números» (1997), «Alicia en el país de los números» (2000), «El asesinato del profesor de matemáticas» (2004), «La selva de los números» (2016) y «Malditas matemáticas» (2016) que, aunque incluyen objetos matemáticos en sus relatos, no necesariamente hacen referencia o responden a unos contenidos y procesos de un currículo escolar particular u obligatorio.

En estos libros, es natural, como en todas las obras, que los autores permitan ver algunas de sus concepciones del mundo y de lo que vivían entonces o incluso las necesidades que los llevaron a escribir estas obras, pero también sobre las mismas matemáticas. En este sentido, uno

de los intereses de este trabajo de grado ha sido hacer lectura de estas producciones literarias, no solamente de los elementos matemáticos que, si bien, fueron fundamentales para el diseño del curso, no fueron el único elemento a considerar dado, que se reconoce que no únicamente a través del libro se enseñan matemáticas, sino que se da la posibilidad que compañeros de otras licenciaturas puedan aportar y ampliar estas y otras nuevas ideas desde sus diferentes visiones.

El producto de este documento, un Curso Virtual de Matemáticas y Literatura brindará a futuros maestros oportunidades, experiencias, herramientas y conocimientos para explorar la conexión entre estas dos áreas y así utilizar las matemáticas presentes en algunas obras literarias como una herramienta educativa.

La matemática y la literatura integradas en la enseñanza pueden ser un recurso didáctico útil que enriquece el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de manera atractiva a los estudiantes, que pueden percibirlos como propias del pensamiento humano y aplicables a sus vidas. Y en particular, los futuros maestros de Matemáticas pueden encontrar que la literatura, como herramienta de aprendizaje globalizado, sirve como incentivo para involucrar y acercar a sus estudiantes a las matemáticas.

El producto de este trabajo de grado tiene utilidad metodológica. Esta se debe a la propuesta de una electiva para todo programa en la UPN, permitiendo el acceso a más maestros en formación en diferentes áreas o niveles (Educación Infantil, Biología, Química, Física, Idiomas, etc.) y, por otra parte, el curso podría ser ofertado a personas de diferentes partes del país, en particular a quienes sea imposible o muy difícil trasladarse a la capital, a manera de diplomado. La flexibilidad de horarios y la variedad de áreas del saber de los participantes involucrados en un curso virtual permite procesos de aprendizaje colaborativo e interdisciplinar para planificar futuras clases. Además de lo mencionado, es posible reconocer habilidades,

méritos o cualidades propias de las demás personas con las que se tome el curso, es decir, se pretende con esta electiva, para todo programa, el reconocimiento del otro en los procesos de aprendizaje y enseñanza propios de cada maestro.

Finalmente, consideramos que este curso virtual de Matemáticas y Literatura proporcionará experiencias matemáticas y reflexiones pedagógicas basadas en la literatura que desafían las perspectivas y creencias de los futuros maestros en formación sobre la forma de ver y enseñar las matemáticas.

Objetivos

Objetivo general:

- Diseñar un curso electivo virtual de Matemáticas y Literatura dirigido a maestros en formación de la UPN, que pueda contribuir con experiencias y conocimientos en su formación inicial, que les permitirán crear proyectos interdisciplinarios aplicables en sus futuros lugares de trabajo, especialmente en entornos escolares.

Objetivos específicos:

- Proponer tareas relacionadas con las Matemáticas y la Literatura, en las distintas unidades y temas del curso.
- Diseñar los elementos que estructuran del curso: metodología, secuencia, formas de evaluación, componentes y contenidos.
- Habilitar o cargar las unidades que forman el curso con sus respectivos materiales de trabajo en la plataforma Moodle

Antecedentes

En este apartado se recopilan aportes e información de varios autores consultados en libros, artículos, trabajos de grado, de maestría, tesis y cursos referidos a la relación entre literatura y matemáticas, como recurso para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La búsqueda de estos documentos se realizó en bases de datos de revistas especializadas en educación y repositorios de diferentes universidades utilizando los siguientes motores de búsqueda: Biblioteca Digital Magisterio, Academic Search Complete, EBSCO host, Dialnet, Funes, Hall y, repositorios institucionales de las universidades Pedagógica Nacional [UPN], Nacional, Javeriana (Bogotá), y Distrital Francisco José de Caldas.

Se ordena en orden cronológico.

- Noda Herrera y Plasencia Cruz (2002) [España, Diplomado de Maestro de la Universidad de La Laguna], en el artículo titulado «La matemática de los cuentos» (revista Suma 41), presentan una experiencia de formación didáctica de las matemáticas para estudiantes de distintas facultades y especialidades de maestro, correspondiente a la asignatura optativa El Material Didáctico en la Enseñanza de la Matemática. Una de las actividades propuesta consistía en la elaboración de un cuento para niños de tres a seis años correspondiente a la educación infantil, utilizando la técnica de construcción del recorte de papel. Los estudiantes trabajaron con la indicación de que el cuento debía reflejar ideas o conceptos matemáticos, a partir de palabras dadas por las profesoras. Se pretendía relacionar dos disciplinas, la geometría y la literatura. Dos cuentos que destacan las autoras por las ideas matemáticas presentadas son «El pollito» (noción de clasificación, construcción de conjuntos posibles, los números uno, dos y tres en el estribillo) y «La

familia del número nueve» (construcción de los números, introducción de los números enteros y racionales).

- Macho (2008) [España, Reseña de libros] recoge las citas matemático-literarias que utilizó en su conferencia «Un paseo por la Geometría 2006/2007», haciendo un recuento de textos en los que la relación entre las letras y los números había pasado desapercibida en la mayoría de los casos. Presenta pequeños fragmentos de tales textos referidos a las matemáticas. Algunos de estos libros son: «El quijote» (Miguel de Cervantes), «El libro de arena», «la cifra, la biblioteca de Babel» (Jorge Luis Borges), «Romeo y Julieta» (William Shakespeare), «Las aventuras de Alicia» (Lewis Carroll), «Quad» (Samuel Beckett), «Cien mil millares de poesía» (Raymond Queneau), «Los viajes de Gulliver» (Jonathan Swift), «La isla misteriosa» (Julio Verne), «El rinoceronte» (Eugène Ionesco), «El planeta de los simios» (Pierre Boule), «El principito» (Antoine de Saint-Exupéry), «Tom Sawyer» (Mark Twain), «Guerra y paz» (León Tolstoi), «El diablo en la botella» (Robert Louis Stevenson) y «La carta robada» (Edgar Allan Poe).
- Blanco Otano y Blanco Nieto (2009) [España, investigación], en su artículo titulado «Cuentos de matemáticas como recurso en la enseñanza secundaria obligatoria», desarrollan una investigación sobre la necesidad, que expone el currículo para la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), de buscar motivos de colaboración entre diferentes áreas. Específicamente, sobre matemáticas y lenguaje. La población objeto de estudio la constituyen estudiantes de 1º de la ESO (10 a 12 años).

Se desarrollan tres sesiones: (i) leer e ilustrar el cuento «Yo soy el cero (paso de los números naturales a los números enteros)», (ii) escuchar el cuento del «Inventor del ajedrez» y crear el tablero de los granos de trigo (introducción a las potencias), y (iii)

terminar el cuento «El mundo de los decimales» (estudio de los números decimales).

Finalmente, los estudiantes crean su propio cuento alrededor del tema de las fracciones.

- De Souza y de Oliveira (2010) [Brasil, investigación], en su artículo titulado «Articulação entre Literatura Infantil e Matemática: Intervenções docentes» (Bolema, revista especializada de matemática educativa), dirigen su atención a los maestros y discuten sobre el desarrollo de prácticas pedagógicas para abordar contenidos matemáticos a través de libros infantiles que permitan al docente como al estudiante, realizar un proceso educativo que potencie la adquisición de conocimientos matemáticos. Como parte de su investigación de maestría, presentan una experiencia de formación didáctica con estudiantes de 4° de primaria, desarrollando varias sesiones de trabajo, utilizando el libro de cuentos infantil Sweet Fractions (Ramos, 2000) con el cual se desarrollan contenidos matemáticos como: las características de la fracción como una sub-construcción parte-todo, comparación y equivalencia de fracciones, abordadas desde cantidades continuas.
- Ferre (2010) [Argentina, propuesta universitaria a carreras de licenciatura] desarrolla un primer curso universitario de carreras de licenciatura o profesorado, específicamente en la asignatura del álgebra, en el cual se busca integrar distintas disciplinas (en este caso la literatura) con la matemática, presenta una propuesta metodológica alrededor de la lectura del libro de Apóstolos Dioxadis, «El Tío Petro y la conjetura de Goldbach», y la conformación de grupos de estudiantes para desarrollar actividades en torno a la demostración en las matemáticas: ¿Qué significa la demostración de una proposición universal y una existencial? ¿qué son las conjeturas? ¿qué significa demostrar la falsedad de una proposición? El desarrollo de estas actividades supone el conocimiento por parte de los estudiantes de conceptos de divisibilidad, números primos, el teorema algoritmo de

la división, el teorema fundamental de la aritmética, congruencia módulo p , el teorema de Fermat entre otros conceptos. Se cierra el curso con una aplicación de los números primos en los procesos de encriptación.

- Gironella (2012) [Uruguay-investigación-Formación de profesores], en su artículo titulado «Propuestas didácticas para incluir la lectura en la clase de matemática» (publicado en las actas del 4° Congreso Uruguayo de Educación Matemática, CUREM4), elabora un taller con los materiales, fuentes de información fichas de lectura y textos, con el que pretende acercar a los docentes a que preparen sus propias propuestas didácticas.

Gironella presenta una lista de material que relaciona matemáticas y literatura disponible en Internet. Propone grupos de trabajo entre los participantes y entre los textos que utiliza para trabajar se tienen: Cartas de amor a un trapezoide (Claudi Alsina), para estudiar cuadriláteros, introducir el concepto de trapezoide o teselados en el plano; Aprended geometría (Denis Brown), permite abordar los conceptos de polígono, hexágono y pentágono; La parábola de π (Theoni Pappas), para abordar números reales e irracionales; La reglas de tres (Camilo José Cela), permite estudiar la regla de tres directa e inversa; La recta entera (Liscano), para los conceptos de número natural, número entero, clasificación de números enteros en primos y compuestos e historia de los números; Eratóstenes (Rafael Courtoisie), para tratar los números primos. La autora proporciona una extensa bibliografía de literatura que está relacionada con algunos temas de las matemáticas.

- Rodríguez (2013) [España, libro de educación matemática] es la autora de un libro dirigido a maestros de educación infantil y padres, con el propósito de orientarlos en los

procesos de enseñanza y aprendizaje de competencias y conceptos matemáticos a través de narración de cuentos, para niños de 3, 4 y 5 años en la educación infantil.

Los cuentos se presentan secuenciados para que los niños adquieran los conocimientos matemáticos propios de estas edades. Una Guía Didáctica acompaña a cada cuento en la que se explicitan los contenidos a desarrollar y se ofrecen numerosas tareas. Algunos de los cuentos y su desarrollo matemático son: «El país multicolor» (cuantificadores para apreciar la cantidad- edad 3 años), «El tablero de ajedrez» (el rectángulo y el rombo comparado con el cuadrado-4años) y «Una Bolsa vacía» (el número 0 para indicar la nada -edad 5 años).

En su trabajo, Marín (2013) diseña, planifica y ejecuta una propuesta de intervención educativa, en la cual, a través de un cuento original, llamado «Viajando por el universo» incorpora tres áreas del currículo de esta etapa educativa: conocimiento de sí mismo y autonomía personal, conocimiento del entorno, lenguaje y representación. En cada sesión aborda el desarrollo de diferentes temas matemáticos: realizar agrupaciones, series y colecciones correctas, identificar y utilizar los números cardinales y ordinales del 1 al 8, identificar formas geométricas y la representación gráfica de los números.

- Herrero Llorente (2014) [España, Grado en Educación Primaria], en «Enseñanza de las matemáticas a través de los cuentos» (trabajo de fin de grado), presenta el desarrollo de una intervención didáctica centrada en la utilización de cuentos como herramienta didáctica en las aulas de 1º de primaria (6 a 7 años) para enseñar conceptos matemáticos, dentro de los cuales destaca: los números y las operaciones matemáticas como parte de la vida cotidiana en los procesos de solución de problemas. Utiliza las regletas de Cuisenaire, para lo cual las introduce por medio de un cuento llamado «Los panes

regleta» (inventado por alumnas de la Especialidad de Educación Infantil). Cuando hay que introducir un nuevo concepto matemático plantea un cuento («Las torres de unidades», «El entrenamiento de la escalera», y «El muro de la discordia») que hace referencia al país de las regletas.

- White (2016) [Estados Unidos, libro de educación matemática], en su libro «*Using children's literature to teach problem solving in Math*», dedica cada uno de los capítulos del texto a uno de los ocho estándares para la práctica matemática (*Standards for Mathematical Practice-SMP*), con ejemplos de cómo la literatura infantil se puede utilizar en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas de los niños de *kinderganarden* a 5° (K-5). Se reescriben los ocho estándares en un lenguaje más amigable, que permita a los maestros entender lo que se debe enseñar al nivel de estos grados. Algunos de los estándares y cuentos que se utilizan en su desarrollo son: dar sentido a los problemas y perseverar en ellos («*Seven blind mice*»-Descomponer número menores o iguales a 10 en más de una forma) y razonar de manera abstracta y cuantitativamente («*Each Orange Had 8 Slices*»-Aplicar propiedades de operaciones como estrategias para adicionar y substraer).
- Medina Ibarra (2017) [México, grado de Maestro en Matemática Educativa] presenta en su tesis de grado titulada «Un diseño didáctico que relaciona literatura y matemáticas en el nivel bachillerato», una propuesta didáctica con el propósito de identificar y confrontar los conceptos erróneos de infinito que presentan los estudiantes, para lo cual utiliza el cuento «La Biblioteca de Babel» escrito por Jorge Luis Borges.
- Urrego (2018) [Colombia, trabajo de Magister en Educación Matemática], en su trabajo especial de maestría titulado «El Cuento como Mediación Didáctica e Interdisciplinar

para la Comprensión Matemática y las demás Ciencias en el Grado Primero», propone el uso de cuentos infantiles como una estrategia didáctica para aumentar la comprensión de la matemática y otras ciencias.

Esta autora realiza una prueba diagnóstica a niños de primero de primaria (5 a 8 años) utilizando el cuento «Los siete cabritos y el lobo» (Hermanos Grimm) y la aplicación didáctica de los cuentos «Ricitos de oro y los tres ositos» (Robert Southey), «La mariquita vanidosa» (Pereyra María Eugenia), y dos pruebas de finalización con los cuentos «Devuélveme los piojos» (Pef) y «Y si no fuera un cuento» (Saúl Schkolnik).

Urrego busca alcanzar unos objetivos, correspondientes al aprendizaje de algunos procesos matemáticos, del lenguaje y las ciencias naturales, del grado primero, elaborados a partir de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), algunos de estos DBA para matemáticas son: saber contar de 0 a 99, reconocer en su entorno formas geométricas sólidas, comprende el significado de los símbolos "=", "+", "-", enumerar una secuencia de eventos en el tiempo y reconocer y proponer patrones simples con números, ritmos o figuras geométricas.

- Samada (2018) [Ecuador, investigación], en su artículo (revista Cognosis) «La literatura infantil en la solución de problemas matemáticos sencillos en las primeras edades», plantea el aporte de los cuentos en la resolución de problemas y pretende aportar ideas para que el docente acometa la tarea de enseñar desde las primeras edades la solución de problemas sencillos contextualizados. Para esto hace una revisión técnica de autores dentro de los cuales se destacan: Marín (1999, 2007), Plasencia y Rodríguez (1999), Noda y Plasencia (2002), Carpintero y Cabezas (2005), y Maganza (2007), quienes reconocen el valor de los cuentos infantiles como recurso didáctico para enseñar la

solución de problemas matemáticos desde las primeras edades. Destaca el Proyecto Kovalevskaya (Marín, 2007), que presenta una visión de la enseñanza de las matemáticas a través del cuento o la novela.

- Rodríguez Flores (2018) [España, Grado en Magisterio de Educación Infantil], en su trabajo de fin de grado «Aprendamos matemáticas mientras nos divertimos con cuentos», muestra, a través de una experiencia de aula con niños entre 5 y 6 años, que la literatura infantil puede ser un buen medio para la enseñanza de las matemáticas en las primeras edades escolares. Utiliza tres cuentos para desarrollar ciertos contenidos matemáticos: «Cuenta ratones» (aborda la serie numérica y operaciones de adición), «A qué sabe la luna» (aborda la posición ordinal, la simetría y las alturas), «El lobo y los siete cabritillos» (cuento elegido por sus ilustraciones y no por la matemática, fomenta la observación y reflexión de elementos matemáticos menos obvios-como el número 7 en el libro, concepto de la magnitud peso y el trabajo, la medida del tiempo, con las horas).
- Largo Jiménez (2018) [España, Grado de Educación Infantil], en su trabajo de grado «Matemáticas a través de los cuentos en Educación Infantil», indaga sobre el valor didáctico del cuento como herramienta para enseñar conceptos matemáticos para lo cual realiza varias sesiones con niños de entre 4 y 5 años utilizando el cuento titulado «La casa de la mosca Fosca», un álbum ilustrado de estructura repetitiva y acumulativa, cuyo origen es un cuento popular ruso. A través de este cuento y en diferentes secciones de trabajo se desarrollan varios contenidos matemáticos como: números ordinales del 1 al 6, números cardinales del 1º al 8º, conteo (contar el número de personajes que había en la casa), nociones topológica básicas (dentro/fuera, arriba/abajo), y algunos procesos como: resolución de problemas (intentando buscar la parejas para ser los ganadores),

razonamiento (pensando dónde puede estar la pareja de cada animal y memorizar las cartas que vayan levantando) y comunicación (en todo juego debe haber normas).

- Durac et al. (2019) [Francia, investigación-diplomado], en su artículo titulado «Un Cours Litterature et Mathematiques» (Hall), informan sobre un experimento de enseñanza llevado a cabo del 2008 al 2012 en la Universidad de Franche-Comte, en respuesta a la orden ministerial de ofrecer unidades transversales en los modelos de diplomado (además de los de inglés y técnicas de expresión). Las sesiones del curso se diseñaron en dos partes: el primer tercio estuvo dedicado a la puesta en escena del teatro del tratado de Blaise Pascal sobre la ruleta. Los otros dos tercios trataron un tema, una época, un movimiento o un autor literario o matemático. Los dos primeros años se llevó a cabo tipografía (las matemáticas de carácter y diseño), métrica, sonetos, con invitados especiales por sesión. Los siguientes dos años se hizo la introducción a la literatura fantástica (Tzvetan Todorov, Edgar Allan Poe y Ray Brandbury). Además, se estudiaron textos de Euclides, Arquímedes, Pierre de Fermat y Johann Heinrich Lambert.
- Pacheco et al (2019) [Colombia, artículo de investigación, educación media], en su artículo «El cuento de las matemáticas», tienen como objetivo desarrollar la competencia lectora en aula de matemáticas. Para llevar a cabo la investigación, se realizaron tres pruebas de comprensión lectora a estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa Magdalena (Sogamoso-Boyacá). La primera lectura corresponde a la prueba diagnóstica, para la cual se plantea un problema matemático de aplicación del teorema de Pitágoras a través del diseño de un cuestionario. Para la prueba intermedia se adaptó una leyenda presente en la Eneida de Virgilio llamada «Dido y la piel de buey», y para la última prueba lectora se adapta el cuento «viernes cultural: Arquímedes y las comunicaciones»

(Perich). En esta investigación se utilizaron los niveles de comprensión lectora: Literal, inferencial, crítico y apreciativo (Barret) adaptados a las matemáticas, con el cuento como herramienta mediadora que permiten a los estudiantes realizar razonamientos matemáticos y dar solución a situaciones problemas planteadas.

- Lacleta (2021) [España, Grado en Educación Infantil], en su trabajo fin de grado titulado «Encontramos matemáticas en los cuentos infantiles», presenta el desarrollo de una secuencia didáctica con el cuento de «El Grúfalo». Este libro álbum se caracteriza principalmente por tener diálogo e imagen y parece no tener conceptos matemáticos. En cada sesión, los niños buscan aquellas ideas matemáticas que están ocultas en todo el contexto del cuento. En esta propuesta didáctica dirigida a niños de 5 a 6 años, mediante la técnica -veo, pienso y me pregunto- se trabajan aspectos matemáticos desde: lógica (elaboración de colecciones, determinar los elementos de una colección, propiedades los objetos), numeración (encontrar el cardinal de una colección), geometría (delante, detrás, arriba, abajo, recto, curvo) y magnitudes (estaciones del año, comparación de magnitudes (grande-pequeño)).
- Guaquez (2021) [Colombia, monografía], en el documento titulado «Aporte teórico para la implementación de los cuentos en la enseñanza de las matemáticas en Colombia», tiene como propósito, en su revisión sistemática y crítica, rescatar los principales avances de la literatura existente de la implementación del cuento en la enseñanza de las matemáticas en el país, además de convertirse en un documento referente que pueda servir de punto de partida para otros estudios de ampliación del tema. En una primera parte de este documento se presenta la construcción de un referente teórico (reflexión epistemológica),

y en una segunda parte una revisión de trabajos de investigación que han implementado el cuento en la enseñanza de las matemáticas en educación preescolar y básica primaria.

- (Martínez et al., 2022) [España, curso: A leer matemáticas] diseña una propuesta didáctica para incluir la lectura en el aula, este es un curso dirigido a profesores de matemáticas de cualquier nivel académico, así como a los estudiantes interesados en la docencia; el curso pretende incentivar la lectura por medio de textos de contenidos matemáticos, además, los profesores tendrán inicios en la creación de propios recursos para desarrollar la comprensión lectora relacionando el área de matemáticas con el currículo, se afirma en su descripción.
- Pérez (2023) [España, curso online: Matemáticas vivas y activas. Recursos y literatura] presenta un curso está dirigido a profesionales del ámbito de la educación infantil, así como para padres, madres y personas relacionadas con infancia y adolescencia; enfocado en desarrollar las bases del pensamiento lógico, el cálculo mental y destrezas matemáticas (emparejar, comparar, agrupar, ordenar) relacionando las situaciones cotidianas junto con materiales manipulativos, globalizar las matemáticas, utilizar, lo creativo, el juego, el movimiento, el cuerpo, los objetos, la naturaleza, la música, los cuentos.

Cada trabajo y cursos mencionados, desde su respectivo enfoque, aportan significativamente a la educación en matemáticas, lenguaje-literatura y otras ciencias. Utilizan el cuento o actividades como mediador interdisciplinar en el aprendizaje de procesos o conceptos matemáticos.

En esta revisión se encontraron cuatro documentos (Gironella, Marín, White y Samada) dirigidos a la formación de maestros en la utilización de los cuentos como una herramienta

didáctica en la enseñanza de las matemáticas en el aula de clase; cinco documentos orientados a la educación infantil, tres de ellos (Largo, Herrero y Lacleta) para la obtención del grado en educación infantil y dos de magíster en educación matemática y educación infantil (Urrego y Rodríguez); tres , dirigidos a la educación media (Blanco y Blanco, Medina y Pacheco et al); otros tres textos conducentes a estudiantes de educación universitaria (Noda y Plasencia, Gestoso y Moraes, Ferre); dos documentos que recopilan obras literarias con contenido matemático (Macho y Guaquez); un documento de la formación de un diplomado sobre literatura y matemáticas en una universidad de Francia (Durac et al); y dos cursos que relacionan la matemática y la literatura (Flores et al, y Pérez).

En algunas propuestas (Urrego, Largo) se utiliza el cuento clásico, para la enseñanza de una idea o concepto matemático, pero también se presentan casos en que los autores del trabajo recurren a la creación de un cuento propio (Herrera). Esto indica que en la anterior búsqueda del corpus literario del híbrido matemática-literatura se puede observar su tránsito a través de diferentes niveles y objetivos; desde el uso de los cuentos como estrategia didáctica para aumentar la comprensión de las matemáticas y demás ciencias, hasta la aparición de nuevos significados y formas de expresión, a partir de la apropiación de conceptos matemáticos y su recontextualización, en beneficio de la literatura (Borges y Neruda en particular en su poesía). Lo cual permite afirmar que las matemáticas y las letras comparten espacios en todos los niveles de la educación.

Marco de Referencia

En este apartado se presentan algunos aspectos históricos (muy breves) de la Educación a Distancia [ED], con lo cual se busca evidenciar el panorama tecnológico de última generación, ligada a las TIC y su correspondiente normatividad. Se cierra este capítulo con la relación entre Matemáticas y Literatura, y la clasificación de texto literarios que involucran a las matemáticas.

Las tecnologías de información y la comunicación en la educación

En los años setenta fue la radio y la televisión las que propiciaron una profunda revisión de los modelos de comunicación en uso, además de ser factor de gran influencia social. En la década de los ochenta se da una nueva etapa con la aparición de los computadores personales y su utilización con fines educativos: Enseñanza Asistida por Computador [EAO] (Arias, 2016).

A diferencia de México y Argentina, donde el sector educativo fue el pionero de la importación de los primeros computadores, en Colombia fue la empresa privada, la importadora de esta nueva tecnología, que permitió a instituciones de educación superior, como la Universidad Nacional y Los Andes, gestionar los primeros programas tecnológicos, la carrera de ingeniería de sistemas y la primera maestría Latinoamericana en sistemas (Arias, 2016). Se destaca también la Universidad Pedagógica Nacional por ser pionera en crear la primera aula de computadoras de escritorio en un centro educativo a través de su DMA. [OBJ]

La autonomía de las instituciones universitarias para aplicar estas nuevas tecnologías emergentes se reglamentó con el desarrollo de políticas públicas desde 1994 con la Ley 115 de ese año, y en 2008 con los lineamientos para formular planes y estrategias de incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC] en Instituciones de Educación Superior [IES] (Arias, 2016).

En paralelo al desarrollo de las TIC aumenta el interés de los gobiernos por incorporar al sector de la educación de estas tecnologías para brindar una mayor cobertura educativa.

Finalmente, las TIC entran a formar parte de las políticas públicas contempladas en planes de orden nacional, a partir de la creación del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MINTIC] el 30 de julio del 2009, mediante la Ley 1341 del mismo año, y junto con el Ministerio de Educación Nacional [MEN] se desarrollan programas y estrategias como el Portal Educativo Colombia Aprende (Arias, 2016).

Se puede hablar de cuatro generaciones en el desarrollo de la educación a distancia que involucran el avance tecnológico de las TIC actualmente, y que reúne elementos de todas y cada una de estas generaciones. Por la proliferación de términos y definiciones que encierran, se nombrarán los componentes tecnológicos más relevantes e influyentes de cada generación, además se debe considerar que no existe un modelo puro, a través de la historia, sino que es una amalgama de proyectos, experiencias y programas.

La primera generación en la educación a distancia se da a finales del siglo XIX y principios del siglo XX e involucra algunas generaciones de emigrantes del norte de Europa que llegaron a EE. UU. y el deseo de que sus hijos fueran formados por docentes que estaban en sus países de origen. Esta educación se hacía a través de los servicios nacionales de correo, que permitían llevar los manuscritos para reproducir una clase presencial tradicional sin una especificidad pedagógica, aunque el servicio de correo de entonces era lento (Arias, 2016; Moreira, 2004).

En esta primera generación de enseñanza–aprendizaje los textos eran un tanto rudimentarios como también poco adecuados para el desarrollo del estudio independiente, no pasó mucho tiempo sin recibir mejoras como los describe García Aretio (2001):

Poco se tardó en apreciar que así el aprendizaje no era fácil, por lo que se trató de dar una forma más interactiva a ese material escrito mediante el acompañamiento de guías de ayuda al estudio, la introducción sistemática de actividades complementarias a cada lección, así como cuadernos de trabajo, ejercicios y de evaluación, que promoviesen algún tipo de relación del estudiante con la institución, el material y el autor del texto y que facilitasen la aplicación de lo aprendido y guiasen el estudio independiente. [...] Ya hacia el final de esta primera etapa se comienza a dibujar la figura del tutor u orientador del alumno que da respuesta por correo a las dudas presentadas por éste, devuelve los trabajos corregidos, anima al estudiante para que no abandone los estudios e incluso mantiene contactos presenciales con él. (p. 13)

Las insignias tecnológicas de la segunda generación de educación a distancia fueron la televisión y la radio, presentes en la mayoría de los hogares a finales de los setenta. En un primer momento de esta segunda generación se destaca la radio, o más específicamente la “radiodifusión”; separándose de la educación privada a distancia, y caracterizándose por brindar una educación abierta y de carácter democrático o popular (García Aretio, 2001).

En este campo se destacan en Brasil “La Asociación Latinoamericana de Escuelas Radiofónicas” en la década de 1920 y que años después pasaría a ser la “Radio Sociedad” en Río de Janeiro, como un plan de reutilización de la radiodifusión para ampliar el acceso a la educación (Verdún, 2016). En cuanto a Colombia, merece mención el padre José Joaquín Salcedo como lo reseña el boletín cultural y bibliográfico del Banco de la República (2020):

Lo que en 1947 empezó como el proyecto de un radioaficionado, el padre José Joaquín Salcedo, terminó por convertirse en una de las industrias culturales de mayor impacto social en América Latina. Durante 47 años Radio Sutatenza trascendió

la frontera geográfica y simbólica entre lo urbano y lo rural, estableció alianzas con poderosas empresas internacionales, implementó un modelo de educación popular que se convirtió en referente continental y contribuyó a llenar el enorme vacío en cuanto al acceso a la formación y a la información que presentaban las comunidades campesinas del país, ante las dificultades que presentaba el estado colombiano para tener mayor presencia en el territorio nacional”. (p. 12)

En la segunda generación de medios masivos, es la televisión la que se destaca en la formación educativa; se pueden nombrar experiencias de televisión educativa como: “Sistema TeleEnsino” en Ceará-Brasil (1974) para la educación básica primaria; la “Barra Universitaria de Educación Continua” (BUEC) de la Universidad Autónoma de México enfocada en la educación para toda la vida y el desarrollo integral del individuo. En Colombia destaca el programa “Educadores de hombres nuevos” de la Pontificia Universidad Javeriana, que en el año de 1972 se emitía por la televisión pública abierta, ofreciendo una alternativa en la educación básica primaria. También cabe mencionar, en Colombia, la labor de la antigua “Radiodifusora Nacional” (1946) con su cobertura a nivel nacional de diferentes programas de educación. Finalmente, se tiene que recursos audiovisuales como audiocasetes, videocasetes y diapositivas complementan el texto escrito en la educación a distancia (García Aretio, 2001; Verdún, 2016).

La tercera generación en la educación a distancia corresponde a la fase telemática, que integra las telecomunicaciones y la informática, apoyándose en el uso del ordenador personal dado el auge que empezaba a tener a principios de los ochenta. Los primeros formatos de hipertextos en la “World Wide Web” [WWW] fueron utilizados para producir electrónicamente materiales y guías de estudio (Verdún, 2016).

Como se mencionó al principio de este apartado, el desarrollo de estas tecnologías no es de existencia lineal, sino por el contrario se traslapa, es decir, al desarrollo y auge de la “Enseñanza asistida por ordenador” [EAO], continúa en paralelo con el predominio de las emisiones educativas ya mencionadas (radio, televisión, audio de teleconferencia y video conferencia sincrónica). El cambio importante para observar en esta tercera generación es el paso definitivo de la idea clásica de educación a distancia a una educación a distancia en la cual, el centro de atención no son los medios de comunicación sino el estudiante (García Aretio, 2001; Verdún, 2016).

La cuarta y actual generación de educación a distancia la integran las TIC, en las que convergen tecnologías digitales provenientes de tres campos: informática, telecomunicaciones y comunicaciones satelitales. Se inicia a principios de la década del dos mil con el auge y crecimiento constante de los servicios de la WWW.

Esta generación se caracteriza por el auge de los *Content Management System* [CMS], o técnicamente llamados *Learning Management System* [LMS] y los *Virtual Learning Environment* [VLE]; lo que en el idioma español se conocen como: plataformas educativas, plataformas de aprendizaje o campus virtuales, los cuales permiten incorporar nuevas posibilidades interactivas y de acceso a diferentes dispositivos tecnológicos, a través de red de computadores, distribuciones de multimedia y una multiplicidad de mini recursos y aplicaciones tecnológicas (mindtools¹) (Verdún, 2016).

Alrededor de propuestas educativas generadas por un equipo de trabajo, y utilizando la arquitectura tecnológica digital, se dispone de sistemas de actividades y recursos tanto para las tareas de gestión y administración como prácticas propiamente pedagógicas de los docentes o

¹ Las herramientas cognitivas o mindtools son una selección de programas utilizados como herramientas, para construir y afianzar conocimientos a través de un esquema de ideas. (red semántica)

tutores, posibilitando así la práctica relacionada con el *electronic-learning (e-learning)*, el *blended-learning (b-Learning)*, y el *mobile-learning (m-Learning)*, el *rapid-learning (r-Learning)* y el *ubiquitous-learning (u-Learning)*, estrategias educativas mediadas por las TIC.

1. *E-Learning*: con la aparición de las primeras redes de computadores en los años noventa se acuñó el término *e-learning*, el cual se refiere al desarrollo de formación a distancia formal o no formal, totalmente virtual a partir del uso de las TIC. Se caracteriza por el énfasis que se da al aprendizaje interactivo y flexible; y aunque en un principio sus metodologías fueron pensadas en la “transmisión de conocimientos” evoluciona a las metodologías de “construcción del conocimiento”; es decir, para alcanzar los objetivos de un curso específico, el estudiante debe desarrollar un conjunto de tareas y actividades que conformarán las experiencias de su aprendizaje.
2. *B-Learning*: la interacción social “cara a cara” y el uso de las tecnologías digitales son los dos componentes básicos de esta segunda práctica, y se define como la modalidad de aprendizaje que se centra en el aprendizaje que resulta de la combinación de estrategias pedagógicas, propias y específicas de los modelos presenciales y virtuales. Esta práctica además de incorporar a la experiencia educativa el aula virtual integra otros recursos digitales que fortalecen ciertas actividades de tipo individual o grupal, por ejemplo, la moderación de foros de discusión grupales.
3. *M-Learning*: esta práctica integra la ya mencionada *e-learning* con los Dispositivos Digitales Portátiles [DDP] (teléfonos móviles, agendas electrónicas, tabletas, lectores de e-book) y se define (el aprendizaje móvil) como la posibilidad de aprender con la máxima portabilidad, interactividad y conectividad, a través del internet, de diversas mindtools y otras plataformas tecnológicas. Esta práctica de aprendizaje es, en su mayoría, de carácter

informal, aunque algunas veces también puede tener vinculaciones con experiencias formativas formales. Se habla de una especie de ubicuidad formativa ya que los DDP permiten a las personas tener experiencias de aprendizaje en cualquier momento y lugar.

4. *U-Learning*: esta modalidad ha evolucionado e incorporado y adaptados las demás modalidades virtuales expuestas anteriormente su formación está enfocada a desarrollarse por diferentes medios en relación con el tiempo, el lugar y los dispositivos. Esta modalidad permite manejar la información en diferentes canales para que así se permita la facilidad y apropiación del conocimiento, como lo son la televisión, tabletas, libros inteligente e incluso consolas de video juegos. (Medina, 2010; Verdún, 2016).

Curso en Modalidad Virtual

De la descripción del apartado anterior se infiere la creación de nuevos espacios y formas de presentar la información, de distribuir, exponer y clarificar los contenidos en los procesos de aprendizaje, mediante el uso de las TIC como herramienta de apoyo. Entre estas dinámicas de cambio propiciadas por las TIC están los Ambientes Virtuales de Aprendizaje [AVA]), cuyo ambiente natural son los campus virtuales o plataformas de aprendizaje, los Entornos Virtuales de Aprendizaje [EVA] y los Objetos Virtuales de Aprendizaje [OVA]. En este apartado se da la definición de estos tres objetos virtuales, haciendo énfasis en los AVA, que tiene como ejemplo, tal vez más conocido, a *Moodle*, y que es precisamente el ambiente virtual en el que se apoya el desarrollo del «Curso Virtual de Matemáticas y Literatura». Se presenta algunas de las herramientas web, tipos de elementos constitutivos y conceptuales de los AVA, así como sus pro y contras.

Un Ambiente Virtual de Aprendizaje [AVA]

Un AVA es un espacio de formación virtual en un entorno web con disponibilidad 7/24 (7 días en la semana y 24 horas al día), en el cual no existe barreras de espacio y tiempo, permitiendo que los estudiantes y el profesor puedan interactuar a través de la comunicación sincrónica o asincrónica con ayuda de las herramientas brindadas por el sistema de gestión de aprendizajes [LMS], un ejemplo es *Moodle*, donde se encuentran los chats, foros y blogs, con acceso a los contenidos creados para el espacio (Gallego, 2009).

Las características que diferencian la educación virtual de la educación presencial, según Saza-Garzón (2016) son las siguientes:

El espacio físico: en la educación virtual no existe un espacio físico como en los espacios académicos tradicionales. En consecuencia, el espacio físico es una plataforma de sistemas de aprendizaje (LMS).

Horarios de estudio: la educación virtual presenta flexibilidad en los horarios, son los estudiantes los que eligen en qué momento puede ingresar al aula a participar, leer, realizar y compartir actividades, es decir, el ambiente de aprendizaje se ajusta a los tiempos disponibles del estudiante, mientras que la educación presencial maneja o estipula horarios fijos.

La distancia: en la educación virtual puede haber estudiantes de diferentes regiones del país, inclusive no es necesario estar presente en el país de origen del curso para ser parte de este.

Comunicación asincrónica: se evidencia en la exposición de temas y contenidos, ya que no todos los estudiantes se conectan a la vez para recibir información, mientras que en la

educación presencial los estudiantes están en contacto directo con desarrollo de la sesión. (pp. 106-107)

Existen también algunas problemáticas en el desarrollo de los AVA como son la “brecha digital” que se presenta en el conocimiento de las tecnologías digitales entre los docentes y estudiantes, que dificultan los procesos de aprendizaje mediados por las TIC; problemas de ética y valores dado que la sustentación del conocimiento a través de pruebas, actividades o trabajos no está bajo la supervisión directa del docente, así la transparencia y responsabilidad de su aprendizaje se ve empañada por la copia de documentos y ayuda de terceros en la presentación de evaluaciones, trabajos escritos y actividades; en la calidad de la educación virtual surgen interrogantes como, por ejemplo, ¿un estudiante aprende lo necesario desde lo virtual como lo hace un estudiante desde lo presencial?; otras problemáticas son el tipo y control de evaluaciones que se realizan, así como la cantidad de estudiantes inscritos en los cursos que permitan al docente disponer del tiempo necesario para realizar revisiones y retroalimentación a los procesos de aprendizaje de los estudiantes (Saza-Garzón, 2016).

Los docentes utilizan las TIC como herramientas de apoyo en los procesos de aprendizaje y enseñanza, por lo cual deben contar con conocimientos propios en herramientas proporcionadas por la web, las cuales les permiten crear, subir, compartir y editar información. Revuelta y Pérez (2011 citado por Saza-Garzón, 2016) presentan en la tabla 1 una descripción de herramientas web 2.0 según sus utilidades y funciones. Cabe mencionar que esta tabla es “una muestra de las múltiples herramientas que pueden encontrar en la web los docentes y que siempre van a estar como herramientas de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje que surgen en los diferentes contextos académicos” (Saza-Garzón, 2016, p. 109).

Tabla 1*Herramientas de apoyo de la web*

Categoría	Herramientas web
Presentaciones	SlideShare, Calameo, Canva, Genially.
Esquemas, diagramas o instrumentos de conocimiento	Cacoo, Cmaptools, Lucipchart.
Disco / almacenamiento	Dropbox, Google Drive.
Líneas de tiempo	Timerime, My timeline.
Documentos / Office	One Drive.
Video / creación de animaciones	YouTube, Animoto, Vimeo.
Comunicación	Meet, Skype, Foros.

Nota. Elaborado por Saza-Garzón (2016) basado en Revuelta y Pérez (2011)

En la creación de un AVA, estas no enseñan, por lo que en el diseño de un curso virtual se debe tener una intención pedagógica y didáctica que apoyen los diferentes procesos de enseñanza y aprendizaje.

Es así como diferentes autores en la creación de los AVA empiezan a hablar de estrategias didácticas con un propósito pedagógico utilizando las TIC como herramientas de apoyo. Los siguientes son ejemplo de algunas estrategias presentadas en el marco del modelo constructivista, según Díaz y Hernández (citado por Saza-Garzón, 2016):

- Estrategias para activar conocimientos previos, en las cuales se pueden utilizar material multimedia o elementos organizativos como mapas conceptuales.
- Estrategias para organizar la información. Entre las tecnologías aplicadas en estas estrategias están los esquemas, como los mapas conceptuales, los mentefactos, cuadros sinópticos, diagramas de flujo, líneas de tiempo, entre otros.

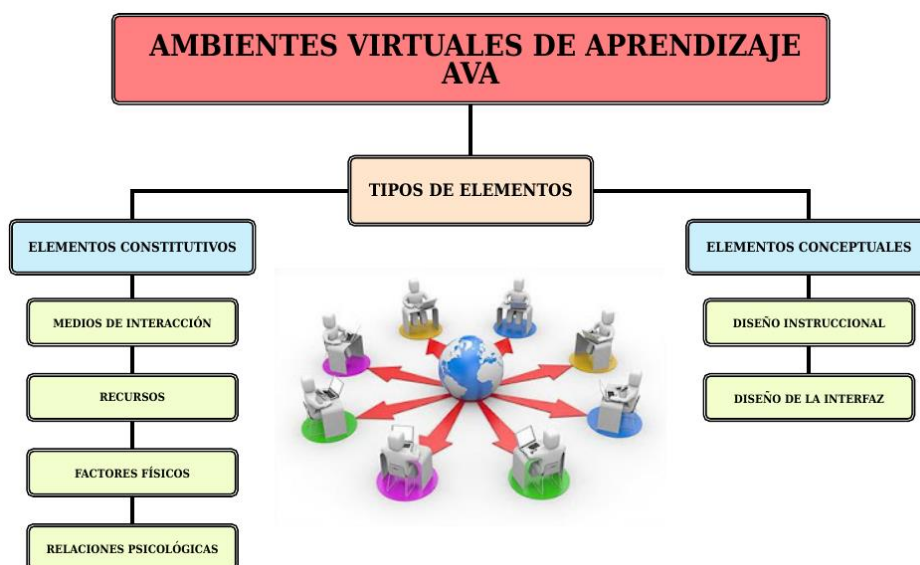
- Estrategias para promover la enseñanza situada, entre las cuales se tiene los aprendizajes basados en problemas, en los que se puede presentar un caso expuesto en herramientas como son presentaciones, materiales multimediales (videos, imágenes, audios). También se sitúa aprendizaje mediante proyectos en los cuales se pueden crear revistas, wikis, entre otros. (p.109)

Los AVA son utilizados en todas las modalidades de la educación, es decir, presencial, no presencial y mixta (aquí se hará énfasis únicamente en la modalidad virtual (*e-learning*) dado el objetivo que se buscan en el «Curso Virtual de Matemáticas y Literatura».

Un AVA es un entorno informático digital e inmaterial que proporciona las condiciones para las actividades del aprendizaje, en el que los estudiantes obtienen recursos, medios didácticos y actividades con un propósito previamente establecido. En un AVA se puede distinguir básicamente dos tipos de elementos: los elementos constitutivos y los elementos conceptuales. La figura 1, basada en Herrera Batista (2006), presenta estos tipos de elementos:

Figura 1

Tipos de Elementos de un AVA



Nota. Elaborado a partir de (Herrera Batista, 2006)

De estos tipos de elemento que integran un AVA se destaca las definiciones que da el autor sobre los elementos conceptuales. Según Herrera Batista (2006):

El diseño instruccional se refiere a la forma en que se planea el acto educativo. Expresa, de alguna manera, el concepto que se tiene de aprendizaje y del acto educativo. La definición de objetivos, la evaluación y la retroalimentación son algunos de sus elementos, dependiendo del modelo instruccional adaptado.

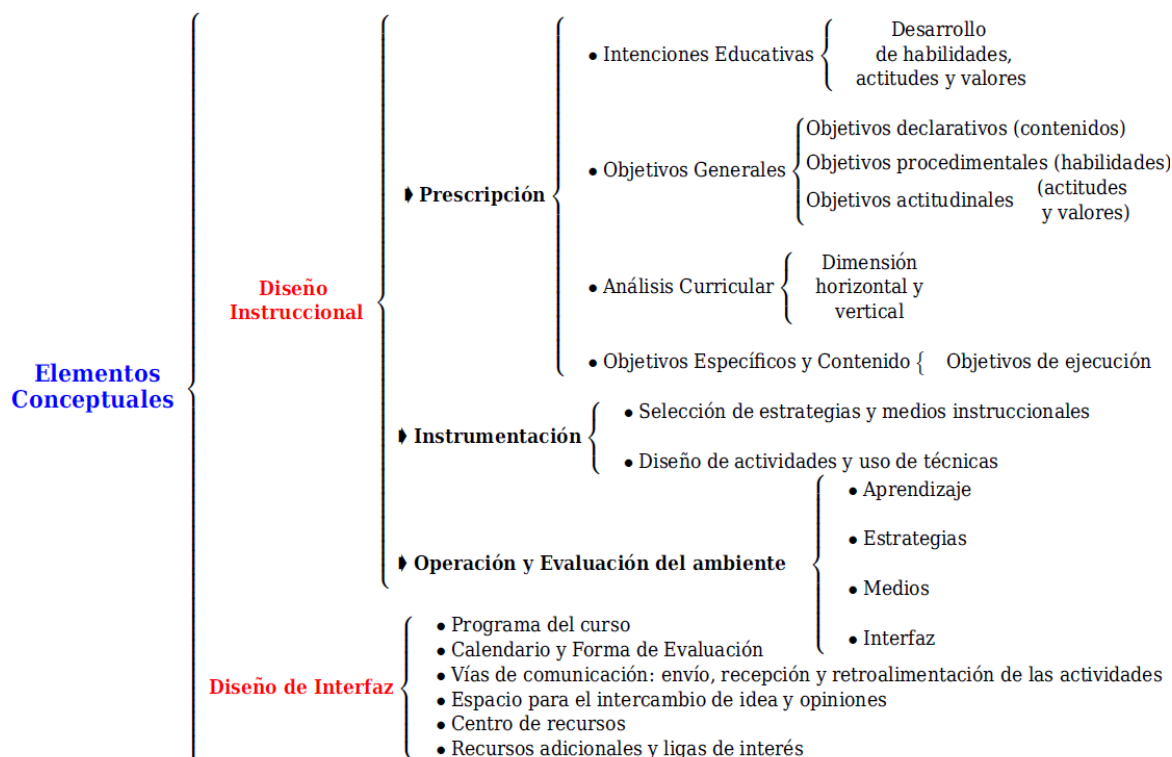
El diseño de la interfaz se refiere a la expresión visual y formal del ambiente virtual. Es el espacio virtual en el que ha de coincidir los participantes. Las características visuales y de navegación pueden ser determinantes para una operación adecuada del modelo instruccional. (pp. 3-4)

El diseño de interfaz puede desvirtuarse o ignorar la propuesta didáctica que se desea dar a un AVA, por el esquema general de navegación o menú. Por tanto, el diseño de interfaz debe reflejar una propuesta didáctica claramente definida a través de su menú de presentación que permita leer lo que se quiere implementar en el AVA (Herrera Batista, 2006).

La figura 2 expone de una forma más detallada los elementos que conforman tanto el diseño instruccional como el diseño de interfaz de un AVA

Figura 2

Elementos Instruccionales y de Diseño de Interfaz de un AVA



Nota. Elaborado a partir de «Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje» de (Herrera Batista, 2006)

Al hablar de los AVA hay que hablar de otros entornos como los Entornos Virtuales de Aprendizaje [EVA] definidos como un espacio educativo alojado en la web. Herramientas informáticas que posibilitan la comunicación recíproca entre docentes y estudiantes, fomentado la participación y el trabajo colaborativo. Una interacción didáctica de manera que el estudiante pueda llevar a cabo las labores propias de la docencia como son conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, entre otras actividades. Los EVA más utilizados en el campo educativo son: las plataformas *e-learning*, los wikis, los *blocks* y las redes sociales (Prados, 2015).

Se pueden realizar creaciones propias de herramientas digitales para la educación denominados Objetos Virtuales de Aprendizaje [OVA]. Según Morales Martín et al. (2016)

Un OVA es una unidad básica de aprendizaje que puede contener teorías, explicaciones, recursos didácticos, actividades, ejercicios de práctica y evaluación, para facilitar el estudio y comprensión de un tema de un contenido programático de una asignatura; elaborado para facilitar su uso a través de un computador o equipo digital. (p. 131)

Como características que presenta un OVA debe ser, conceptualmente, una unidad de aprendizaje. Debe ser independiente de su contexto ya que deben poder ser reutilizables en otros contextos o contenidos; mientras que los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, o el software para la gestión del aprendizaje, suelen funcionar solamente dentro de un sistema específico. Otra característica de los OVA es su portabilidad para ser usados en diferentes plataformas de educación; una de las razones principales detrás del desarrollo de OVA es la posibilidad de su transferencia entre dispositivos e individuos, garantizando una usabilidad más amplia. En la actualidad existen diferentes sitios repositorios en la web que permiten su utilización de manera libre como por ejemplo procomun.educalab.es, Merlot, Proyecto Biósfera, Jorum, PBS Learning media (Pérez Lancheros, 2014).

Estos objetos juntos hacen un gran conjunto de trabajo en el mundo digital, a pesar de que existen diferencias marcadas entre estos. Los EVA son los espacios propicios para el aprendizaje, los AVA son los elementos que facilitan el aprendizaje y los OVA son las herramientas utilizadas para hacer efectivo el proceso de aprendizaje.

En resumen, se presenta la tabla 2.

Tabla 2

Principales características de los AVA, EVA y OVA

AVA	EVA	OVA
Software plataforma online para articular cursos virtuales.	La primera y más extendida funcionalidad de un EVA es la de ser un repositorio de documentos, permitir entregar trabajos, examinar online, hacer encuestas, ver calificaciones, poner avisos, video-clases.	El objeto virtual de aprendizaje genera herramientas de apoyo para las diferentes sesiones de clase presencial.
Este ambiente permite generar conocimiento interactivo entre los estudiantes e instituciones educativas.	Permite la comunicación entre estudiantes y docentes sin tener que coincidir en espacio físico ni tiempo	Con este apoyo el estudiante tendrá la posibilidad de consultar y reforzar tanto la teoría como lo práctico de alguna sesión, así mismo podrá evaluar sus conocimientos
El aprendizaje se logra mediante foros, videos, chats, entre otros.	Las aplicaciones o programas informáticos que lo conforman sirven de soporte para las actividades formativas de docentes y estudiantes.	La mayor diferencia de los Objetos Virtuales de Aprendizaje con respecto a otros métodos de enseñanza digital, o eLearning, radica en la reusabilidad del producto.

Nota. Elaborado a partir del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior [SACES] (SACES, 2022a)

La combinación de recursos, interactividad, apoyo y actividades de aprendizaje estructurado que permite llevar a cabo la modalidad del *e-learning*, está soportada por los sistemas de gestión del conocimiento o plataformas de formación virtual, destacándose dos actores principales en este sector: los AVA comerciales como *WebCT* o *Blackboard*, *First Class*, *eCollege* y los AVA de código abierto las cuales permiten el acceso directo al código fuente para modificarlo y personalizarlo. Entre ellos están: *ATutor*, *Chamilo*, *Claroline*, *Docebo*, *Dokeos*, *Moodle*, *Olat*, *Sakai* (Belloch, 2012).

Moodle

El *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* [*Moodle*] es uno de los entornos virtuales más ampliamente utilizado en la actualidad en los procesos de enseñanza y

aprendizaje que se llevan a cabo en diferentes universidades. *Moodle* es un ambiente de aprendizaje basado en software libre y de código abierto, creado en Australia por Martín Dougiamas en 1999 (González et al., 2015).

Moodle es un *Content Management System* [CMS] que permite la creación y combinación de recursos educativos, gestionados dentro de la misma plataforma, posibilitando la organización de cursos virtuales. Esta plataforma centra su trabajo en los siguientes aspectos:

- Creación y actualización de cursos ideados y gestionados por profesores.
- Atención a usuarios matriculados como estudiantes.
- Gestión de servicios y recursos para la comunicación en línea entre profesores y estudiantes ya sean vinculados a una actividad lectiva o no. (González et al., 2015).

La plataforma *Moodle* favorece tanto el aprendizaje autónomo como el aprendizaje colaborativo mediante estrategias, para que el conocimiento se construya en el estudiante a partir de su participación en los procesos de aprendizaje (constructivismo social-principio en que se sustenta *Moodle*). “La propuesta pedagógica de *Moodle* se basa en el construccionismo, en el cual el aprendizaje es particularmente efectivo cuando el usuario construye algo para que los demás lo prueben” Dougiamas (2014 citado por González et al., 2015, p. 143).

Según González et al. (2015),

La gestión de los usuarios en *Moodle* la realiza un administrador del sitio que otorga los permisos en un curso y define el rol o roles y permisos de cada usuario. Un usuario puede tener diferentes roles de acuerdo con el curso en el que esté matriculado, por ejemplo, se puede ser profesor de un curso y estudiante en otro. (p. 157)

Los cursos educativos gestionados por *Moodle* basan su funcionamiento en la interacción de cuatro tipos de usuarios, los cuales junto con los permisos otorgados se presenta en la tabla 3:

Tabla 3*Principales roles de los usuarios de Moodle*

Usuarios	Permisos otorgados
Estudiantes	Pueden matricularse en cursos. Pueden formar grupos e interactuar con otros usuarios mediante los recursos de comunicación de la plataforma. Además, pueden utilizar los recursos y participar activamente en las actividades de los cursos inscritos.
Los profesores	Pueden crear cursos virtuales. Pueden diseñar los materiales y las actividades de las asignaturas bajo su responsabilidad aplicando los principios pedagógicos que le permitan motivar el aprendizaje de sus estudiantes. También pueden matricular a sus estudiantes y evaluar sus conocimientos.
Administradores	Poseen todos los privilegios, determinando la apariencia general de la plataforma, las funciones que afectan a todos los usuarios, la organización del sitio y el acceso a la información y recursos.
Invitados	Sus privilegios son mínimos. Pueden navegar por la plataforma y por algunos cursos siempre que se les sea permitido por el profesor o los administradores de los cursos

Nota. Elaborado a partir de «Plataformas libres para la educación mediada por las TIC» de (González et al., 2015)

La figura 3 presenta las diversas actividades brindadas por la plataforma Moodle:

Figura 3*Actividades que se pueden realizar en Moodle*

-  **Base de datos:** Moodle ofrece la posibilidad de crear una base de datos colaborativa entre el docente y los estudiantes. El docente debe crear la estructura de la base y definir los campos que la componen.
-  **Chat:** es una herramienta que permite el diálogo sincrónico entre dos personas o más, puede programarse para que se tenga en un momento determinado, en el cual los usuarios se conecten y entren a la "sala", para dialogar
-  **Consulta:** la consulta permite formular una pregunta y cualquier usuario puede responder; es práctico para recabar opiniones o para hacer una votación.
-  **Cuestionario:** los cuestionarios más comunes son de opción múltiple, pero también es posible que sean: respuestas cortas, respuestas numéricas, emparejamiento (relación) de columnas, o incluso respuestas abiertas; pero estas conllevan más trabajo para el docente porque deben ser calificadas de forma manual, mientras que, en los otros casos, la calificación está automatizada.
-  **Encuestas:** son instrumentos prefabricados que se pueden utilizar para medir estilos de aprendizaje de los estudiantes.
-  **Foros:** con esta herramienta se pueden crear actividades para construir espacios de comunicación. Los alumnos pueden responder preguntas o incorporar materiales multimedia, de tal modo que, además de verlos, se puedan comentar e incluso calificar.
-  **Glosario:** el glosario es una especie de diccionario que contiene los términos o conceptos clave de una asignatura, junto con sus definiciones. Estas pueden ser creadas por el profesor o por los estudiantes. También puede elaborarse con citas o frases de personajes importantes, las ecuaciones más comunes de un curso, fragmentos literarios de diversos autores, eventos históricos de interés, con los conceptos centrales del curso, o cualquier otro tema.
-  **Lección:** es la actividad más laboriosa de construir, pero permite crear verdaderos itinerarios pedagógicos en los cuales el alumno es dirigido a cierto recurso o actividad, según sus resultados de aprendizaje. Se trata de una mezcla entre recursos de página web y cuestionarios de opción múltiple. El objetivo es crear un camino que pueda bifurcarse de acuerdo con las opciones que elija el alumno en una pregunta de opción múltiple.
-  **Taller:** es una herramienta para el trabajo colaborativo. Se plantea a los alumnos un objetivo concreto por realizar en equipo, y se les ofrece un espacio para trabajar en colectivo y observar las aportaciones de cada uno de ellos. La actividad permite y fomenta la evaluación entre pares, aunque esto requiere de una explicación muy clara por parte del profesor para evitar sesgos o malas prácticas en estas calificaciones.
-  **Tarea:** es una actividad asignada por el profesor que puede incluir la entrega de cualquier archivo digital, por ejemplo, un mapa conceptual, una infografía, un podcast, una animación, un video, una línea del tiempo, una demostración matemática, fotografías, o una fotonovela.

Nota. Elaborado a partir de «Plataformas libres para la educación mediada por las TIC» de (González et al., 2015)

Matemáticas y Literatura

La integración de matemáticas y literatura utilizando textos literarios con nociones matemáticas, además de servir de recurso didáctico que mejora la confianza de los estudiantes en cuanto a sus habilidades matemáticas y lenguaje, vincula dos disciplinas no siempre consideradas afines. Siguiendo esta línea de integración de estas dos áreas del saber, a continuación, presentamos tres temas:

En el primer tema, con el título de Matemáticas y Literatura, exhibimos algunas ideas con referencia tanto a la desconexión como a la conexión de estas dos materias. Al final de esta parte se presenta lo que se considera o entiende por Matemáticas y Literatura en la educación, así como una breve reseña de los textos literarios que se utilizarán a través del curso.

En el tema dos, la divulgación de las matemáticas como literatura, observamos, desde el punto de vista del área del lenguaje, la complejidad que representa para un escritor la divulgación de textos literarios que integren a las matemáticas. Esto a partir de la corriente literaria de la Epistemocrítica. Igualmente, se exponen algunos de los recursos literarios que utilizan los escritores en la creación de textos literarios con contenido matemático.

En el tema tres (Clasificación de los textos de matemáticas y literatura) se exhibe una lista de clasificación de los textos literarios que involucran matemáticas directa o indirecta en sus argumentos y dado que se pueden hacer clasificaciones desde diferentes ángulos de vista: literario, filosófico, épocas, estilos, etc., se recurrirá a una clasificación lo más simple posible que no conduzca o lleve a complicaciones innecesarias.

En la mayoría de los planteles educativos (escuelas, colegios, institutos y universidades) la enseñanza tanto de la lengua como de las matemáticas, usualmente van por caminos

separados, e incluso aislada de las experiencias vividas por los estudiantes. Machado (2001) señala que matemáticas y literatura marchan “ajenas entre sí, cada una tratando de realizar su tarea de forma aislada o restringiendo al mínimo las posibilidades de interacciones intencionales” (p. 15); desconociendo también que el lenguaje como las matemáticas son dimensiones interconectadas, y que antes de comenzar el periodo escolar cada individuo ya ha iniciado la apropiación de la lengua materna y de las matemáticas, por lo cual estos dos sistemas *no* se encuentran de manera disociada. (De Souza y de Oliveira, 2010).

La pregunta aquí es cómo surge esta división terminante entre las humanidades (con el pensamiento y la lengua como sus actividades centrales) y la ciencia (incluida obviamente las matemáticas en esta). Según Sánchez (2015):

Todavía hasta fines del siglo XIX, cualquier persona culta podía leer, al igual que una obra literaria o filosófica, una gran variedad de obras científicas. El conocimiento científico formaba un solo cuerpo al que se llamaba filosofía natural, y el acceso a este conocimiento se efectuaba verbalmente; existía una comunicación textual entre científicos y legos. Desde el inicio del siglo XX, y más notablemente a partir de la Segunda Guerra Mundial, la ciencia, en su avance, emplea cada vez menos el lenguaje del “sentido común”. A finales del siglo XX, esta comunicación ya presenta un abismo que parece infranqueable: el lenguaje súper especializado de la ciencia moderna. (p. 8)

Según lo anterior pareciera que las personas están cada vez más alejadas de poder hacer una lectura comprensiva de los contenidos de la ciencia al no utilizar esta, un lenguaje con sentido común, sino un lenguaje especializado que no permite a la mayoría de la gente tener o adquirir un conocimiento mínimo de los desarrollos alcanzados por la ciencia. La realidad, aunque no siempre visible, es que hay una estrecha relación entre la ciencia y el dominio de la lengua,

ejemplo de lo anterior se observar en la educación y cómo el dominio de la comprensión lectora influye en la adquisición de conocimiento por parte de los estudiantes.

Por ejemplo, hay una estrecha relación entre los resultados académicos obtenidos por los estudiantes en cada una de las áreas del currículo y el dominio de la lengua. Los procesos de comunicación utilizados por los estudiantes en cada una de sus asignaturas tienen a su vez su sustento en actividades de lectura y escritura, lo cual lleva al desarrollo de procesos de comprensión, análisis (reflexión) y la producción de significados al desarrollarse estas actividades (Abello-Cruz y Montaña-Calines, 2013).

De lo anterior, podemos destacar la importancia que tiene el dominio de la lengua con relación a la comprensión de las matemáticas, y en particular a lo que se refiere a la comprensión y resolución de problemas.

La lectura, la expresión oral y escrita, y el vocabulario son los aspectos comunes que se presenta entre el área de la lengua y el área de las ciencias, en general, y de las matemáticas en particular. *La lectura* de textos matemáticos y científicos necesitan tanto de una decodificación adecuada como comprensión para que los estudiantes puedan alcanzar un análisis crítico de la información presentada en estos; la verbalización llevada a cabo en la resolución de problemas implica procesos de *expresión oral y escrita*, y la utilización de un *vocabulario permite* dar significado y sentido a los términos matemáticos (Abello-Cruz y Montaña-Calines, 2013).

La relativa aversión existente hacia las matemáticas, su imagen de una disciplina fría y cerrada, y sin ninguna aparente relación con otras áreas del conocimiento, colaboran con la percepción de desconexión entre estas dos áreas. Y como afirma Servais (1980 citado por Coronado, 1998):

Entre todas las ramas del saber, posiblemente sea la matemática la que posea más el carácter de disciplina y exigencia, debido a ser la más lógica, esquemática, formal y sistemática: lo que le confiere un aspecto de fortaleza cerrada y severa. [...] es probable que una de las razones de esa relativa aversión existentes hacia ellas sea el hecho que tradicionalmente hayan sido objeto de una enseñanza que podría calificarse en cierto modo de deshumanizada. (p. 235)

Existe la percepción en la mayoría de las personas que las matemáticas no forman parte de la cultura, y que esta es únicamente sinónimo de literatura, música, pintura, etc. Al punto que “muchas de nuestras personas ilustradas no tienen empacho alguno en confesar abiertamente su profunda ignorancia respecto a los elementos más básicos de las matemáticas y de las ciencias” Gil y Guzmán (1993, p. 23 citado por Coronado, 1998) O como comenta Paulos (2016) en la introducción de su libro “El hombre anumérico”:

De hecho, a menudo se presume del analfabetismo matemático, contrariamente a lo que se hace con otros defectos, que se ocultan: «A duras penas soy capaz de cuadrar mi talonario de cheques». «Soy una persona corriente, no una persona de números». O también: «Las mates siempre me sentaron mal». Este travieso enorgullecerse de la propia ignorancia matemática se debe, en parte, a que sus consecuencias no suelen ser tan evidentes como las de otras incapacidades. (pp. 2-3)

No es frecuente para la mayoría de las personas advertir las relaciones o conexiones que existen entre las matemáticas y otras disciplinas como el arte, la música y la literatura, por solo nombrar algunas. En cuanto a la conexión entre literatura y matemáticas, que es la parte que nos interesa aquí, ha sido puesta de manifiesto en varias ocasiones de su necesidad e importancia:

- Los resultados del informe PISA Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo [INECSE] (INECSE, 2004) señalan la incidencia de la comprensión lectora, y recomiendan relacionar la comprensión lectora con otras materias, entre las que se señala, específicamente, las matemáticas.
- El National Council of Supervisor of Mathematics [NCSM], en la propuesta que realizó para desarrollar las Matemáticas escolares en el siglo XXI, señalaba que los estudiantes deberían saber estudiar y aprender ideas matemáticas a través de la escucha, lectura y visualización. Deberían aprender a presentar sus ideas matemáticas a través del lenguaje oral, la escritura, dibujos y diagramas, y realizar demostraciones con modelos concretos; y poder discutir sobre diferentes cuestiones matemáticas (NCSM, s.f.).
- O como expone Macho Stadler (2010):

En mi opinión, en la educación de una persona, las ciencias y las letras deben compartir espacio de manera natural, sin comparaciones ni prejuicios. Es vital comprender lo que se lee, saber razonar, desarrollar la creatividad, adquirir un pensamiento crítico. [...] y en esta tarea las ciencias y las letras deben aportar conjuntamente sus especiales singularidades. (p.1)

A lo largo de toda la Educación Primaria y Secundaria se desarrollan la lengua y las matemáticas como áreas fundamentales de la educación, y juntas permiten trabajar desde un mismo punto de vista sub-competencias como: comprensión lectora, expresión escrita y matemáticas en la vida cotidiana.

“Podemos evidenciar la relación matemáticas-literatura en innumerables obras literarias, que presentan en sus argumentos nociones o ideas matemáticas perfectamente integrados a la

narración de la obra” (Medina Ibarra, 2017, p. 14). Ejemplo de esto es el recuento que hace Macho (2008) (presentado en la sección Antecedentes) de autores de obras literarias en diferentes épocas y estilos.

Desde escritores, estudiantes, físicos, químicos y docentes hasta matemáticos han propuesto sus escritos literarios, de forma directa o indirecta, como recursos lúdicos, estéticos y lógicos en esta experiencia interdisciplinar (la tabla 6 da ejemplo de esta variedad). Igualmente, son varios los autores (Henaó (2005), Serrano (2005), Leguina (2006), Macho (2006), Marín (2007), Palacios (2007), Gómez (2008), Frabetti (2009)) que han argumentado la importancia y la necesidad de integrar la literatura y las matemáticas.

Tabla 4

Ejemplo de autores de textos literarios de diferentes profesiones y nacionalidades

Obra	Autor	Profesión	Nacionalidad
Crímenes imperceptibles	Guillermo Martínez	Matemático	Argentino
El teorema del loro	Denis Guedj	Matemático	Francés
Tío Petros y la conjetura de Goldbach	Apostolos Doxiadis	Matemático	Griego
Amor y matemáticas	Edward Frenkel	Matemático	Ruso
Sobre héroes y tumbas	Ernesto Sábato	Físico	Argentino
El sistema periódico	Primo Levi	Químico	Italiano
La soledad de los números primos	Paolo Giordano	Físico	Italiano
Química imaginada	Roald Hoffmann	Químico	Polaco
Pesadillas de personas eminentes	Bertrand Russell	Lógico	Británico
Alicia en el país de las maravillas	Lewis Carroll	Lógico	Británico
The Bourbaki gambit	Carl Djerassi	Químico	Austriaco
El ascenso del hombre	Jacob Bronowski	Matemático	Polaco
Sueños de Einstein	Alan Lightman	Físico	Americano
El primer círculo	Alexandr Solzhenitsin	Matemático	Ruso
Locura o santidad	José Echegaray	Matemático	Español
La velocidad de las sombras...	JM Levi-Leblond	Matemático	Francés
La poesía de los números	Daniel Tammet	Matemático	Británico
El maestro de Petesburgos	J. M. Coetzee	Matemático	Africano
Antiterapias	Jacques Fux	Matemático	Brasilero
En dos planetas	Kurd Lasswitz	Matemático	Alemán
Zazie en el metro	Raymond Queneau	Matemático	Francés
La bella Hortensia	Jacques Roubaud	Matemático	Francés
Artefactos visuales	Nicanor Parra	Matemático	Chileno

Teorema del anarquista ilustrado	Enrique Verástegui	Matemático	Peruano
Germinaciones	José Honorio M.	Matemático	Mexicano
Relatos científicos	Charles E. Hinton	Matemático	Británico
Alfabeto	Inger Christensen	Matemática	Danesa
Malditas matemáticas	Carlo Frabetti	Matemático	Italiano
En busca de Klinsgor	Jorge Volpi	Abogado	Mexicano
Matemáticas, mar y fantasía	Osvaldo Barbosa	Profesor	Colombiano
Los diez magníficos	Ana Cerasoli	Maestra	Italiana
Matemática y el mundo que nos rodea	Francisco Rivero	Maestro	Venezolano
El silencio de Galileo	Luis López Nieves	Maestro	Puertorriqueño
Érase una vez un número	John Allen Paulus	Profesor	Estadounidense
El diablo de los números	H. Enzensberger	Novelista	Alemán
La fórmula preferida del profesor	Yoko Ogawa	Escritora	Japonesa
La analfabeta que era un genio con los números	Jonas Jonasson	Periodista	Sueco
El curioso incidente del perro a medianoche	Mark Handdon	Escritor	Británico
El Aleph	Jorge Luis Borges	Escritor	Argentino
Números, pares, impares e idiotas	Juan José Millas	Periodista	Español
Andrés y el dragón matemático	Mario Campos	Psicólogo	Español
Planilandia	Edwin Abbot	Teólogo	Británico
La desaparición de majorana	Leonardo Sciacia	Profesor	Italiano

Nota: tabla elaborada a partir de Henao y Moreno (2016)

Cabe anotar que existe una buena cantidad de matemáticos, desde tiempos pasados hasta el actual, que han cultivado el arte de escribir, y no solamente para hablar de matemáticas: H. Poincaré (1854-1912), uno de los mayores prosistas franceses; Charles L. Dogson, bajo el seudónimo de Lewis Carroll, universalmente renombrado como autor de «Alicia en el país de las maravillas»; Carlo Frabetti; Guillermo Martínez; Denis Guedj; Apostolos Doxiadis; John Allen Paulos; etc. Y dos menciones más que ratifican que la literatura y las matemáticas van juntas tomadas de las manos, el matemático Rey Pastor (1888-1962) fue integrante de la Real Academia de la Lengua Española; y mejor aún, los matemáticos José Echegaray (español) y Bertrand Russel (británico) fueron premios nobel de Literatura.

En esta última parte precisamos lo que entendemos por literatura y matemáticas en la educación y cuáles textos presentan esta idea.

Denominamos Matemáticas y Literatura (en adelante ML) en la educación, al enfoque que utiliza textos literarios con contenidos matemáticos, con el fin de acercar a los estudiantes a las matemáticas de una forma más amigable, atractiva y amena, enriqueciendo su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Consideramos que la ML es un recurso didáctico que:

- Permite a los docentes presentar ciertos contenidos matemáticos en un determinado contexto,
- permite al estudiante la utilización de los conocimientos previos en la resolución de problemas,
- muestra que las matemáticas forman parte de nuestra vida y entorno,
- mejora la motivación y la actitud hacia las matemáticas,
- fomenta y desarrolla la lectura y la escritura reflexiva, y
- facilita una enseñanza interdisciplinar y globalizada.

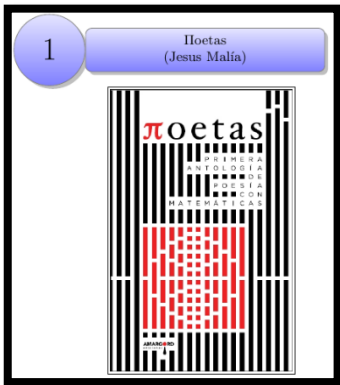
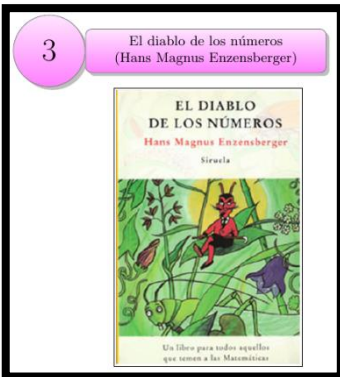
A partir de lo anterior, aclaramos qué textos técnicos o de divulgación matemática (textos escolares), textos de matemática recreativa (como por ejemplo algunos libros de Martin Gardner, Adrián Paenza y Claudi Alsina, que corresponden a matemáticas recreativas) no hacen parte de lo que llamamos matemáticas y literatura. Cabe precisar que estos son excelentes libros, en los que se puede aprender matemáticas, pero por lo general, más allá del enunciado del problema, carecen de un contexto más amplio, como también lo podrían ser secciones o partes de enciclopedias con fragmentos de matemáticas.

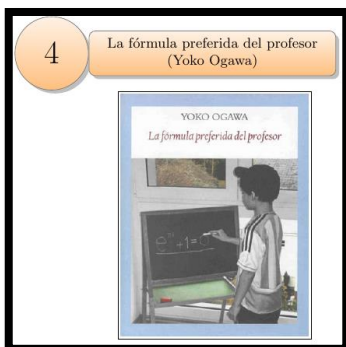
Los textos referidos a las matemáticas y a la literatura se pueden clasificar en los géneros: poesía, cuento y novela.

A continuación, se hace una relación de doce libros que vinculan las matemáticas y la literatura, de la forma como ya ha mencionado atrás.

Tabla 5

Relación de libros seleccionados propios de la relación matemáticas y literatura

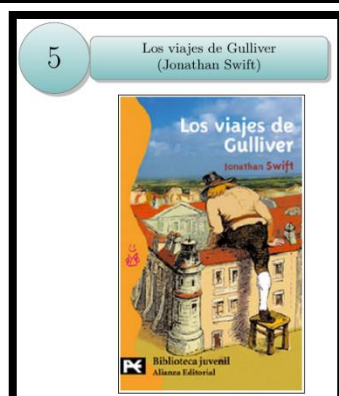
	<p><i>Género literario:</i> Poesía</p> <p><i>Nivel escolar:</i> educación media.</p> <p>Este libro reúne diez escritores de diversa formación, para los que las matemáticas son un elemento poético esencial. Diversos temas matemáticos son tratados a través de la poesía: geometría, números, simetría (construcción de versos palíndromos), el infinito.</p>
	<p><i>Género literario:</i> Cuento narrativo</p> <p><i>Nivel escolar:</i> Educación secundaria</p> <p>Se puede evidenciar la presencia de las matemáticas en cada una de los doce sueños en los que el diablo de los números comparte y enseña conceptos matemáticos a Robert, cambiándoles el nombre a estos. Por ejemplo, a los números primos le llama “números de primera”, la serie de Fibonacci “números Bonaschi” y a las factoriales “pum”. En el libro se mencionan los números irracionales, imaginarios, triangulares, la botella de Klein, a matemáticos como Fibonacci, Bertrand Russell y Euler, que demanda de Robert conocimientos matemáticos más avanzados y depurados que le permitirán superar su temor a las matemáticas.</p>



Género literario: Novela

Nivel escolar: Educación media

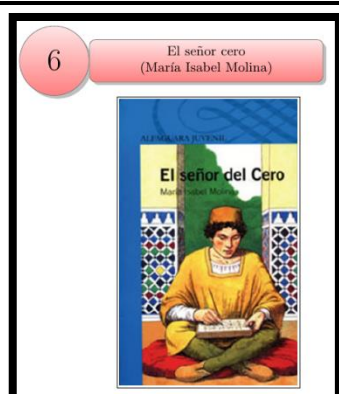
Relación de las matemáticas con otros temas presentes en el texto: memoria y números, matemáticas y vida humana, béisbol y matemáticas.



Género literario: Novela satírica

Nivel escolar: Educación media

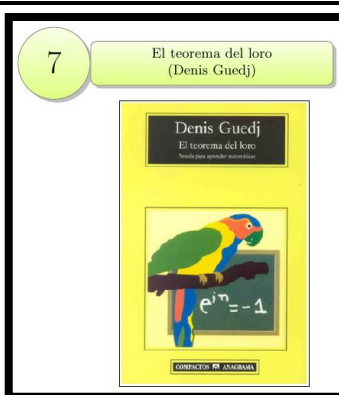
Temas matemáticos que se integran al texto: relación de dimensiones y proporciones (tamaño entre los personajes), adecuación a sistemas de medidas.



Género literario: Novela infantil

Nivel escolar: Educación secundaria.

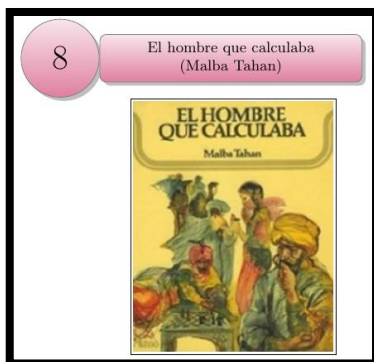
Además de la aritmética y el álgebra presentes en el texto, este involucra también la historia de las matemáticas.



Género literario: Novela

Nivel escolar: Educación media

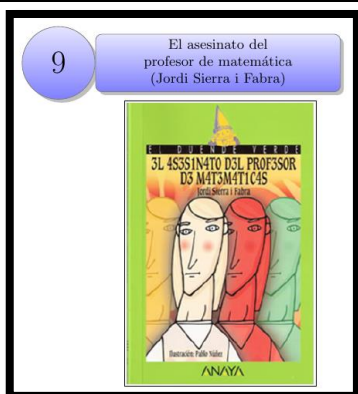
Los temas matemáticos involucrados en el texto son: los números primos, la factorización, los números irracionales y la historia de las matemáticas a través de las conversaciones entre Monsieur Ruche y José, que presentan la historia de las matemáticas y la vida de matemáticos famosos como Fermat y Euler.



Género literario: Novela

Nivel escolar: de 9° en adelante.

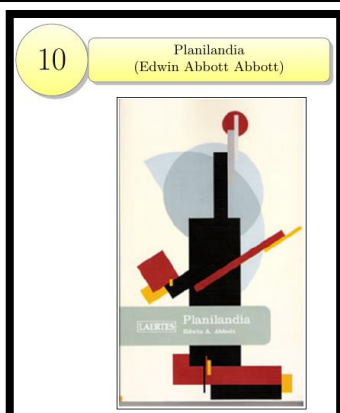
El texto involucra temas matemáticos como los números primos, la factorización y resolución de problemas, además de la exaltación de la belleza de las matemáticas, a través de interesantes historias y leyendas. Cabe anotar que este libro presenta un acercamiento, en varios aspectos, con el libro del Señor del cero en algunas temáticas.



Género literario: Novela infantil y juvenil de ficción

Nivel escolar: Educación secundaria

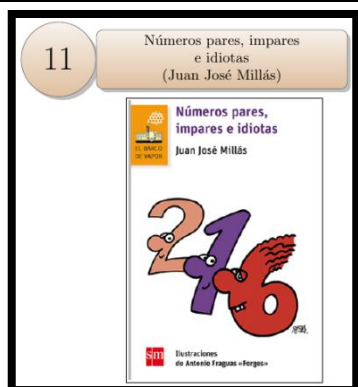
La trama gira en torno a la resolución de enigmas matemáticos relacionados con números primos, así que estos son la primera evidencia explícita de matemáticas en el texto. Los estudiantes deben resolver acertijos y ecuaciones matemáticas para descubrir al asesino, y esto involucra procesos de factorización y resolución de problemas.



Género literario: Novela satírica

Nivel escolar: a partir de 3° de educación secundaria.

La geometría es la que sobresale como evidencia de las matemáticas en el texto. Se aborda la posibilidad de la existencia de multi dimensiones, y el desplazamiento entre ellas, también se evidencian planos, esfera y propiedades geométricas.



Género literario: Cuento

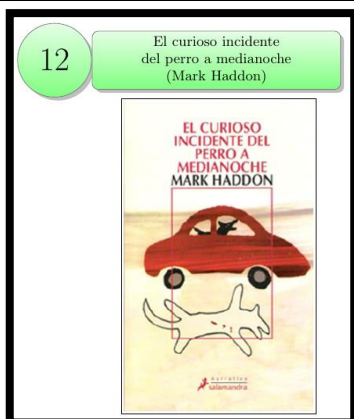
Nivel escolar: Educación básica y secundaria.

Este libro aborda de manera lúdica y accesible algunos aspectos relacionados con los números:

División, suma y multiplicación: Los números se niegan a ser divididos, sumados y multiplicados, lo que añade un toque humorístico.

Competencias y egos numéricos: Los números expresan sus competencias y se quejan de su posición en la jerarquía numérica.

Reflexión sobre la vida humana: A través de los números, se reflexiona sobre la ambición, la ignorancia y las relaciones personales.



Género literario: Novela

Nivel escolar: Educación secundaria.

Los temas de matemáticas involucrados en esta obra son: los números primos, grafos, escalas, ecuaciones de segundo grado, representación de funciones, probabilidad, proporcionalidad, potenciación y teselaciones.

Finalmente, podemos decir que abordar contenidos matemáticos a través de diferentes tipos de literatura, nos permite llevar a cabo un proceso educativo que potencia la adquisición y apropiación de conocimientos matemáticos, mejorara la empatía hacia esta área del saber y, en lo posible, cerrar la brecha existente entre literatura y matemáticas.

La divulgación de las matemáticas como literatura

Este apartado va muy de la mano con lo expuesto en el tema anterior, es decir, la integración de dos áreas del saber: Matemáticas y Literatura, pero observado más de cerca bajo el lente del lenguaje que el de las matemáticas. Nos interesa dos aspectos relacionados con las matemáticas: la divulgación de literatura matemática, y cómo crear esta clase de literatura matemática, aclarando que no se trata de crear textos escolares, sino de textos literarios de matemáticas según el concepto del apartado anterior sobre ML.

Observamos aquí algunas modulaciones que se dan entre la literatura y saberes, y en particular con las matemáticas. Según Sánchez (2015):

Si bien es cierto que entre la divulgación y la enseñanza convencional no hay una frontera bien definida, [...] La distinción entre el texto científico y el de divulgación tampoco es tajante; hay puntos en que ambos discursos se tocan y hasta confunden, pero su intención es distinta, por lo que los recursos de que deben disponer son distintos. Mientras que la ciencia se apoya y da sentido a sus conceptos de un acervo de técnicas, metodologías teóricas y prácticas, y diversos tipos de lenguaje —fundamentalmente el matemático—, la divulgación debe prescindir de ello y utilizar solo las herramientas del lenguaje natural.

(p. 10)

Se aclara una cuestión con lo expresado en el pasaje anterior, y es que todas esas herramientas a las que se refiere, con las que cuenta las ciencias a la hora de la divulgación, están dentro de su campo, es decir, se habla de la divulgación de textos de ciencia, en los cuales se utilizan ecuaciones, teoremas, números, demostraciones, como en el caso de las matemáticas. Al llevar estas ecuaciones, demostraciones y todo lo que involucre a las matemáticas al campo de la literatura, quedan casi inutilizables y lo único con lo que el divulgador matemático cuenta o puede hacer, es utilizar el recurso literario que el lenguaje le ofrece.

Como primera conclusión se puede afirmar que, aunque el divulgador matemático cuente con un lenguaje propio, para expresar ideas y conceptos del mundo matemático se ve obligado a hablar de matemáticas, sin utilizar matemáticas. Esto no significa que no pueda utilizarlas en un momento dado en su creación literaria, pero cada vez que utiliza una expresión matemática en su libro, se aleja del lenguaje del “sentido común”, es decir, pierde lectores (tratando de parafrasear aquí, lo que le decía el editor de Stephen Hawking cuando él estaba escribiendo su libro «breve historia del tiempo», más ecuaciones menos lectores).

Frías (2009) ratifica lo anterior “La comunicación escrita de las matemáticas usa más recursos de literatura que de matemáticas. Para crear texto de la comunicación de las matemáticas hay que entender las matemáticas y dominar los recursos literarios”. (p. 21)

Ahora bien, como el divulgador matemático depende de los recursos literarios para llevar a cabo su obra, la pregunta es ¿Cuál es la receptividad de la literatura con respecto a ciertos saberes? En nuestro caso con las matemáticas, deberían ir más allá de servir de elementos decorativos para ciertos autores como afirma Gamoneda y González (2020):

Aunque los estudios literarios tradicionalmente han tendido a ignorar el mundo de la ciencia, los poetas, novelistas y dramaturgos han dejado huellas de esta conexión en sus obras [...] En este sentido, la presencia de nociones, figuras y elementos científicos en un poema, una novela o un texto dramático no se limita a servir de decorado a acciones y sentimientos, sino que debería ser vista asimismo como injerto de componentes que modifican sustancialmente la totalidad del tejido de la obra. (P. 1)

¿Cómo hacer evidente el alcance de estos saberes científicos en su articulación con la literatura? En el caso de las Matemáticas y la Literatura se busca la interacción entre matemáticos y escritores para formar un discurso que tenga elementos de ambas disciplinas.

Originaria de Canadá y Estados Unidos surge una corriente de crítica literaria denominada Epistemocrítica que pretende analizar e interpretar los textos literarios en relación con los saberes o conocimientos depositados en obras literarias. Analiza la intersección entre literatura y conocimiento científico, literatura y matemática en el caso de este trabajo de grado.

Según Gamoneda y González (2020)

La Epistemocrítica no solo considera los elementos científicos como decorados, sino como componentes que modifican profundamente la trama de una obra. Su objetivo es hacer sensibles los efectos del encuentro entre la obra y el saber, generando una lectura específica que vincula la literatura con paradigmas y epistemas. (p. 3)

Al parecer este campo de la Epistemocrítica es aún incipiente o no se ha desarrollado en nuestro país, pues no se encontró algún antecedente en una primera búsqueda. Este enfoque ha experimentado un importante desarrollo en Europa, centrado en particular en Francia a través de la revista “Epistémocritique”. En España en el año 2016 se crea, en la Universidad de Salamanca, el grupo de investigación ILICIA [Inscripciones Literarias de la Ciencia]. Este grupo se enmarca en el estudio de las relaciones entre literatura y ciencia, prioritariamente en su modulación moderna y contemporánea. La coordinación de este grupo de investigación interdisciplinar está a cargo de la profesora Amelia Gamoneda y de él hace parte Marta Macho Stadler, que ha sido uno de los referentes de este trabajo de grado.

Para no extender más en este tema solo se quiere dejar abierta la inquietud de la posible creación de grupos o investigaciones alrededor de las transferencias conceptuales de ciencia a la literatura, es decir, sobre la Epistemocrítica.

De lo expuesto en este apartado se puede afirmar que la divulgación matemática, relacionada con lo literario, va muy de la mano con el uso adecuado de los recursos literarios de que haga el divulgador matemático. En cuanto al aspecto de cómo crear esta literatura matemática, y para cerrar este apartado, se enunciarán algunos de los recursos literarios con que cuenta el divulgador matemático a la hora de escribir literatura matemática.

Frías (2009) presenta algunos de los aspectos relacionados con estos recursos literarios y su modo de utilizarlos en la literatura matemática:

La personificación: que se trata de darle o transferirles características humanas a objetos que no son humanos como objetos inanimados o animales. [...] Pero hay que tener cuidado, porque en los estudios más recientes de la comunicación de la ciencia, las personificaciones pueden resultar en caricaturas. Este recurso puede ser bastante interesante, pero hay que tener cuidado de cómo usarlo. Un ejemplo clásico de personificaciones es “Flatland” donde las figuras geométricas tienen sentimientos, [...] Este es un texto victoriano, si se lee hoy en día resulta poco afortunado en algunos momentos, porque si es bien interesante cómo plantea la geometría como seres vivos, habla de una sociedad victoriana en la cual las mujeres son inferiores a los hombres y en esta época eso ya no funciona. Por eso, en ese tipo de estereotipos se debe tener cuidado de cómo se utiliza la personificación en cualquier ámbito de escrito de matemáticas. [...] Esto nos lleva a la pregunta ¿Cómo describir objetos matemáticos en literatura? Ejemplo de este tipo de descripciones son: el Aleph de Jorge Luis Borges, que describe el infinito. Otro ejemplo es el de Enrique Anderson Imbert en su cuento “Botella de Klein”. Si para los matemáticos es difícil describir la botella de Klein con matemática rigurosa, este autor describe este objeto con simplemente herramientas literarias, el autor presenta un personaje que está viendo cómo se construye una botella de Klein.

Escenarios: ¿Cómo crear escenarios matemáticos? En el libro de Mark Z. Danielewski «Casa de hojas» describe cuartos que van cambiando de tamaño, sin dejar de ser cuartos, que se pueden asociar con un objeto topológico que sigue siendo el mismo a pesar de los

cambios que puedan presentar. Se tiene que pensar que el ejercicio literario, que involucra matemáticas, debe ser un ejercicio de primerísimo nivel, [...] Entonces el reto es cómo lograr lo anterior pero que además tenga belleza y también sea interesante.

Estructura de los textos: Un ejemplo interesante es el de Michael Audin con su *Mai quai conti*, novela de 13 capítulos. Cada capítulo corresponde a un lunes, una fecha de reunión de *l'Académie des Sciences* durante la época de la comuna. La autora narra con detalle los temas que se trataron en aquellas reuniones, tanto de tipo científico, como político o cultural. Cada fecha –cada sesión, cada capítulo– va acompañada de una figura geométrica –una elipse– con varios puntos marcados sobre ella y segmentos relacionando algunos de esos puntos. Estos nexos entre puntos van cambiando de capítulo en capítulo, al incorporar nuevos personajes o situaciones; pero aún más: cada fecha corresponde a un paso de la demostración del teorema de Pascal tal y como lo prueba la propia autora en su libro

Conceptos: en geometría se dice que una figura es quiral (o también que posee quiralidad) si no es idéntica a su imagen en un espejo, o más precisamente, si no se puede mapear a su imagen de espejo solamente con rotaciones y traslaciones. En química, las moléculas quirales tienen la misma composición, pero diferentes propiedades. Que las moléculas quirales no se puedan traslapar en su imagen espejo tiene consecuencias graves, ejemplo de esto es el caso que sucedió con el uso de la talidomida² que químicamente es una sustancia que presenta quiralidad, por lo cual se tienen dos compuestos de la misma composición molecular, pero de propiedades diferentes, una con usos benéficos y la otra

² Durante los años cincuenta y sesenta se produjo un aumento del número de nacimientos de niños con malformaciones gravísimas, a los que les faltaban los brazos y/o las piernas, consecuencia de la ingestión por parte de sus madres embarazadas de medicamentos con talidomida, para combatir las náuseas y los mareos.

con producción de malformaciones en los niños. ¿Y a qué va todo esto? Pues a dar ejemplos de la dificultad y genialidad de llevar conceptos matemáticos a la literatura. Por ejemplo, a través del libro de quiralidad de Martin Gardner «izquierda derecha en el cosmos» se puede encontrar que en el libro de «Alicia en el país de las maravillas» su autor, Lewis Carroll, estaba interesado en el concepto de la quiralidad. Concepto que se halla en la parte en la cual Alicia se encuentra detrás del espejo, particularmente en la frase: «*Perhaps, looking- glass milk isn't Good to milk*» que Alicia dice a su gato, es decir, “tal vez la leche del otro lado del espejo no sea buena para tomarse”.

Intertextualidad: es la relación que un texto (oral o escrito) mantiene con otros textos, ya sean contemporáneos o anteriores. El conjunto de textos con que se vincula implícita o explícitamente un texto constituye un tipo especial de contexto, que influye tanto en la producción como en la comprensión del discurso. Cualquier texto es la absorción y transformación de otro. Ejemplo de lo anterior nos lo presenta el dramaturgo William Shakespeare con Romeo y Julieta, con la escena del envenenamiento de los amantes, en la cual Julieta bebe una pócima que la pondrá en estado catatónico para fingir su muerte. Cuando la encuentra Romeo cree que está muerta por lo cual se toma un veneno y muere. Cuando Julieta despierta de su estado catatónico se entera que Romeo ha muerto. En esta escena Shakespeare hace alusión a una obra de Ovidio anterior a él, en la cual Ovidio relata una historia de dos amantes en la cual el amante encuentra el velo de su amada en el bosque y piensa que fue devorada por los lobos y entonces se suicida. Luego ella lo encuentra muerto en el bosque. Otro ejemplo interesante se puede observar en el libro de Guillermo Martínez titulado “Los crímenes de Alicia”, en el cual se puede encontrar referencias a obras clásicas de los detectives como la de Sherlock Holmes (de Conan

Doyle). Eso es la intertextualidad tomar como referencia una historia anterior y modificarla para crear algo nuevo y diferente a lo anterior.

Metáforas y símiles. Generalmente las imágenes literarias se crean a partir de metáforas y símiles y se puede formar a partir de imágenes táctiles, gustativas, visuales. Las metáforas y símiles consisten en asociar un objeto a otro, y si bien algunas veces son ingenuas o simples «tu cabello de oro». Una metáfora bien construida se puede quedar en el imaginario popular, es decir, cuando se usa metáforas para explicar algo de la ciencia o las matemáticas, la metáfora es lo que se queda más allá de las otras versiones de las transmisiones de ese conocimiento. (pp. 32-35)

Se concluye que la labor de creación y divulgación científica y en particular la de las matemáticas, demanda del escritor un trabajo de mucho esfuerzo, voluntad y conocimiento del tema.

Clasificación de textos de matemáticas y literatura

Los textos literarios a menudo nos transportan a mundos imaginarios, pero también pueden ser un vehículo para explorar conceptos matemáticos. Ya sea de manera explícita o implícita, una gran cantidad de autores han utilizado las matemáticas como una herramienta para expresar ideas, emociones y enseñanzas. En esta sección se hará una clasificación de los textos encontrados en los antecedentes y en otros documentos consultados.

Se han utilizado diferentes filtros de selección durante la elaboración del trabajo de grado. En un primer momento, la inclinación fue hacia los libros de literatura con contenido matemático explícito. Luego, a partir de la elaboración de la idea de lo que se entendía por matemáticas y literatura en la educación, se descartaron textos técnicos (textos escolares),

enciclopedias, textos de matemática recreativa, como se dijo antes. Luego un nuevo filtro se aplicó con respecto a la tipología literaria quedando tres tipos de literatura: novela, cuento y poesía.

Finalmente, un último filtro se utilizó para hacer una clasificación de textos literarios, con respecto a la intención del autor de enseñar o no enseñar matemáticas en su obra literaria, con lo cual se tienen dos categorías que se van a utilizar en la clasificación de textos de matemáticas y literatura:

- Literatura no creada con el propósito de enseñar matemáticas.
- Literatura creada con el propósito de enseñar matemáticas.

Literatura no escrita con el propósito de enseñar matemáticas. En estas obras literarias los autores no tienen la intención de utilizar temas matemáticos para promover su enseñanza. Utilizan las matemáticas como parte de una expresión de su arte literario, que buscan producir un efecto estético de sorpresa o admiración.

También refleja la inquietud o el gusto hacia las matemáticas por parte del autor. Ejemplo de esto es Jorge Luis Borges; este escritor argentino del siglo XX evidencia en varias de sus cuentos y poemas su inquietud por temas matemáticos, en especial por el tema del infinito.

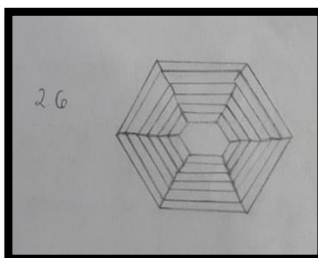
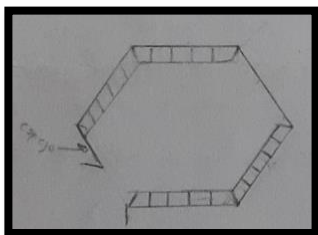
Un gran número de estas obras, en las que es posible encontrar una relación con las matemáticas por mención explícita en el texto o porque en este aparecen situaciones que pueden ser pensadas desde las matemáticas, pueden ser utilizadas para planear y realizar actividades de aprendizaje y enseñanza entre los estudiantes.

Se presentan ejemplos de esta primera clasificación:

Medina Ibarra (2017)

Figura 4

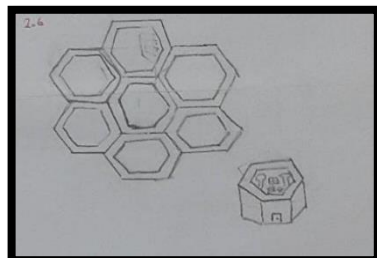
Dibujos de estudiantes realizados en clase sobre la Biblioteca de Babel de Borges



El universo (que otros llaman la Biblioteca) se compone de un número indefinido, y tal vez infinito, de galerías hexagonales, con vastos pozos de ventilación en el medio, cercados por barandas bajísimas. Desde cualquier hexágono se ven los pisos inferiores y superiores: interminablemente. La distribución de las galerías es invariable. Veinte anaqueles, a cinco largos anaqueles por lado, cubren todos los lados menos dos [...] A cada uno de los muros de cada hexágono corresponden cinco anaqueles; cada anaquel encierra treinta y dos libros de formato uniforme; cada libro es de cuatrocientas diez páginas; cada página, de cuarenta renglones; cada renglón, de unas ochenta letras de color negro. (Borges, 2017, p. 89)



Jorge Luis Borges



Nota. Imágenes tomadas de «Un diseño didáctico que relaciona literatura y matemáticas en el nivel bachillerato» (Medina Ibarra (2017)).

Los clásicos de la literatura universal son obras atemporales con originalidad, y estilo, estética y belleza; y en general didácticas y moralizantes que han dejado una huella profunda en la cultura y la imaginación colectiva. Muchas de obras también pueden utilizarse para enseñar y aprender matemáticas. La tabla 7 contiene obras clásicas (en su mayoría) y su relación con las matemáticas se construye a partir del texto «Un paseo matemático por la literatura», en el cual su

autora (Macho, 2008) ha realizado una búsqueda extensa de aquella literatura que presenta algún pasaje matemático escondido o ignorado hasta el momento.

Tabla 6

Elementos matemáticos presentes en obras literarias

AUTOR	OBRA LITERARIA	OBJETO MATEMÁTICO
Arnaut Daniel (1180-1210) -Trovador-	Creador de la <i>sextina</i> , que es un poema formado por 6 estrofas de 6 versos cada una de ellas seguidas por un párrafo de 6 versos	Permutaciones σ de 6 palabras en sus versos para forma la <i>sextina</i>
Miguel de Cervantes (1547-1616)	El Quijote de la Mancha	Paradoja lógica (La ínsula de Sancho)
Jorge Luis Borges (1899-1986)	❖ El libro de arena ❖ La cifra La biblioteca de Babel	El infinito Teoría de conjuntos Figuras geométricas, y combinatoria
William Shakespeare (1564-1616)	Romeo y Julieta	Estimaciones de ciertas cantidades y cardinal de un conjunto
Lewis Carroll (1832-1898)	Las aventuras de Alicia	Lógica
Samuel Beckett (1906-1989)	Quad	Geometría, el área de un cuadrado
Grupo OULIPO (1960-)	Raymond Queneau y François Le Lionnais fundan este grupo en 1960, con la intención de: ❖ Inventar estructuras, formas o nuevos retos que permitan la producción de obras originales, valiéndose de la combinación entre Literatura y Matemáticas ❖ Examinar obras literarias antiguas para encontrar las huellas de la utilización de estructuras, formas o restricciones.	Topología La banda de Möbius

Raymond Queneau (1903-1976)	Cent mille milliards de poèmes	Combinatoria
Claude Berge (1926-2002)	Qui a tué le Duc de Densmore?	Teoría de Gráfos
Marcel Pagnol (1895-1974)	Mario (obra de teatro)	Mal uso de las fracciones
Jonathan Swift (1667-1745)	Los viajes de Gulliver	Proporcionalidad
Julio Verne (1828-1905)	La isla misteriosa	Trigonometría Proporcionalidad
Eugène Ionesco (1909-1994)	El rinoceronte	Lógica
Pierre Boule (1912-1994)	El planeta de los simios	Geometría Teorema de Pitágoras
Umberto Eco (1932-)	❖ El hombre de Rosa El péndulo de Foucault	Matemáticas en general (mediciones y unidades)
Antoine de Saint-Exupéry (1900-1944)	El principito	Aritmética
Mark Twain (1835-1910)	Tom Sawyer	Álgebra
León Tolstoi (1828-1910)	Guerra y Paz	Funciones
George Orwell (1903-1950)	1984 (novela)	Aritmética
Harper Lee (1926-)	Matar a un ruiseñor	Álgebra (referencia)
Robert Louis Stevenson (1850-1894)	El diablo en la botella	Paradoja lógica (paradoja de la predicción)
Edgar Allan Poe (1809-1849)	La carta robada	Lógica
Pedro Salinas (1892-1951)	La voz a ti debida (poema)	Referencia a los números
José Zorrilla (1817-1893)	Don Juan Tenorio	Álgebra (planteamiento de problemas) Geometría (Teorema de Thales- semejanza de triángulos)
Arthur Conan Doyle (1859-1930)	El ritual de los Musgrave	
Howard Phillips Lovecraft (1890-1937)	A través de las puertas de la llave de plata	Geometría
Luc Étienne (1908-1984)	Poesía	Topología (aplicación de la banda de Möbius-método de inversión de un poema)
Arthur C. Clarke (1917-2008)	❖ Los nueve mil millones de nombres de Dios. 2001 odisea en el espacio	Geometría Algoritmos

Carlos Germán Belli (1927-)	Poesía (sextina)	Permutaciones σ de 6 palabras en sus versos para forma la <i>sextina</i>
Jacques Roubaud (1932)	Poesía	Sistema de números binario

Nota. Elaborado a partir de «Un paseo matemático por la literatura» de (Macho, 2008)

Literatura escrita con el propósito de enseñar matemáticas. Estas obras incorporan las matemáticas como parte integral de la trama. Pueden presentar personajes matemáticos, resolver enigmas numéricos o explorar teoremas. Ejemplos notables incluyen «Flatland» (Planilandia) de Edwin A. Abbott y «La serie de Fibonacci» de Keith Devlin.



Algunos escritores han logrado abordar de manera accesible y creativa las matemáticas en sus obras. Estos libros no solo transmiten conocimientos matemáticos, sino que también despiertan la curiosidad y la imaginación. Un ejemplo es «El hombre que calculaba» de Malba Tahan.

En los tipos de textos que se encuentran en esta categoría hay autores que a menudo recurren a conceptos matemáticos para expresar emociones o reflexiones filosóficas. «La ecuación Dante» de Jane Jensen es un ejemplo, en el cual las ecuaciones pueden representar relaciones humanas, la incertidumbre o la belleza de la vida. Igualmente, en el libro «La soledad de los números primos» su autor, Paolo Giordano, a través de una metáfora que involucra a los números primos gemelos, en cuanto a su cercanía, pero a su vez el estar siempre separados por un número par, narra la historia de amor entre Amice y Mattia, personajes de esta obra.

Torés de Felipe (2022) propone a estudiantes de cuarto de primaria actividades en torno a las matemáticas, que el diablo de los números explica a Robert durante las doce noches en que él está en sus sueños enseñándole matemáticas.

Figura 5

Actividades creadas entorno al libro El diablo de los números

Hans Magnus Enzensberger

“En los sueños, todo es diferente al colegio o a la ciencia. Cuando Robert y el diablo de los números hablan, se expresan a veces de forma bastante extraña. Tampoco esto es sorprendente, pues El diablo de los números es precisamente una extraña historia. ¡Pero no creáis que todo el mundo entiende las palabras que ambos utilizan! Vuestro profesor de Matemáticas, por ejemplo, o vuestros padres”

CONTENIDOS A TRABAJAR POR CAPÍTULOS			
NOCHE N°1	NOCHE N°2	NOCHE N°3	NOCHE N°4
<ul style="list-style-type: none"> - Tablas de multiplicar. - Identificación y uso de los términos propios de la multiplicación: factores y productos. Multiplicación por números naturales de hasta tres cifras - Elaboración y uso de estrategias de cálculo mental. Cálculo mental 	<ul style="list-style-type: none"> - La numeración romana. - Lectura, escritura y descomposición de números naturales de hasta siete cifras atendiendo al valor de sus cifras. - Descomposición en centenas, decenas y unidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Números primos. - Identificación y uso de los términos propios de la división: dividendo, divisor, cociente y resto. La prueba de la división. - División exacta e inexacta 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los términos de las raíces cuadradas. - Resolución de raíces cuadradas simples. - Identificar otros sistemas de numeración.

Nota. Imágenes tomadas de «Propuesta didáctica para la enseñanza de las matemáticas a través del libro del diablo de los números» de (Torés de Felipe, 2022).

Noda Herrera y Plasencia Cruz (2002) presentan una experiencia de formación didáctica de las matemáticas para estudiantes de distintas facultades y especialidades de maestro. Una de las actividades propuesta consistía en la elaboración de un cuento para niños de tres a seis años correspondiente a la educación infantil. El grupo de estudiantes trabajaron con la indicación de

que el cuento debía reflejar ideas o conceptos matemáticos, a partir de palabras dadas por las profesoras. Dos cuentos que destacan las autoras por las ideas matemáticas presentadas son «El pollito» y «La familia del número nueve»

Figura 6

Cuentos creados con contenido matemático para niños de tres a seis años

MATEMÁTICAS Y LITERATURA

EL NÚMERO NUEVE Y SUS FAMILIARES

Adriana Dorta Rosano, María José Díaz Barbusano, F. Miguel Estévez
García y Eusebio Suárez Padrón.

En el país de los Números Naturales, había muchos ciudadanos, pero todos tenían algo en común; solo podían relacionarse sumándose y multiplicándose entre ellos para que su país siguiera prosperando. No podían relacionarse de otra forma, restándose o dividiéndose, porque si no, serían ciudadanos de otros países.

Todos ellos eran positivos y siempre estaban alegres, a excepción de uno de ellos que era el 9. El 9 estaba preocupado ya que decía que todos los niños (todos los números naturales de una cifra) le podían quitar a él algo, pero él no podía quitarle nada a los demás. Si el 1 le quitaba al 9, le daba el ciudadano 8. Sin embargo, el número 9 le robaba al 1 le daba un ciudadano de otro país.

Un día se levantó y su tristeza era tan grande que su madre, la señora 45, que existían otros países donde él si podía quitarle algo a los otros niños. Entonces el 9 se decidió a hacer un viaje para visitar y conocer esos otros lugares.

Tras caminar y caminar atravesando bosques de grandes figuras geométricas, donde de encontraban flores muy bonitas como triángulos, cuadrados, círculos..., llegó al país de los Números Enteros.

En este país los ciudadanos se dividían en dos grupos: los que eran positivos, muy parecidos a los del país del número 9, que eran los gobernantes y por eso no trabajaban mucho, y los que eran negativos, que constituían la clase obrera y siempre llevaban la caja de herramientas.

Los ciudadanos de este país se relacionaban sumándose, restándose y multiplicándose, pero no se podían dividir, ya que si lo hacían tendrían que irse a otro país porque no estaba permitido (los racionales eran los únicos que podían dividirse).

El número 9 en este país se puso muy contento porque podía quitarle a otros niños. De esta forma conoció a sus tíos lejanos, que eran la pareja formada por el 20 y el 11. Ellos tenían un hijo que era también el número 9.

LITERATURA Y MATEMÁTICAS

Sus tíos le dijeron que si aquí estaba sorprendido, caminando por unas laderas donde había unos seres muy raros, los llamados decimales (que se caracterizaban porque siempre llevaban a sus hijo con ellos, y algunos de estos llevan gorros), en otro país, el de los racionales, sus ciudadanos se relacionaban de muchas formas.

Así el 9 se echó a andar por esas laderas y llegó al país racional. Al llegar allí se sorprendió, porque esos ciudadanos se caracterizaban porque ecológicos y para no gastar mucho combustible trasportaban a sus compañeros encima de ellos en una especie de tabla. En este país sus habitantes se relacionaban sumándose, restándose, multiplicándose y dividiéndose.

En este país encontró a unos familiares suyos, que eran la pareja del 90 y el 10. Con ellos estuvo hablando y les dijo que su familia estaba muy bien.

Después de aquí el 9 volvió a través de las laderas de los decimales y el bosque de las figuras geométricas y llegó a su país. Aquí su madre lo recibió con los brazos abiertos y el empezó a contarle lo que había visto y que encontró con algunos familiares suyos, pero si quieres saber más de él y de sus mundos, espérate a los cursos siguientes. FIN.

MATEMÁTICAS Y LITERATURA

EL POLLITO

Lola Bustos Montoya



Érase una vez un pollito chiquito y muy bonito que todas las tardes salía de paseo al campo con su mamá gallina.

Ella, cariñosa, siempre preguntaba "¿Quién es el pollito de plumas amarillas más bonito de Tenerife?", y él, sonriente, siempre contestaba "¡Soy yo, soy yo!".

Mamá gallina siempre le advertía que debía tener cuidado porque si pasaba los 2 árboles que se encontraban junto al estanque de agua, podía encontrarse animales muy peligrosos, que podrían hacerle daño.

Un día, mamá gallina no pudo salir a pasear y el pollito, solito, comenzó a andar y andar hasta que llegó al estanque. Allí, recordó todo lo que su mamá le decía "No debes ir más allá de los 2 árboles que hay junto al estanque, porque es muy peligroso".

Sin embargo, el pollito se adentro en el bosque y no hizo caso a mamá. En el bosque, descubrió árboles de distintos tamaños: altos, medianos y bajos que movían sus hojas con el viento. De repente, se oyó un ruido de pisadas y apareció un zorro con la cara hambrienta que le dijo: "Cerraré los ojos, contaré hasta 3 y si sigue ahí cuando los abra te comeré. 1-2-3".

El pollito asustado echó a correr ante de que terminara de contar. Ya cansado, el pollito siguió caminado y buscando los dos árboles que había junto al estanque para volver a casa. Pero desde lo alto de unas ramas, apareció un cuervo de alas negras moviendo el pico que le dijo "Cerraré los ojos, contaré hasta 3 y si sigues ahí cuando los abra, te comeré. 1-2-3".

El pollito asustado hecho a correr antes de que terminara de contar. Después de caminar durante un rato vio los dos árboles del estanque y fue corriendo hacia ellos para salir de allí. Junto al estanque estaba mamá gallina que lo esperaba muy preocupada, pero cuando lo vio llegar, lo abrazó con mucho carrillo y también algo de enfado porque no le había obedecido; sin embargo, estaba tan contenta que solo le dijo: "Ya no eres un pollito chiquito, pero todavía necesitas estar al lado de mamá". Y a partir de ese momento, el pollito se despide de este cuento.

Nota. Elaborado a partir de «La matemática de los cuentos» de (Noda Herrera y Plasencia Cruz, 2002)

Finaliza esta sección con la tabla 8 que presenta algunos textos dentro de estas dos clasificaciones realizadas, y que sirven de guía en la labor de los docentes de integrar estas dos áreas del saber. Se incluye en los anexos un guía de imágenes de las portadas de estos textos presentados en la tabla 8.

Se concluye que enseñar a leer y comprender textos no es una labor exclusiva del profesor de Lenguaje. Enseñar a leer y comprender textos es una tarea formativa que involucra a todos los docentes en todos los niveles de la escolaridad, y que parte de un docente lector.

Tabla 7

Textos de literatura y matemáticas

LIBRO	AUTOR	PAÍS	PROFESIÓN
¡Apín, capón zapún americano!	Jordi Font-Pere Roig	España	Ingeniero y escritor
Cuentos con cuentas	Miguel de Guzmán	España	Divulgador matemático
El asesinato del profesor de matemáticas	Jordi Sierra i Fabra	España	Escritor
El contador de arena	Gillian Bradshaw	Estados Unidos	Escritora
El curioso incidente del perro a medianoche	Mark Haddon	Reino Unido	Escritor
El diablo de los números	Hans Magnus Enzensberger	Alemania	Escritor
El gran juego	Carlo Frabetti	Italia	Matemático y escritor
El hombre anumérico	John Allen Paulos	Estados Unidos	Matemático y profesor
El hombre que calculaba	Julio César de Melo e Souza (Malba Tahan)	Brasil	Maestro y escritor
El matemático del rey	Juan Carlo Arce	Español	Escritor
El señor del cero	María Isabel Molina	España	Escritora
El teorema del loro	Denis Guedj	Francia	Divulgador matemático

El tío Petros y la conjetura de Goldbach	Apóstolos Doxiadis	Grecia	Divulgador matemático
En busca de Klingsor	Jorge Volpi	México	Escritor
Ernesto el aprendiz de mago	Muñoz Santonja	España	Escritor
La analfabeta que era un genio con los números	Jonas Jonasson	Suecia	Periodista y escritor
La fórmula preferida del profesor	Yoko Ogawa	Japón	Escritora
La incógnita de Newton	Catherine Shaw	Reino Unido	Matemática y escritura
La isla misteriosa	Julio Verne	Francia	Escritor
La soledad de los números primos	Paolo Giordano	Italia	Escritor
La vuelta al mundo en 180 días	Julio Verne	Francia	Escritor
Las aventuras matemáticas de Daniel	Danny José Perich Campana	Chile	Docente Matemático
Las matemáticas no dan más que problemas	Juan Luis Roldán Calzado	España	Docente Matemático
Los crímenes de Oxford	Guillermo Martínez	Argentina	Divulgador matemático
Los jardines cifrados	Carlo Frabetti	Italia	Matemático y escritor
Los viajes de Gulliver	Jonathan Swift	Irlanda	Escritor
Malditas matemáticas	Carlos Frabetti	Italia	Matemático y escritor
Míster cuadrado	Anna Cerasoli	Italia	Docente de matemáticas
Números pares, impares e idiotas	Juan José Millás	España	Periodista y escritor
Ojalá no hubiera números	Esteban Serrano Marugán	España	Divulgador matemático
Planilandia	Edwin Abbott	Reino Unido	Escritor
Todo está en los números	Claudia Alsina	España	Divulgador matemático
Un matemático lee el periódico	John Allen Paulos	Estados Unidos	Matemático y profesor
La serie de Fibonacci	Keith Devlin.	Reino Unido	Divulgador matemático
La ecuación Dante	Jane Jensen	Estados Unidos	Ingeniera-diseñadora de videojuegos
Cartas a una joven matemática	Ian Stewart	Reino Unido	Divulgador matemático
Alicia en el país de las maravillas	Charles Lutwidge Dodgson (Carroll Lewis)	Reino Unido	Escritor

Nota. Elaborado a partir de los diferentes textos consultados

Metodología

Para este proyecto, que busca entrelazar la literatura y las matemáticas mediante la creación de una electiva en la Universidad Pedagógica Nacional, se llevó a cabo una recopilación de antecedentes. En primer lugar, se exploraron trabajos de grado y maestría, artículos y conferencias relacionados con el tema. Además, se estudió sobre las implicaciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), así como los cursos virtuales y las plataformas vinculadas a la virtualidad. También se examinaron las normativas institucionales y disposiciones normativas de la UPN. Durante este proceso, se observaron algunas de las razones de la desconexión entre estas dos disciplinas, así como circunstancias que favorecen su interdisciplinariedad. Igualmente, se construyó lo que se entiende por matemáticas y literatura en la educación. Además, se analizaron las dificultades que se presentan en la divulgación y creación de literatura matemática. Finalmente, se clasificó textos relevantes en las áreas de matemáticas y literatura, sentando las bases para el diseño del curso.

A partir de lo anterior, se siguieron las siguientes fases:

Fase 1. Documentación de disposiciones normativas nacionales e institucionales para la creación de un espacio electivo virtual.

Disposiciones Normativas Institucionales

Disposiciones Normativas Nacionales.

El decreto reglamentario del sector educativo, Decreto 1075 de 2015, en su artículo 2.5.3.2.2.4. relacionado con el registro calificado único nos indica que un programa solicitará este registro cuando pretenda implementar diversas modalidades y/o ofertar en diferentes municipios. Las distintas modalidades son la presencial, a distancia, virtual y dual (Función

Pública, 2015, p. 334). A partir de ello, el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior [SACES] (SACES, 2022a) presenta algunos lineamientos, que se resumen en la tabla 4.

Tabla 8

Modalidades

Modalidad Presencial	Modalidad A distancia	Modalidad Virtual	Modalidad Dual
Se puede afirmar que es la modalidad en la que los estudiantes asisten regularmente a un espacio físico y desarrollan su proceso de aprendizaje en un contexto grupal y/o individual y en interacción síncrona con profesores, compañeros y recursos educativos de diversa índole, en entornos de interacción presencial, complementado en tiempo y espacio, con el trabajo autónomo que desarrolla el estudiante.	Entendemos por modalidad a distancia aquella en la que la interacción con los recursos educativos se da preponderantemente en forma no presencial y usualmente sin mediación de TIC. La temporalidad de la interacción entre los actores educativos es habitualmente síncrona y presencial en los centros tutoriales distribuidos o Centros de Atención Tutorial (CAT), u otros lugares de desarrollo que tenga la Institución para ofrecer sus programas.	La modalidad virtual se refiere a la educación a distancia de tercera generación, ya que incorpora intensamente el uso de las redes telemáticas, los equipos de cómputo y las aplicaciones web. También ha sido denominada “educación basada en entornos digitales” (Facundo, 2010).	La modalidad dual es aquella que centra su proceso formativo en el engranaje entre los espacios académicos y los espacios formativos en la práctica. El estudiante combina espacios teóricos y prácticos que favorecen la alternancia entre teoría y práctica. Es un modelo educativo que alterna el tiempo del estudiante entre una institución de educación superior y una empresa o entidad que proporciona experiencia laboral y formación práctica.

Nota. Elaborado a partir de (SACES, 2022b, pp. 6-7-10-11).

Cabe mencionar que la UPN cuenta actualmente con un programa en la modalidad de distancia, que nace en el marco del Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2014-2019 bajo la denominación: «Licenciatura en Educación Básica Primaria», con una duración de cinco años

(10 semestres) y un total de 154 créditos. Este programa ha sido ofertado utilizando la plataforma *Moodle*, por lo que muchos de sus cursos podrían ser desarrollados solo en la modalidad virtual. Los espacios académicos de este programa se constituyen en modelo para la creación del curso que aquí se expone. No obstante, a partir de lo mencionado en la tabla 4, el curso a proponer estaría en la modalidad virtual.

Por otra parte, otro asunto para tener en cuenta tiene que ver con el número de créditos de un curso. Los artículos 2.5.3.2.4.1. y 2.5.3.2.4.2. expresan que:

Crédito académico. Es la unidad de medida del trabajo académico del estudiante que indica el esfuerzo a realizar para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos. El crédito equivale a cuarenta y ocho (48) horas para un periodo académico y las instituciones deberán determinar la proporción entre la relación directa con el profesor y la práctica independiente del estudiante, justificada de acuerdo con el proceso formativo y los resultados de aprendizaje previstos para el programa [...].

Número de créditos académicos del proceso formativo. El número de créditos de una actividad académica en el plan de estudios será aquel que resulte de dividir en cuarenta y ocho (48) el número total de horas que debe emplear el estudiante para cumplir satisfactoriamente las metas de aprendizaje, en un periodo académico [...]. (Función Pública, 2015, p. 340)

Este es entonces, un elemento fundamental para tener en cuenta en el momento de plantear el curso producto de este trabajo de grado.

De otro lado, como la pretensión es que el curso sea de tipo electivo, es importante mencionar que para ello la UPN cuenta con una normatividad particular que estable los pasos a seguir:

Disposiciones normativas institucionales para la creación de electivos

En la UPN, el artículo 3 del Acuerdo 017 del 2015 del Consejo establece el siguiente procedimiento para la creación de un espacio académico electivo:

1. Presentación de la propuesta antes del Consejo de Departamento, para su aval teniendo en cuenta la pertinencia, viabilidad, factibilidad académica y financiera para su desarrollo.
2. Presentación de la propuesta ante el consejo de facultad respectivo para su aval.
3. Presentación de la propuesta para aprobación del consejo académico.
4. Solicitud de asignación de código ante la división de admisiones y registro

La propuesta presentada ante el Consejo del departamento debe tener como mínimo:

- Justificación frente al Plan de desarrollo del departamento, de la facultad o de la universidad.
- Población objeto
- Programa analítico
- Estrategias metodológicas
- Formas de evaluación
- Intensidad horaria
- Créditos
- Bibliografía
- Recursos
- Cupo máximo

Todo lo mencionado anteriormente se desarrolla en el formato destinado para oferta de cursos electivos de la UPN (Ver Anexo D)

Fase 2. Planeación General del Curso

En esta segunda fase, se diligenció el formato solicitado por la UPN para la creación de electivas, Para ello, inicialmente fue necesario definir el número de créditos de la electiva. Se decidieron asignar dos créditos al curso a proponer, en particular, teniendo en cuenta la experiencia como estudiantes de la UPN y de la directora del trabajo de grado como profesora de la misma universidad, reconociendo que la mayoría de electivas cuenta con esta cantidad de créditos.

La siguiente tabla presenta el número de créditos para el «Curso virtual de Matemáticas y Literatura»

Tabla 9

Número de créditos de la electiva

	2 créditos			
	HDD	HDA	HTA	HT
Semestral	6 (2h/encuentro)	20	70	96
Semanal	0,375	1,25	4,375	6

Nota. HDD: Horas de Docencia Directa; HDA: Horas de Docencia Asistida; HTA: Horas Trabajo Autónomo del estudiante; HT: Horas de Trabajo

Los elementos del formato solicitado por la UPN junto con su desarrollo se enuncian enseguida (en el Anexo A se puede ver el formato completo).

Justificación:

“De las dos pruebas de evaluación externa realizadas a los estudiantes de educación básica y media colombianos, prueba Saber y prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, PISA. Esta última presenta datos, que ubica al país en los rangos inferiores entre los países participantes.

Los resultados arrojados de la participación de Colombia en la prueba PISA, del año 2006 al año 2018, presentan una gran variación en comparación con varios aspectos:

- Colombia presenta no solo un bajo rendimiento con respecto a países de otros continentes, sino también con respecto a países de su mismo continente.
- Hay variación en el rendimiento entre estudiantes colombianos provenientes de zonas rurales y los que viven en las ciudades.
- Las instituciones oficiales se encuentran por debajo de los promedios obtenidos por las instituciones privadas, (ICFES. Colombia en PISA 2009. Síntesis de resultados).

A pesar de los bajos resultados que también presentan los estudiantes colombianos evaluados en las pruebas Saber en educación básica y media, reportado en el documento de resultados del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior [ICFES] 2018. Han sido los resultados obtenidos de las pruebas PISA objeto de discusión en los medios de comunicación, dado los resultados negativos y poco alentadores que ha obtenido Colombia en estas pruebas.

En la siguiente tabla se puede observar el rendimiento obtenido por Colombia, en sus tres últimas participaciones en las pruebas PISA, en la cual se ha comparado su promedio con el promedio requerido por la OCDE.

Comparación promedio	PROMEDIO								
	Matemáticas			Lectura			Ciencias		
	2012	2015	2018	2012	2015	2018	2012	2015	2018
Promedio OCDE	494	490	489	496	493	487	501	493	489
Colombia	376	390	391	403	425	412	399	416	413

Para la última versión de las pruebas PISA llevada a cabo durante el año 2018, el énfasis o foco principal se hizo en torno a la competencia lectora. Los teóricos de la OCDE consideran que 40 puntos de calificación en los promedios obtenidos por cada país participante, corresponde aproximadamente a un año de escolaridad BID (OCDE 2019). Con lo cual se puede afirmar que Colombia presenta aproximadamente un rezago de dos años de escolaridad, en la competencia lectora, con respecto al promedio exigido por este organismo internacional.

Según los resultados obtenidos por Colombia en las pruebas PISA 2018, *la competencia lectora se encuentra en el nivel de rendimiento básico*. Es decir, Colombia presenta un puntaje de 412 puntos en la competencia lectora, arriba del puntaje mínimo del nivel básico de referencia que es de 407 puntos.

En cuanto al panorama en la competencia matemática, este no es nada halagador, pues Colombia ha estado durante toda su participación (2006-2023) por debajo del nivel básico de referencia, es decir, *la competencia matemática se encuentra en un nivel de rendimiento bajo*. Esto implica, que el país se encuentra en un rezago de aproximadamente dos años y medio de escolaridad con respecto al promedio exigido por la OCDE en la competencia matemática.

Los resultados anteriormente expuestos evidencian que los estudiantes colombianos presentan un nivel bajo en las competencias de matemática y lectura. Y también se evidencia la necesidad de trabajar conjuntamente entre estas dos áreas (Matemática y Literatura).

La propuesta del curso de Matemática y Literatura fundamenta su pertinencia en la necesidad de crear puentes de conexión entre estas dos áreas del saber, fundamentales a través de todo el recorrido educativo de cada individuo, adoptando un enfoque interdisciplinar de gran utilidad entre ambos contextos.

La interdisciplinariedad tiene múltiples significados que crean una confusión semántica, pero según Lenoir (2013) citando a Lenoir y Sauv  (1998, 121) desde un enfoque educacional, se trata de la instalación de conexiones (relaciones) entre dos o más disciplinas escolares. Dichas conexiones son establecidas a nivel curricular, didáctico y pedagógico y conducen al establecimiento de vínculos de complementariedad o cooperación.

A lo largo de la educación escolar se desarrollan la lengua (y en particular la lectura) y las matemáticas como áreas fundamentales de la educación, y juntas permiten trabajar desde un mismo punto de vista sub-competencias como: Comprensión lectora, expresión escrita y matemáticas en la vida cotidiana.

No es frecuente para la mayoría de las personas advertir las relaciones o conexiones que existen entre las matemáticas y otras disciplinas como el arte, la música y la literatura, por solo nombrar algunas. Se puede evidenciar la relación matemática-literatura en innumerables obras literarias, que presentan en sus argumentos nociones o ideas matemáticas perfectamente integrados a la narración de la obra (Medina, 2007). Ejemplo de esto, es el recuento que hace Macho (2008) de autores de obras literarias en diferentes épocas y estilos.

Desde escritores, estudiantes, físicos y docentes hasta matemáticos han propuesto sus escritos literarios, de forma directa o indirecta, como recursos lúdicos, est ticos y lógicos en esta experiencia interdisciplinar. Igualmente, son varios los autores (Henaos (2005), Serrano (2005), Leguina (2006), Marín (2007), Palacios (2007), Gómez (2008), Frabetti (2009), Macho

(2017)) que han argumentado la importancia y la necesidad de integrar la literatura y las matemáticas.

Los estudiantes de las diferentes instituciones educativas de Bogotá y sus alrededores son un capital humano invaluable y potencial para la futura formación de maestros en la Universidad Pedagógica Nacional. Pero se observa la necesidad imperiosa de apoyar en estos procesos de formación, dada la procedencia de los estudiantes, en su mayoría de colegios del sector público, y además del nivel socio económico. Según Díaz y Lache (2021), el mayor porcentaje de ellos pertenecen al estrato 2 (38,7% en promedio), al estrato 1 (en promedio 31,1%) y al 3 (19,1%). (Datos analizados del 2014 al 2019).

Conscientes de la situación de las condiciones reales de los admitidos a las diferentes licenciaturas, sobre los problemas que traen alrededor de estas dos asignaturas, no han sufrido mayores modificaciones, y en particular con los futuros maestros de los primeros semestres, esto enfatiza aún más la adecuación de un curso como el que se propone.

Las estadísticas ya presentadas sobre las pruebas PISA y Saber (en general) reportan que los conocimientos matemáticos con los cuales llegan los aspirantes a la licenciatura de matemáticas son de nivel bajo.

El nivel de la competencia lectora de los aspirantes a las diferentes licenciaturas es bajo y preocupante por ser esta competencia transversal a todas las demás asignaturas.

Al respecto (la lectura) en la encuesta nacional de hogares realizada por el DANE a finales de 2020 se expone que:

- La lectura también es un asunto de género. Las mujeres leen más que los hombres y tienen a su favor una cualidad extraordinaria: los niños estiman que sus madres son las personas más adecuadas para leerles en voz alta y las que ocupan el primer lugar como

promotoras del hábito de leer. La mujer, además de lectora es fundamental en la reproducción social de la lectura.

- Los estudios de consumo cultural en Colombia, como en otros países latinoamericanos, han mostrado que el acceso a los libros y la lectura es desigual. En primer lugar, hay una brecha casi insalvable entre el campo y las ciudades, ya sea en promedios de lectura como en tenencia y compra de libros, incluyendo los textos escolares.
- La lectura también ahonda las desigualdades entre ricos y pobres y entre los que poseen mayores niveles educativos y los que tienen menos educación. Aunque el estrato que predomina entre los lectores colombianos es el estrato 3, hay una mayor propensión a la lectura en las personas del estrato 6.
- La lectura, asimismo, está relacionada con la educación. Entre más se asciende en la escala educativa más se lee por motivación propia y por gusto, lo que nos indica que algunos rasgos de calidad de la lectura están asociados al mayor nivel educativo.

Igualmente, el Laboratorio de Economía de la Educación de la Universidad Javeriana, expone en su análisis, en cuanto a las posibles explicaciones de las causas del bajo nivel de lectura de los estudiantes (y de las personas en general) se encuentra en los hogares de los estudiantes, en los cuales hay una presencia de menos de diez libros por hogar, de 37.9 por ciento. Lo cual es consecuente con el promedio de lectura reportado por la Cámara Colombiana del Libro de 2.5 libros al año. Cifra que es demasiado baja con respecto a otros países de Latinoamérica.

Este curso apoya el plan de desarrollo institucional (PDI) de la UPN enfocándose particularmente en el Eje 1. Docencia y excelencia académica con responsabilidad social

dado que “la formación académica de los estudiantes y futuros maestros se configura como una línea de trabajo importante de este eje estratégico, pues contempla aquellos aspectos que permitirán una formación idónea de profesionales en el campo de la educación, que contribuyan desde su ejercicio tanto con la construcción de conocimiento pedagógico, didáctico y disciplinar” (p. 113). Así, desarrollándose específicamente en el programa 3: formación de educadores con responsabilidad social, pues “la formación de maestros debe comprender diferentes dimensiones que permitan la formación de sujetos críticos, quienes entiendan la importancia de su profesión en la transformación de realidades sociales” (PDI 2020-2024, p. 118). Dicho esto, este curso brindara una estrategia y recursos metodológicos poco comunes permitiendo desarrollar, explorar, fortalecer y contribuir a la construcción de conocimiento, a través del trabajo conjunto de la Matemática y la Literatura; siendo individuos consientes de la brecha que existe entre estas dos áreas del conocimiento generando, así mismo, espacios de conciencia y fortalecimiento.

Es así como en el PDI, específicamente en el Eje 5. Casa Digna. Programa 2. Infraestructura tecnológica proyecto 2. Desarrolla y adopción de tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza virtual y a distancia, dado que “... la adopción de las herramientas digitales como recurso pedagógico y didáctico para el desarrollo de programas de formación a distancia tradicional y aquellos mediados por tecnologías digitales, en aras de ampliar la cobertura y facilitar tanto el acceso a la educación superior...” (PDI 2020-2024, p. 125) en concordancia y apoya al proyecto nombrado anteriormente el curso será desarrollado a través de una plataforma tecnológica de manera que potencie y permita ser un punto de partida para reforzar, afianzar y experimentar esta modalidad de educación

pensando en las brechas sociales y económicas que se podrán ir “rompiendo”, llegando y mejorando...

Del mismo modo, en cuanto al Proyecto Educativo del Programa (PEP) de la Licenciatura en matemáticas; en el cual se identifican cinco desafíos académicos y de formación identificamos uno de ellos en concordancia con el curso, siendo este: “Una oferta académica que esté acorde con las exigencias de la sociedad actual, lo cual implica el involucramiento de: (i) Tecnologías de la Información y la Comunicación –TIC– como artefactos mediadores en el aprendizaje y actividad matemática, así como objetos de estudio de la Educación Matemática [...] (PEP 2023, p. 22).

Por lo anterior, bajo el reconocimiento de algunas de las estrategias de enseñanza incorporadas a raíz de la pandemia dada por el COVID-19 y en pro al desafío del PEP nombrado antes, se resaltan las ventajas que significa para algunas personas recibir clases en línea con ayuda de plataformas como Teams o Moodle, entre ellas:

- Los estudiantes no tienen que abandonar su trabajo para dedicarse a estudiar o abandonar su formación académica para seguir con su trabajo.
- Es posible seguir su formación académica sin necesidad de cambiar de ciudad de residencia.
- Es posible llegar a un número ilimitado de personas virtualmente en forma simultánea.
- La sección puede ser vista o trabajada en cualquier momento o lugar (...) (Domínguez y Pérez (s.f.)

Con base en lo anterior, se propone esta electiva en el marco de la modalidad virtual, tomando como referentes la experiencia de la docente proponente en la Licenciatura en Educación Básica Primaria a distancia.

Objetivos Generales y Específicos:

- Objetivo General: Vincular la matemática y la literatura en temas particulares de la educación, en los nivel primaria, básica, media y superior, para desarrollar temas específicos del currículo, a través de diferentes propuestas didácticas, que involucren la selección de libros con contenido matemático directo o indirecto.
- Objetivos específicos:
 - ✓ Identificar diversos textos en categorías como novela, cuento y poesía según el objeto a desarrollar en el aula.
 - ✓ Utilizar literatura (novelas, cuentos y poesía) con contenido matemático para extraer conceptos, ideas y conocimientos matemáticos mediante la lectura de fragmentos, párrafos, unidades o libros completos.
 - ✓ Clasificar las diferentes lecturas llevadas a cabo, para establecer a qué nivel educativo pertenecen (primaria, básica, media o superior) de acuerdo con el contenido matemático presente en estas lecturas.
 - ✓ Crear un texto narrativo, cuento o poema que relacione las matemáticas y la literatura, elaborado a partir de las bases adquiridas en el transcurso del curso.
 - ✓ Elaborar materiales didácticos que permitan trabajar en el aula la comprensión lectora aplicada a las matemáticas.

Programa analítico:

El curso Literatura y matemáticas espera generar espacios y experiencias en los cuales los estudiantes fortalezcan, conozcan y afiancen las matemáticas a través de la literatura, así

como potenciar la lectura en el aula gestionando metodologías, actividades y productos diferentes en el aula día a día.

Unidad 1 – Exploración de literatura relacionada con las matemáticas

En esta primera unidad se abordarán los géneros literarios tales como *el cuento, la novela y la poesía*, con el fin que el estudiante identifique cada uno de estos géneros al realizar la lectura de diferentes unidades, fragmentos o textos completos que incluyan asuntos matemáticos.

Unidad 2 – Identificación de textos para aprender matemáticas.

Con esta unidad se pretende que los estudiantes del curso reconozcan distintas obras literarias que vinculan las matemáticas y la literatura, algunas de estas creadas con el propósito de enseñar matemáticas (como «Las aventuras matemáticas de Daniel» (Danny Perich), «El teorema del loro» (Denis Guedj)) y otras que si bien incluyen asuntos propios de esta área no fueron escritas con interés matemático (como «La fórmula favorita del profesor» (Yoko Ogawa), «La analfabeta que era un genio con los números» (Jonas Jonasson)). Además de esto, esta unidad permitirá al estudiante identificar, en las diferentes lecturas llevadas a cabo, el género literario, el concepto matemático y el nivel académico correspondiente en el que se pueden proponer este tipo de textos.

Unidad 3 – Creación

La última unidad permitirá al estudiante de este espacio académico crear fragmentos, cuentos e historias creativamente en las cuales exponga o desarrolle un concepto matemático a partir de las bases adquiridas en el transcurso del curso, teniendo en cuenta los textos conocidos, los géneros literarios, así como las ideas dadas en los mismos. Agregado a lo anterior, esta unidad brindará al estudiante una serie de pasos y consejos relacionados con la escritura y redacción de sus ideas (estructura de un cuento, un poema, una narración). Con la

realización de estas actividades llevadas a cabo en este espacio académico, se espera que los futuros maestros tengan la posibilidad de involucrar la literatura en el aula y su vida profesional.

Fase 3. Diseño General del Curso

Al iniciar la creación del curso, se llevó a cabo una serie de lluvia de ideas en la cual abordamos temas como:

- La cantidad de unidades a desarrollar.
- Los temas por tratar en cada una de ellas.
- Las ideas de actividades y recursos del aula.
- La estructura y organización del curso en la plataforma.

Como resultado de este proceso, obtuvimos la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 10

Creación del curso a través del aporte de diferentes ideas

Al inicio del curso los estudiantes deben elegir un texto a leer durante el desarrollo del curso.

Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3
Exploración de matemáticas en textos literarios	Identificación de textos para matemáticas	Creación

Objetivo: Identificar los géneros literarios de la novela, cuento y poesía, y los temas matemáticos involucrados en estos, mediante la lectura de fragmentos de textos de literatura de diferentes autores.

Se inicia con lluvia de ideas alrededor de qué creen que es novela, cuento, poesía. Foro. Identificación de género y objeto matemático a través de fragmentos.

Luego de lo anterior, el estudiante encontrará (Moodle) la definición de cuento, novela y poesía de manera que podrá tener una retroalimentación de su primer hallazgo, de su primera identificación del fragmento seleccionado.

Objetivo: Reconocer que existe literatura relacionada con las matemáticas, de dos tipos: creada con el fin enseñar matemáticas y creada con fines literarios pero que involucran asuntos matemáticos. También se espera que los estudiantes identifiquen objetos matemáticos tratados en diversos textos (en particular los elegidos por c/u) y las edades con las cuales pueden utilizarse los distintos tipos de libros.

La tabla uno se utilizarán para la lecturas, textos que integran a su narrativa conceptos o ideas matemáticas directa o indirectamente (a manera de ejemplo se tienen los libros: Los números pares, impares e idiotas, Un matemático lee el periódico, Malditas matemáticas (Alicia en el país de los números), La fórmula preferida del profesor, entre otros, ya que se espera que cada maestro que participe en el curso, desarrolle lecturas diferentes), buscando que los participantes del curso puedan hacer la relación de cada uno de estos textos con los niveles educativos de primaria, básica, media y superior

Objetivo: Crear un cuento corto relacionando la matemática y la literatura

Elementos de una narración
Elección preliminar

Proceso de la escritura.

Daniel Cassany.

Ilustración del cuento corto

TABLAUNO

Portada del libro	Autor/es (año)	Resumen	Género	Objeto(s) matemáticos	Edades a las que se puede recomendar
-------------------	----------------	---------	--------	-----------------------	--------------------------------------

--	--	--	--	--	--

TABLA DOS

Aspectos matemáticos		
Objeto matemático general		
Objeto matemático específico		
Resumen del contenido matemático		
¿Aspectos literarios?		
Personajes del cuento	Principales	
	Secundarios	
Lugar		
Tiempo		

Productos

- | | | |
|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Lluvia de ideas 2. Foro de participación (noción de los géneros) 3. Comentario al foro inicial. | <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Evidencia relación entre la literatura y su área profesional específica? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Crear un fragmento literario que relacione la literatura y las matemáticas. 2. Foro de socialización 3. Ilustración creativa por parte de cada grupo de trabajo |
|--|--|--|

Para evaluar

- | | | |
|--|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Participación foro 1 2. Participación foro 2 3. Wiki unidad 1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiki unidad 2. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiki unidad 3 2. Cuento corto y su ilustración. |
|--|---|---|
-

Se procuró crear cada unidad de manera que se relacionen entre sí con el fin de tener y llevar una historia, un hilo conductor y una experiencia más cercana con este proceso y creación.

Así se crean tres unidades para nuestro curso, y al final del este, cada estudiante creará un cuento corto para desarrollar un objeto matemático, luego se describe y muestra cada una de las unidades creadas.

Fase 4. Diseño Específico del Curso

Además de lo realizado en la fase anterior, también se tuvo en cuenta el modelo de algunos de los espacios académicos de la Licenciatura en Educación Básica Primaria a distancia dispuestos en el *Moodle* de la IPN, por lo que fue necesario atender a la estructura allí considerada, que inicia con la introducción del curso, en la que se incluye una presentación de este y luego sí, con el desarrollo de cada unidad. Así, se optó por crear cada una de estas partes, para su ubicación en Moodle. Cada una de estas partes se presenta en el siguiente capítulo.

Paralelamente, la directora del trabajo de grado hizo las gestiones necesarias para la apertura del curso «Matemáticas y Literatura» en el *Moodle* de la UPN. De esta manera, a medida que se hacía la creación en Word de cada unidad, los autores del trabajo iban cargando cada una de ellas en el correspondiente espacio en *Moodle*.

Curso virtual «Matemática y Literatura»

En este capítulo se presenta el contenido del curso virtual «Matemática y Literatura», producto principal de este trabajo de grado. Como se mencionó anteriormente, el diseño del curso pasó por varias fases que culminaron lo que se expone enseguida.

Inicialmente, se especifica el contenido de cada una de las partes del curso en Moodle; atendiendo a su estructura general:

1. Introducción.
2. Unidad 1. Exploración de matemáticas en textos literarios.

3. Unidad 2. Identificación de textos para aprender matemáticas.
4. Unidad 3. Creación.

Terminada la exposición del texto correspondiente a cada unidad, se ubican algunas imágenes del Moodle del curso, en las que puede observarse, a manera de ejemplo, la forma como quedó diagramado el contenido pretendido.

Parte 1. Introducción

Presentación del programa del curso:

Identificación

Semestre en el plan de estudios: Electiva

Intensidad ADD (semanal): 2

Intensidad TI (semanal): 3

Horario del espacio académico: por definir

Nombre del profesor: por definir

Correo electrónico del profesor: por definir

Presentación del espacio académico

Este curso electivo tiene como finalidad exponer y trabajar junto a ustedes la relación entre literatura y matemática en los niveles de primaria, básica, media y superior, para así relacionar temas específicos del currículo, a través de diferentes propuestas didácticas, que involucren la selección de libros con contenido matemático directo o indirecto de manera que se genere un espacio de compartir, crear y crecer académico entre futuros licenciados de las distintas áreas. Es así como *recorreremos*, *viajaremos* y *viviremos* este camino a través de la identificación de algunos géneros literarios esenciales para este proceso. También se hará la clasificación de los textos literarios en dos clases; creados para enseñar conceptos o elementos

matemáticos y aquellos que no, pero que también tienen una utilidad a la hora de enseñar las matemáticas, además de esto realizaremos un proceso, paso a paso de escritura, y creaciones propias de cada uno de ustedes.

Este proceso se realizará a través de una estrategia narrativa en torno a tres profesores, Marta, Ronald y Deisy, de manera que serán ellos nuestros guías principales para esta nueva experiencia académica. Se propone un “Piensa, participa y _____” con la finalidad de dar respuesta a las preguntas generadas por la historia y guía de nuestros profesores, a través de cada wiki personal podremos ir participando y sintiendo más cerca esta experiencia, así como con las producciones que podríamos encontrarnos y la participación de los foros expuestos.

Resultados de aprendizaje.

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Identificar diversos textos en categorías como novela, cuento y poesía según el objeto a desarrollar en el aula.
- Utilizar literatura (novelas, cuentos y poesía) con contenido matemático para extraer conceptos, ideas y conocimientos matemáticos mediante la lectura de fragmentos, párrafos, unidades o libros completos.
- Clasificar las diferentes lecturas llevadas a cabo, para establecer a qué nivel educativo pertenecen (primaria, básica, media o superior) de acuerdo con el contenido matemático presente en estas lecturas.
- Crear un texto narrativo, cuento o poema que relacione las matemáticas y la literatura, elaborado a partir de las bases adquiridas en el transcurso del curso.

Contenidos

En este curso electivo habrá tres unidades en las que se desarrollarán diferentes temas y actividades durante el semestre académico.

Unidad 1 – *Exploración*

- Novela
- Cuento
- Poesía

Unidad 2 – *Identificación de textos para aprender matemáticas.*

- Literatura no desarrollada para enseñar matemáticas:
- Literatura desarrollada para enseñar matemáticas

Unidad 3 – *Creación*

- Elementos de la narración
- Proceso de escritura
- Creación e ilustración

Metodología

Este espacio electivo se desarrolla en la modalidad a virtual y cuenta con recursos de diversa índole para desarrollar sus propósitos de formación. Se manejan dos escenarios de encuentro entre maestros en formación y docentes de la Universidad, siendo estos:

Escenario 1. Encuentros virtuales: se desarrollan a través de la plataforma Teams con apoyo de la plataforma Moodle; estos encuentros tendrán una duración de dos horas semanalmente, en los cuales el docente guiará el avance de los estudiantes en la plataforma y su participación en cada una de las sesiones de clase, esto de acuerdo con cada unidad de trabajo. Los estudiantes podrán obtener respuestas a inquietudes, dudas o aclaraciones sobre los temas trabajados durante el semestre.

Escenario 2. Encuentros presenciales: comprendidos como el momento en que el profesor del espacio de formación y los estudiantes de la electiva se encuentran en un espacio físico de algunas de las instalaciones de la universidad y desarrollan actividades de socialización de las lecturas y productos obtenidos de las unidades según las tareas propuestas en el Moodle. En el semestre se tendrán tres sesiones presenciales.

Escenario 3. Trabajo autónomo: refiere al escenario en el que se requiere mayor grado de responsabilidad por parte del estudiante. El trabajo autónomo se caracteriza por la comprensión de conceptos, lectura analítica de los documentos, desarrollo de actividades propuestas en la plataforma, así como las preguntas, actividades, consultas o participaciones ubicadas en los “piensa, participa y _____”

Evaluación

Los porcentajes y criterios de evaluación serán distribuidos y desarrollados, así

Tabla 1

Porcentajes y criterios de evaluación del Curso Virtual de Matemáticas y Literatura

Asistencia y participación en los encuentros presenciales	20%
Participación, cumplimiento y calidad en las diferentes tareas del curso tales como la lectura de fragmentos, textos, participación en los foros, retroalimentaciones de cada una de estas e identificación de cada uno de los textos.	60%
Trabajo Final (Creación del cuento e ilustración creativa relacionada con su cuento de la unidad 3)	20%

Bibliografía

Blanco Otano, B., & Blanco Nieto, L. J. (2009b). Cuentos de matemáticas como recurso en la enseñanza obligatoria. *Innovación educativa*.

Carroll, L. (2005). *Aventuras de Alicia en el País de las Maravillas*. Ediciones Akal.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=296454>

Cassany, D. (1995). *La cocina de la escritura*. Anagrama.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=vHIZEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=>

Cassany, D. (1997). *Describir el Escribir. Cómo se Aprende a Escribir*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica. Séptima Reimpresión.

Ciro, R. D. H., & Torres, M. M. (2016). Literatura, Matemática y Razonabilidad: Una relación triádica en la didáctica de la matemática. *Uni-pluriversidad*, 16(1), 34-50.

Enzensberger, H. M. (2013). *El diablo de los números: Un libro para todos aquellos que temen a las matemáticas* (Vol. 5). Siruela.

Guedj, D. (2000). *El teorema del loro: Novela para aprender matemáticas*. Anagrama.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=267499>

Haddon, Mark. (2016). *El curioso incidente del perro a medianoche*. Salamandra.

Macho, M. S. (2008a). Un paseo matemático por la literatura. *Sigma: revista de matemáticas*, 32, 173-194.

Macho, M. S. (2008b). Un paseo matemático por la literatura. *Sigma: revista de matemáticas*, 32, Article 32.

Mello Souza, Julio César de. (2016). *El hombre que calculaba*. Pampia Grupo Editor.

Molina, M. I., & Solé, F. (1999). *El señor del Cero*. Alfaguara.

Noda Herrera, M. A., & Plasencia Cruz, I. del C. (2002). La matemática de los cuentos. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 41, 93-102.

Paulos, J. A., & Moya, A. P. (1996). *Un matemático lee el periódico*. Tusquets.

<http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol10/1/14Valiente.pdf>

A continuación, se muestran cada una de las unidades creadas; al final de cada una de ellas se expone una corta visualización del curso en la plataforma de Moodle

Unidad 1. Exploración de matemáticas en textos literarios

Antes de iniciar el recorrido llevado a cabo por nuestros profesores a través del curso se presenta una lista de libros de la cual cada maestro participante en el curso seleccionará a su gusto uno de estos, para su lectura y trabajo durante el curso. Igualmente, esta selección nos lleva a nuestro primer “Piensa, participe y _____”, que ya en un momento nuestros profesores nos hablarán de estos.

Figura 1.1

Lista de libros para seleccionar por los estudiantes del curso



“Piense, participe y _____”

Inicie su wiki con una breve presentación y contando un gusto musical propio. Además, en el foro general comparta el texto que eligió junto a su caratula o imagen encontrada y responda ¿Por qué eligió dicho texto?

En esta unidad, el estudiante podrá encontrar tres géneros literarios que resaltan su relación con la matemática y la literatura. Encontrará explicaciones relacionadas con la matemática inmersa en cada fragmento seleccionado, así como, una serie de “Piense, participe y _____” los cuales les permiten involucrarse en la historia y ser parte de este camino.

Ronald y Marta, profesores de matemáticas egresados de la Universidad Pedagógica Nacional, en el análisis del cierre del ciclo escolar y viendo los resultados obtenidos en la prueba saber Pro se dan cuenta de que los resultados más bajos están relacionados con la lectura y las matemáticas; áreas académicas que para muchos estudiantes son radicalmente opuestas. A partir de estos resultados, Marta y Ronald deciden proponer un proyecto transversal para la institución, de manera que vinculen estas dos áreas. En su proceso de construcción, se hacen dos preguntas claves.

Las preguntas que dieron inicio al proyecto de Ronald y Marta, las veremos a continuación en un “Piense, participe y _____”. ¡Vivamos juntos el proceso que tuvieron los profesores!

“Piense, participe y _____”

¿Conoce un texto literario en el cual se aborde un concepto matemático en particular?

Cuando escoge un libro, ¿sabe que género literario leerá? ¿Lo identifica?

Luego de dar respuesta a estas preguntas, Marta y Ronald se dan cuenta de lo importante que es para ellos mismos saber, aclarar y fortalecer los conceptos relacionados a la literatura; esto para iniciar.

Para Ronald es bastante importante aclarar su conocimiento en relación con los géneros literarios, por lo cual realiza una consulta y encuentra géneros como la novela y la fábula, ambos del género narrativo. Con Marta deciden consultarle a Deisy, profesora líder del área de español, acerca de los géneros encontrados, de manera que logren identificar cuál de ellos podrían explorar en su proyecto transversal.

Deisy les indica los géneros que enseña en sus clases, los que tienen un mejor y mayor desarrollo y relación para con sus estudiantes. Deisy les indica que, a su parecer, los géneros más acordes a su idea de proyecto serían el cuento, la novela y poesía.

A partir de lo anterior, tendremos un nuevo:

“Piense, participe y _____”

¿Usted, como Ronald, tendrá que profundizar sobre estos temas?

¿Qué características, sin consulta alguna, tienen el cuento, la novela y la poesía?

Para continuar, Ronald y Marta inician con una primera búsqueda acerca de los géneros literarios, encontrando el video de corta duración mostrado a continuación.

“Piense, participe y _____”

Observe el video y tome nota de:

1) ¿Cuáles son los géneros literarios?

2) ¿Cuáles son las obras literarias que hacen parte del género narrativo?

3) *¿Cuáles son las características principales del género narrativo?*

4) *Responda la tarea propuesta en el short.*

Figura 1.2

Presentación del primer video corto



<https://youtube.com/shorts/Zgj87Yglh3o?si=lglOeLdjia8vw-rK>

Con este video los profesores van aclarando algunos conceptos relacionados con los géneros literarios.

Tras la creación y contextualización del proyecto, Marta, junto a Deisy, propone una primera actividad para el proyecto, que consiste en que los estudiantes escojan un fragmento, lo analicen e identifiquen el género literario y el objeto matemático que allí se desarrolla.

Foro 1

Escoja uno de los siguientes fragmentos, realice su respectiva lectura y con base en ello:

Copie el fragmento elegido en el foro y debajo de este:

Identifique qué tipo de género literario está ejemplificando.

Mencione el objeto matemático que reconoce

Figura 1.3

Listado de fragmentos literarios



Seleccione su texto

Luego de la anterior actividad, Ronald y Marta tienen dudas y notan que siguen presentando falencias para identificar, principalmente, el género literario en el fragmento seleccionado, puesto que al momento de desarrollar la actividad Deisy les indica que aún tienen errores en el análisis expresado luego de realizar la lectura correspondiente; es por esto que Deisy toma la decisión de apoyarlos aún más con esta formalización de conceptos de manera que empieza realizando una búsqueda en la que estos sean aún más claros.

Figura 1.4

Definición de novela

La Novela

La novela

Una novela consiste en una narración literaria más o menos extensa, usualmente de carácter ficcional, en la que se cuenta una serie de eventos prolongados en el tiempo, con el fin de entretener y brindar placer estético a sus lectores. Las novelas se caracterizan por tener una trama compleja, abundante en digresiones o vericuetos, protagonizada generalmente por varios personajes e incluso narrada desde diversos puntos de vista.

Matemática y Literatura

Camino del norte- Mayo del 968
(357 de la Hégira para los creyentes en el Islam)

—Perdonad, ¿no queráis quedarnos un poco más? Ya que habéis entrado... No partíais para Santa María hasta mañana y yo tengo tan pocas ocasiones de hablar con algunas divertidas... «salidó un buco».

—¿Nos sentamos?

José contempló el buco con aire de duda. Luego extendió el faldón de la capa y se sentó en el suelo con las piernas cruzadas.

—Perdonad, mi señora. Estoy más cómodo aquí.

—¿Al que árabe? —no nos levanté— «cos en los árboles».

Sos muy disertado, José Ben Alvar.

Ella escondió las manos en las amplias mangas del hábito y sonrió con algo de expectación.

—¿Qué me vais a decir?

—No se quite más, mi señora.

—¡Ah, claro! Yo soy Emma: me llamo así en recuerdo de mi tía abuela, la hija del conde Guifré*, que fue la primera abadesa de este monasterio. ¿Qué hacéis en Córdoba?

—Estudiar, señora, las tres ciencias de la gramática, la retórica y la filosofía y las cuatro ciencias de la aritmética, la geometría, la astronomía y la música.

—Yo también estudio en este monasterio, pero no he podido llegar más que a los principios de la música. La aritmética es tan difícil!

—No, tal como la explicaba mi maestro. ¿Queréis escuchar un problema de aritmética?

Y sin aguardar respuesta comenzó a recitar:

Un collar se rompió mientras jugaban dos enamorados,
y una hilera de perlas se escapó.
La sexta parte al suelo cayó,
la quinta parte en la cama quedó,
y un tercio la joven recogió.
La décima parte el enamorado encontró
y con seis perlas el cordón se quedó.
Dime cuántas perlas tenía el collar de los enamorados.

Emma sacó las manos de las mangas para aplaudir divertida.

—¿Qué bonito! ¿Cuántas perlas había?

José también reía. —Yo conozco ya el resultado, pero lo podemos calcular ahora. Vais a ver que fácil y rápido. ¿Sabéis sumar?

—Sí, pero me equivoqué muchas veces. No sé manejar bien el ábaco. Además, ¡no podéis calcularlo ahora! Se tardaría días en calcular algo tan complicado.

—No, como lo explica el sabio cordobés Al-Kowarizmi.

Literatura (El señor del cero)

José Ben Alvar es un joven mozárabe que vive en la Córdoba Califal, al que todo el mundo llama Sidi Sifr, por su facilidad para el cálculo y comprensión matemática. La vida de este joven nos permite conocer los canales de difusión de la cultura, los diferentes poderes del siglo X y el legado que el Califato de Córdoba hizo a la Humanidad.

La habilidad de José para las matemáticas provoca envidias entre sus compañeros en la escuela y tiene que abandonar Córdoba, emprendiendo un viaje en el que encontrará amigos y enemigos y se pondrán de manifiesto la importancia del respeto y la tolerancia en cuestiones religiosas e ideológicas.

Matemáticas

Un collar se rompió mientras
jugaban dos enamorados,
y una hilera de perlas se escapó.
La sexta parte al suelo cayó,
la quinta parte en la cama quedó,
y un tercio la joven recogió.
La décima parte el enamorado encontró
y con seis perlas el cordón se quedó.
Dime cuántas perlas tenía el collar de los enamorados.

Para Ronald y Marta, el siguiente video dado por Deisy fue de gran ayuda.

“Piense, participe y ...”

Observe y escuche con atención el siguiente video

Figura 1.5

Presentación del segundo video



<https://youtube.com/clip/UgkxtiwIfLcwuKhOtWvzJwbhCeFLVbaB0pkS?si=QRYZP7600MKM27fO>

De los recuadros presentados por Deisy, ella les sugiere resaltar las palabras que no conocen. Ronald y Marta obtienen el siguiente glosario.

Figura 1.6

Vocabulario desconocido de las lecturas

Glosario

Digresión

Acción y efecto de romper el hilo del discurso y de introducir en él cosas que no tengan aparente relación directa con el asunto principal.

Mozárabe

Persona que era hispano-romano y vivía en el territorio musulmán de la península ibérica durante la dominación islámica. "la población mozárabe"

Hégira

Emigración o huida de Mahoma de La Meca a Medina, que tuvo lugar en el año 622 y se toma como punto de partida de la cronología musulmana.

Califato

Período de tiempo durante el que gobernaba un califa o una dinastía de califas.

"la producción literaria hebraico-española no comenzó hasta mediados del siglo X, en pleno período del califato omeya de Córdoba"

“Piense, participe y _____”

¿Tiene alguna duda en relación con el concepto anterior, el fragmento o su parte matemática?

Ronald y Marta, deciden mostrarle a Deisy el análisis que han realizado para dar respuesta a la parte matemática del fragmento escogido. Recordemos lo que planteaba el problema:

Figura 1.7

El problema del collar

Matemáticas
<p>Un collar se rompió mientras jugaban dos enamorados, y una hilera de perlas se escapó. La sexta parte al suelo cayó, la quinta parte en la cama quedó, y un tercio la joven recogió. La décima parte el enamorado encontró y con seis perlas el cordón se quedó. Dime cuántas perlas tenía el collar de los enamorados.</p>

Nuestros profesores hicieron un paso a paso para que pudieran dar una mejor explicación y análisis.

PASO 1. Leer y expresar matemáticamente lo encontrado en el fragmento. “Línea por línea”

PASO 2. Identificar el objeto matemático asociado al fragmento: números racionales y la suma de números racionales escritos como fracción)

PASO 3. Resolver matemáticamente.

PASO 4. Dar la respuesta al problema.

Procedimiento de nuestros profesores:

Tabla 1.1

Procedimiento de los profesores para resolver el problema

1. Denotaron la letra x como el número total de perlas del collar.	$x = \text{número total de perlas del collar}$
2. Expresaron matemáticamente cada línea.	<p>La sexta parte cayó al suelo $\frac{1}{6}x$</p> <p>Quinta parte quedó en la cama $\frac{1}{5}x$</p> <p>Un tercio la joven recogió $\frac{1}{3}x$</p> <p>La décima parte el enamorado encontró $\frac{1}{10}x$</p> <p>Y con seis perlas el collar quedó $6x$</p>
3. Realizan la suma de cada expresión matemática.	$\frac{1}{6}x + \frac{1}{5}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{10}x + 6x = x$
4. Amplifican las fracciones, es decir, buscan el común denominador de las fracciones.	$\frac{5x + 6x + 10x + 3x + 6}{30} = x$
5. Realizan la suma correspondiente	$\frac{24x + 6}{30} = x$
6. Finalmente realizan una serie de procedimientos, así:	$\frac{24x}{30} = x - 6$ $24x = 30(x - 6)$ $24x = 30x - 180$ $24x - 30x = -180$ $-6x = -180$ $x = \frac{-180}{-6}$
7. El resultado final	$x = 30$

El número total de perlas del collar son 30 unidades.

Matemáticas

Un collar se rompió mientras
jugaban dos enamorados,
y una hilera de perlas se escapó.
La sexta parte al suelo cayó,
la quinta parte en la cama quedó,
y un tercio la joven recogió.
La décima parte el enamorado encontró
y con seis perlas el cordón se quedó.
Dime cuántas perlas tenía el collar de los enamorados.

Nuestros dos maestros observaron que también podían resolver este problema de una segunda forma.

Sin embargo, Fredy, un compañero del área de matemáticas, vio a Marta y a Ronald resolviendo el problema y les preguntó cómo sabían que la expresión “ $1/3$ la joven recogió” se refería a $1/3$ del total de perlas y no a $1/3$ de, por ejemplo, las que cayeron al suelo (o sea $1/3$ de $1/6$ del total) o de las que quedaron en la cama (o sea $1/3$ de $1/5$ del total).

Piense, participe y _____

¿Qué opinión merece la intervención de Fredy? ¿Qué diría si fuera Marta o Ronald

Figura 1.8

Definición de cuento


El Cuento

El cuento

Un cuento es un tipo de narración generalmente breve, basada en hechos reales o ficticios, en la cual un grupo de personajes desarrollan una trama relativamente sencilla. En el ámbito literario es uno de los subgéneros de la narrativa, ampliamente cultivado por escritores de muy distintas tradiciones. También existen cuentos populares, transmitidos oralmente o que pertenecen al acervo de la cultura informal. Sus tramas suelen contraponerse a las de las novelas por su extensión, ya que estas últimas suelen ser más voluminosas.

Matemática y Literatura

El País de los Números



Para toda la atención de la Reina de Corosmos estaba dirigida a los rosales. Al fijarse en el manto de las siete rosas blancas, exclamó enfurecida:

—¡Este rosal no cumple mis especificaciones!

Los tres sapos estaban bostezando tan violentamente que no podían ni hablar; pero Charlie avanzó con decisión hacia la Reina para interceder por ellos.

—Majestad —dijo—, permítame que, como matemático, le recuerde que vuestras instrucciones eran irrealizables: en el caso del rosal con siete rosas; pero de este modo habéis hecho que se ponga de manifiesto su condición de números primos, por lo que esas rosas blancas destacan entre sus variopintas compañeras con la primicia belleza de los verdaderos matemáticos.

—Mmm... Sí, después de todo, no quedan más que cuantas rosas blancas entre tanto colorín colorado, y este cuento se ha acabado —dijo la Reina—. Aunque debo admitir que nunca me has gustado los números primos.

Los jardineros se echaron a temblar de nuevo, pues ellos tres eran números primos: 2, 5 y 7.

—No debéis preocuparos por ellos, majestad —dijo Charlie—, pues están en franca minoría frente a los números compuestos.

—Pero aparecen desde una semana se lo esperan. Y no hay de todos los tamaños.

—Eso es cierto, majestad. Pero podéis encontrar listas de números compuestos consecutivos tan largas como queráis, sin ningún primo entre ellos.

—¿De verdad? ¿Puedes decirme una lista de diez números consecutivos sin ningún primo?

—Nada más fácil, majestad. Consideremos el producto de los 100 primeros números: $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times 98 \times 99 \times 100 \times 101$. Los matemáticos le llamamos «factorial de 101» y lo expresamos así: 101!

—Un número en verdad admirable —comentó la Reina.

—¿Llamamos N a este número enorme, que será divisible por 2, 3, 4, 5, ..., 98, 99, 100 y 101, ya que los contiene a todos ellos como factores.

Literatura (Malditas matemáticas: Alicia en el País de los Números)

Alicia, la del país de las maravillas, detesta las matemáticas y piensa que no sirven para nada... Pero, como ocurre en la historia original, tiene un sueño en el que aparece un personaje que resulta ser su autor, Lewis Carroll, la lleva a conocer el País de los Números. Allí no cesan de suceder increíbles peripecias a través de las cuales Alicia comprende que las matemáticas no sólo son útiles sino también divertidas.

A través de esta historia de una niña el autor del libro, Carlo Frabetti, hace un recorrido por diversos temas relacionados con las matemáticas, desde cuestiones meramente numéricas hasta diversos temas de geometría y topología, lenguaje simbólico, ..., siempre a un nivel suficientemente asoquible como para no requerir demasiados conocimientos matemáticos previos.

Matemáticas

- **Números Primos**

Los jardineros se echaron a temblar de nuevo, pues ellos tres eran números primos: 2, 5 y 7.

- **Factoriales**

—Nada más fácil, majestad. Consideremos el producto de los 101 primeros números: $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times 98 \times 99 \times 100 \times 101$. Los matemáticos lo llamamos «factorial de 101» y lo expresamos así: 101!

Figura 1.9

Presentación del tercer video



<https://youtube.com/clip/UgkxQUIHZDxe-qqum3IP4z6vKgT-CjjAF8Ei?si=Gx444hq5yw8pirVP>

Deisy quiere saber algo más sobre los números primos y el porqué del desafecto de la reina en «Alicia en el país de las maravillas» hacia estos números.

Así que Deisy le pide a Ronald y Marta, una corta explicación relacionada con los números primos.

Marta inicia explicando que los números primos son aquellos que sí y solo sí tienen dos divisores, el 1 y sí mismo. Además, existen los números compuestos, los cuales tienen más de dos divisores. Es decir, si un número no es primo, entonces es compuesto.

Los divisores de un número son aquellos números que al dividirse por otro número natural nos da como residuo o resto cero.

Figura 1.10

Ejemplos sobre las matemáticas que presenta en la lectura de la definición del cuento.

División exacta	División inexacta
$\begin{array}{r} 28 \overline{) 4} \\ \underline{28} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 28 \overline{) 3} \\ \underline{27} \\ 1 \end{array}$

Marta le explica a Deisy que el número 4 es divisor de 28 pues su residuo o resto es cero

Así mismo, Marta le da un ejemplo a Deisy en donde podemos observar que su residuo o resto es diferente de cero, por lo tanto, el número 3 no es divisor de del número 28 así que el número 28 es un número compuesto.

Marta le entrega una lista de números a Deisy para que identifique sí los números dados son números primos o compuestos, así como dar algunos de sus divisores

correspondientes, además Marta comparte «La criba de Eratóstenes» la cual es un algoritmo que permite hallar todos los números primos menores que un número natural d .

Figura 1.11

Tabla interactiva sobre la Criba de Eratóstenes

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prime numbers
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	

Nota. Tomado de https://es.wikipedia.org/wiki/Criba_de_Erat%C3%B3stenes

Para entender mejor lo relacionado con el algoritmo de la criba de Eratóstenes Deisy consulta el siguiente video:

Figura 1.12*Criba de Eratóstenes*

https://www.youtube.com/watch?v=9vhJ8jplsgw&ab_channel=DanielCarre%C3%B3n

Tabla 1.2*Tabla para completar a partir de la Criba de Eratóstenes*

Número	Divisores	¿Primo o compuesto?
12	1,2,3,4,6,12	Compuesto
17	1,17	Primo
23		
37		
51		
56		

“Piense, participe y _____”

1. *Realice su propia Criba de Eratóstenes y muestre lo obtenido en su wiki.*
2. *Complete la tabla anterior e indique si el número dado es primo o compuesto.*
3. *¿Tiene alguna duda en relación con el concepto anterior, el fragmento o su parte matemática?*

Finalmente, para cerrar el tema de los números primos Roland le presta un libro a Deisy, sobre cuentos llamado «El mar rojo» de Rafael Courtoisie, en particular le pide que lea el cuento titulado «Eratóstenes»

Figura 1.13*Cuento de Eratóstenes*

Nota. Tomado de «Propuestas didácticas para incluir la lectura en la clase de matemática» de (Gironella, 2012) (antecedentes)

Figura 1.14*Definición de poesía*

La Poesía

Poesía

La poesía es un género literario escrito en verso o prosa que se caracteriza por expresar ideas, sentimientos e historias de un modo estético y bello. Se vale de recursos poéticos con los que expande las fronteras del lenguaje. Se reconocen las dotes y el talento de los escritores de poesía por las sutiles elecciones de palabras y el uso de metáforas y rimas que brindan musicalidad a las obras. Las más populares tocan temáticas relacionadas con el amor y el romance, la batalla y el heroísmo, y las tradiciones de un pueblo.

Cuando todo quería poner en práctica
siempre debía recurrir a la matemática.
Quería solamente dedicarme al dibujo, a la pintura
pero debía sacar proporciones y medir la altura.
Quería también dedicarme a cantar
pero debía medir el tiempo entre el canto y la música por tocar.
Cree encontrar en sí balle una solución
pero si no contaba los pasos era mi perdición.
A la composición de poesías me quise dedicar.
pero debía medir los versos para una buena poesía lograr.
Geografía, historia, música, todas con la matemática se relacionaban
y en mi mente números y números se cruzaban.
Para olvidarme caminé y caminé
y al mirar un letrero que decía 5 km encontré.
Miré mi reloj y una hora había demorado
y en mi mente una pregunta había pasado.
Si en una hora 5 km había caminado
en 4 horas ¿cuántos km habría avanzado?
Dije entonces 1 es 4 como 5 es x, sin pensar
que con una regla de tres simple me había yo de encontrar.
Multipliqué 5 por el 4 y 20 me dio, después la x y el 1 dividiendo pasó,
la x igual a 20 me quedó y 20 km habría de recorrer yo.
Luego pensando me di cuenta que con la matemática me había de auevo
encontrado,
y me di cuenta que ni siquiera caminar podía hacerlo, sin ella a mi lado.
Fue en ese momento cuando su importancia descubrí
y aunque a veces me cansaba, las tablas aprendí.
Pero me di cuenta que aunque de ella escaparme quisiera,
hasta en las cosas más sencillas la matemática espera.



Literatura (La matemática me espera)

En este poema su autora Gabriela Noriega destaca la presencia, casi omnipresente, de las matemáticas en la mayoría de las actividades realizadas por las personas, bien sea de una manera explícita o implícita.

Matemáticas

- Matemática en general
- Proporciones, regla de tres simple, medición de distancias y tiempo, conteo, unidades de distancia.

Marta comparte con Deisy el proceso matemático descrito paso a paso como versa en el poema anterior, así:

Figura 1.15

La matemática que está implícita en el ejemplo de la definición de poesía

Si en una hora camino 5 km. En cuatro horas ¿Cuántos km habría avanzado?

$$\frac{1}{4} = \frac{5}{x}$$

1 es a 4 como 5 es a x

La primera relación $\frac{1}{4}$ se refiere al tiempo y la segunda relación $\frac{5}{x}$ se refiere a la distancia.

$$x = \frac{5 \times 4}{1}$$

Multiplique en el numerador 5 por el 4 y me dio 20. Al ser el denominador, se tiene directamente la respuesta.

La finalidad de este paso es despejar la incógnita (x); en este caso se refiere a la distancia.

$$x = 20$$

La x igual a 20 me quedó.

De manera que los kilómetros que ha avanzarían en cuatro horas serían 20. Gracias a un proceso matemático.

Nuevamente, Fredy, escuchó la explicación dada y el poema que estaban compartiendo nuestros profesores y les plantea la siguiente pregunta: ¿La caminata fue constante? ¿La velocidad pudo haber cambiado?

Ronald comparte un poema recitado por Cesar Brandon, llamado «Poema del número cero»; pues nuestro profesor considera que recitar poemas permite transmitir sentimientos como la alegría, tristeza, amor, molestia, incluso una mezcla de sentimientos.

Figura 1.16

Recitación del poema del número cero

POEMA DEL NÚMERO CERO

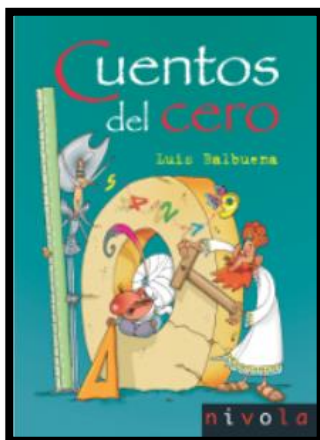


https://www.youtube.com/watch?v=QoKTCEX4FMQ&ab_channel=FabianCalcagno

Luego de este sentido poema, Marta y Roland le propone a Deisy leer con atención el cuento «Soy el cero» presente en el libro «Cuentos del cero o las matemáticas están llenas de vida» de Luis Balbuena Castellanos. Nos comenta Roland que este cuento está lleno de datos interesantes, como el origen del cero, el número cero y Europa, los sistemas de numeración, el cero absoluto, cómo el cero hace parte de la ecuación con los números más famosos y mucho más.

Figura 1.17

Libro de «Soy el cero»



Nota. Tomado de «Cuentos de Matemáticas Como Recurso en la Enseñanza Secundaria Obligatoria» de (Blanco Otano y Blanco Nieto, 2009) (antecedentes)

“Piense, participe y _____”

1. *Escuche el «poema del número cero».*
2. *¿Identificó-sintió una emoción o sentimiento al escuchar el poema anterior?*
3. *Realice un dibujo donde exprese lo que sintió.*
4. *¿Cuáles son las características del número cero que identifica en el poema de Cesar Brandon?*

Deisy entrega a Ronald y Marta, el enlace de apoyo principal en el que encontró todo lo relacionado con los tres géneros expuestos anteriormente para reforzar individualmente cada uno de estos. <https://concepto.de/> <https://concepto.de/>

Teniendo en cuenta lo compartido por Deisy, las explicaciones dadas, sus sugerencias y acompañamiento; Ronald y Marta se sienten seguros y felices de cerrar este primer camino al

identificar y entender las características y conceptos del género narrativo específicamente la novela, el cuento y la poesía, dejando su avance en la retroalimentación de la siguiente pregunta: ¿identifica que tipo de género literario se está desarrollando? ¿Relaciona el fragmento con un objeto matemático?

Retroalimentación Foro 1

Realice la retroalimentación a su respuesta dada en el foro 1.

Al iniciar este camino, escogió (¿tuvo que?) un texto de una lista dada.

En su wiki, lo ideal es que, poco a poco, dé respuesta a cada espacio.

Tabla 1.3

Recolección de información sobre el libro seleccionado por cada estudiante del curso

Portada del libro	Autor/es (año)	Resumen	Género	Objeto(s) matemáticos	Edades a las que se puede recomendar

Algunas imágenes de esta unidad en la plataforma Moodle, se muestran a continuación:

Figura 7

Imágenes de la Unidad Uno en Moodle

The screenshot shows the Moodle course interface. At the top, there is a blue header with 'UPN VIRTUAL' and navigation icons. Below the header, a navigation bar contains several tabs: 'Matemática y Literatura', 'UNIDAD UNO' (highlighted in green), 'UNIDAD DOS', 'UNIDAD TRES', 'AGENDA', 'FORO', and 'Tu Wiki'. The main content area features the title 'Unidad 1. Exploración de matemáticas en textos literarios' with a checkmark icon. Below the title are two avatars: a woman with long dark hair labeled 'Marta' and a man with short dark hair labeled 'Ronald'. An 'Options' button is visible in the bottom left corner.

The screenshot shows a text block with the following content:

...ciones meramente numéricas hasta diversos temas de geometría y topología, lenguaje simbólico, ... , siempre a un nivel suficientemente asequible como para no requerir demasiados conocimientos matemáticos previos.

Matemáticas

- Números Primos

Los jardineros se echaron a temblar de nuevo, pues ellos tres eran números primos: 2, 5 y 7.


- Factoriales

—Nada más fácil, majestad. Consideremos el producto de los 101 primeros números: $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times 98 \times 99 \times 100 \times 101$. Los matemáticos lo llamamos «factorial de 101» y lo expresamos así: 101!

Below the text is a video player with the title 'GÉNEROS LITERARIOS' and a list of genres: 'DRAMÁTICO', 'NARRATIVO', 'DIDÁCTICO', 'LÍRICO', and 'ÉPICO'. The video player shows a woman pointing upwards. An 'Options' button is in the bottom left, and an 'Editar' button is in the bottom right.

UPN VIRTUAL

proyecto transversal.



Deisy

Deisy les indica los géneros que enseña en sus clases, los que tienen un mejor y mayor desarrollo y relación para con sus estudiantes. Deisy les indica que, a su parecer, los géneros más acordes a su idea de proyecto serían el cuento, la novela y poesía.

+ A partir de lo anterior, tendremos un nuevo *"Piensa, participe y ..."*. Editar - ☑

Piensa, participa y ...

- ¿Usted, como Ronald, tendría que profundizar sobre estos temas?
- ¿Qué características, sin realizar alguna consulta, tienen el cuento, la novela y la poesía?

Options

UPN VIRTUAL

+ **FORO 1** Editar - ☑



+ FORO 1. Elección de fragmento Editar - 👤 ☑

Oculto para los estudiantes

+ Luego de la anterior actividad, Ronald y Marta tienen dudas y notan que siguen presentando falencias para identificar, principalmente, el género literario en el fragmento seleccionado, puesto que al momento de desarrollar la actividad Deisy les indica que aún tienen errores en el análisis expresado luego de realizar la lectura correspondiente; es por esto que Deisy toma la decisión de apoyarlos aún más con esta formalización de conceptos de manera que empieza a realizar una búsqueda en la que estos sean aún más claros. Editar - ☑

Piensa, participa y ...

- Así, como Ronald y Marta ¿tiene dudas en el análisis que realizó?

Options

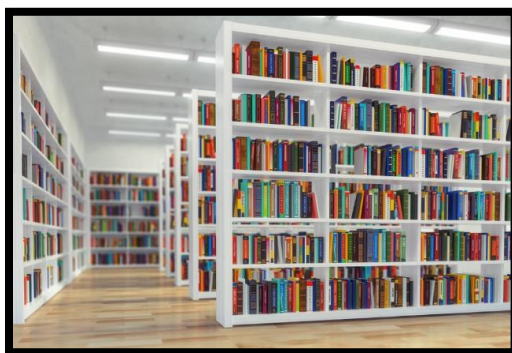
https://upnvirtual.edagogico luego de su búsqueda Deisy expone de manera organizada a nuestros profesores la definición de cada género literario (novela,

Unidad 2. Identificación de textos para aprender matemáticas

Ronald va a la biblioteca pública de la ciudad donde al llegar decide preguntar en la sección de información, dónde puede encontrar libros que relacionen las matemáticas y la literatura. Luego de pasar una tarde disfrutando la lectura de algunos de los textos y ya casi a punto del cierre de la biblioteca decide pedir el préstamo de algunos libros

Figura 2.1

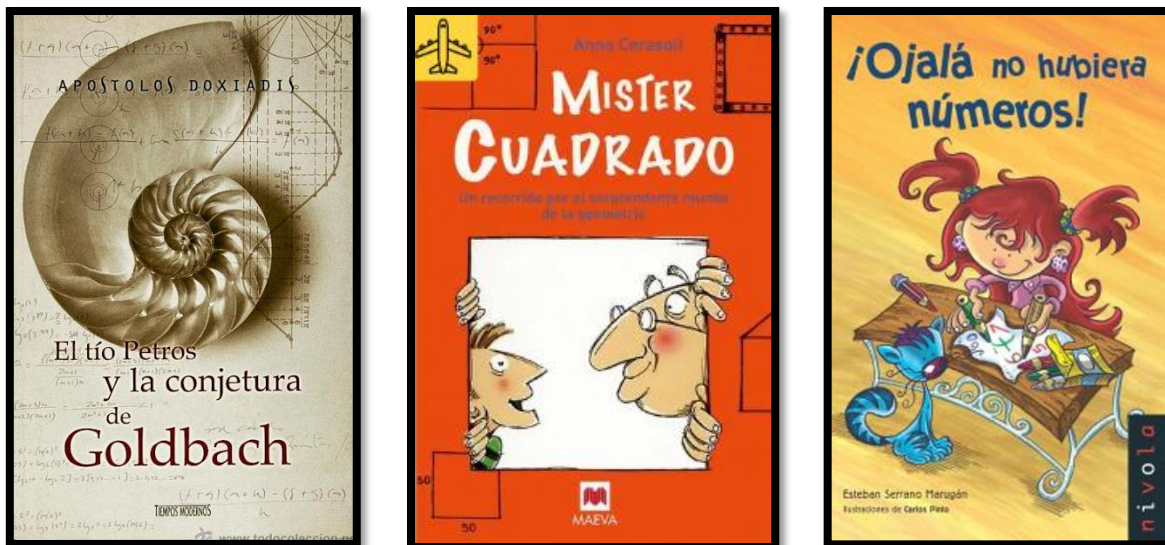
Visitando la biblioteca



que le llamaron la atención:

Figura 2.2

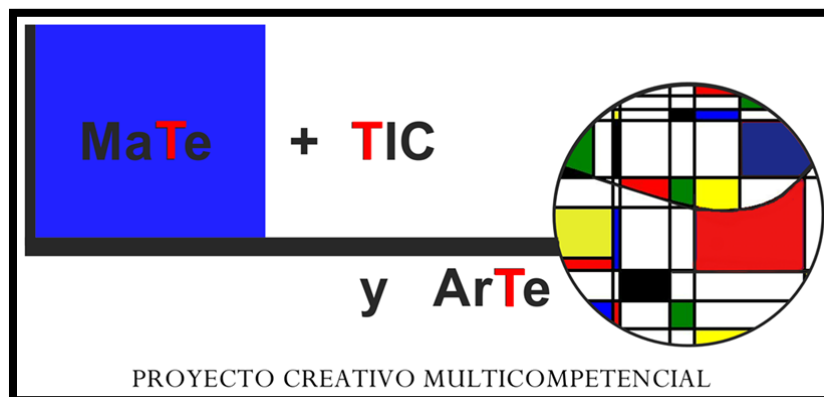
Los libros que seleccionó Ronald en la Biblioteca



Por el contrario, Marta decide consultar en el navegador “matemáticas y literatura”, búsqueda en la cual encuentra una gran cantidad de páginas web, pero resalta la siguiente:

Figura 2.3

Marta decide investigar en la internet



https://proyectomatematicasyarte.blogspot.com/2015/12/literatura-y-matematicas_13.html

Esta búsqueda que le permitió encontrar un comparativo entre estas dos áreas del conocimiento, así como unos cortos recursos descargables y una serie de ventajas de los textos en el aula.

Además, hallo un texto de Marta Macho Standler en el cual recoge una serie de citas matemático-literarias que utilizo en su conferencia «Un paseo por la Geometría 2006/2007»

Figura 2.4

Documento encontrado por Marta en internet



Nota. Tomado de «Un paseo por la geometría en el país Vasco» de (Stadler y Torres, 2007)

Marta, al ser curiosa y sentirse aún más interesada en este proyecto, siguió navegando en la web y encontró el texto de Rubén Darío Henao Ciro y Mónica Moreno Torres titulado «Literatura, Matemática y Razonabilidad: una relación triádica en la didáctica de la matemática», en el cual encontró dos tablas que llamaron su atención pues en ellas se evidencia autores de diferente profesión con obras literarias que involucra a las matemáticas.

Observamos que nuestros dos profesores tienen diferentes formas de investigar un tema. Al parecer a nuestro profesor Roland se identifica más con la tranquilidad, el silencio

que puede brindarle un sitio como la Biblioteca. Nuestra profesora Marta por el contrario le gusta la inmediatez y el mundo de opciones que le ofrece la internet.

Figura 2.5

Consultando en la internet

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

Nota. Tomado de «Literatura, Matemática y Razonabilidad: una relación triádica en la didáctica de la matemática (Ciro y Torres, 2016)

Estas clasificaciones surgieron a partir del análisis de los textos encontrados, en el que identificaron objetos matemáticos. Ronald expone una primera clasificación.

A continuación, veremos las clasificaciones dadas por los profesores.

En primer lugar, Ronald expone un breve resumen de *la literatura no desarrollada para enseñar matemáticas*:

En estas obras los autores no quieren usar temas matemáticos para promover su enseñanza, pues utilizan las matemáticas como una expresión de su arte literario en la que buscan producir un efecto estético, de sorpresa o admiración. También refleja la inquietud o el gusto hacia las matemáticas por parte del autor, ejemplo de esto es Jorge Luis Borges; este

escritor argentino del siglo XX evidencia en varios de sus cuentos y poemas su inquietud por temas matemáticos, en especial por el tema del infinito.

En segundo lugar, Marta expone la *literatura desarrollada para enseñar matemáticas*, estas obras incorporan las matemáticas como parte integral de la trama. Pueden presentar personajes matemáticos, resolver enigmas numéricos o explorar teoremas. Algunos escritores han logrado abordar de manera accesible y creativa las matemáticas en sus obras. Estos libros no solo transmiten conocimientos matemáticos, sino que también despiertan la curiosidad y la imaginación. En los tipos de textos que se encuentran en esta categoría hay autores que a menudo recurren a conceptos matemáticos para expresar emociones o reflexiones filosóficas.

“

Así mismo Marta, en compañía de Deisy, realiza una subclasificación en relación con su indagación, pues observa que se pueden adaptar textos literarios clásicos para orientar objetos matemáticos, incluso cuentos “propios” los cuales se crean con la finalidad de exponer un tema de manera libre y a gusto del escritor; Marta tiene una última clasificación de cuentos o novelas netamente con trama matemática.

Deisy, les indica que hará un filtro sobre estas observaciones para exponer algunos ejemplos y así complementar esta búsqueda literaria.

Piense, participe y _____

¿Presente algún ejemplo para cada una de las clasificaciones dadas por los profesores?

Cuentos propios

Deisy presenta dos cuentos de las investigadoras Noda Herrera y Plascencia Cruz realizado por estudiantes de distintas facultades y especialidades de maestro que asistieron al curso de ellas. Una de las actividades propuesta consistía en la elaboración de un cuento para niños de tres a seis años correspondiente a la educación infantil. El grupo de estudiantes trabajaron con la indicación de que el cuento debía reflejar ideas o conceptos matemáticos, a partir de palabras dadas por las profesoras. Dos cuentos que destacan las autoras por las ideas matemáticas presentadas son «El pollito» y «La familia del número nueve».

Figura 2.6

Ejemplo de cuentos con contenidos matemático elaborado por estudiantes

Cuentos propios

LITERATURA Y MATEMÁTICAS

EL POLLITO
Lola Bustos Montoya

Érase una vez un pollito chiquito y muy bonito que todas las tardes salía de paseo al campo con su mamá gallina.

Ella, cariñosa, siempre preguntaba "¿Quién es el pollito de plumas amarillas más bonito de Tenerife?", y él, sonriente, siempre contestaba "¡Soy yo, soy yo!".

Mamá gallina siempre le advertía que debía tener cuidado porque si pasaba los 2 árboles que se encontraban junto al estanque de agua, podía encontrarse animales muy peligrosos, que podrían hacerle daño.

Un día, mamá gallina no pudo salir a pasear y el pollito, solito, comenzó a andar y andar hasta que llegó al estanque. Allí, recordó todo lo que su mamá le decía "No debes ir más allá de los 2 árboles que hay junto al estanque, porque es muy peligroso".

Sin embargo, el pollito se adentró en el bosque y no hizo caso a mamá. En el bosque, descubrió árboles de distintos tamaños: altos, medianos y bajos que movían sus hojas con el viento. De repente, se oyó un ruido de pisadas y apareció un zorro con la cara hambrienta que le dijo: "Cerraré los ojos, contaré hasta 3 y si sigue ahí cuando los abra, te comeré. 1-2-3".

El pollito asustado echó a correr ante de que terminara de contar. Ya cansado, el pollito siguió caminado y buscando los dos árboles que había junto al estanque para volver a casa. Pero desde lo alto de unas ramas, apareció un cuervo de alas negras moviendo el pico que le dijo "Cerraré los ojos, contaré hasta 3 y si sigues ahí cuando los abra, te comeré. 1-2-3".

El pollito asustado hecho a correr antes de que terminara de contar. Después de caminar durante un rato vio los dos árboles del estanque y fue corriendo hacia ellos para salir de allí. Junto al estanque estaba mamá gallina que lo esperaba muy preocupada, pero cuando lo vio llegar, lo abrazó con mucho cariño y también algo de enfado porque no le había obedecido; sin embargo, estaba tan contenta que solo le dijo: "Ya no eres un pollito chiquito, pero todavía necesitas estar al lado de mamá". Y a partir de ese momento, el pollito se despidió de este cuento.

LITERATURA Y MATEMÁTICAS

EL NÚMERO NUEVE Y SUS FAMILIARES
Adriana Dorta Rosano, María José Díaz Barbusano, F Miguel Estévez García y Eusebio Suárez Padrón.

En el país de los Números Naturales, había muchos ciudadanos, pero todos tenían algo en común; solo podían relacionarse sumándose y multiplicándose entre ellos para que su país siguiera prosperando. No podían relacionarse de otra forma, restándose o dividiéndose, porque si no, serían ciudadanos de otros países.

Todos ellos eran positivos y siempre estaban alegres, a excepción de uno de ellos que era el 9. El 9 estaba preocupado ya que decía que todos los niños (todos los números naturales de una cifra) le podían quitar a él algo, pero él no podía quitarle nada a los demás. Si el 1 le quitaba al 9, le daba el ciudadano 8. Sin embargo, el número 9 le robaba al 1 le daba un ciudadano de otro país.

Un día se levantó y su tristeza era tan grande que su madre, la señora 45, que existían otros países donde él sí podía quitarle algo a los otros niños. Entonces el 9 se decidió a hacer un viaje para visitar y conocer esos otros lugares.

Tras caminar y caminar atravesando bosques de grandes figuras geométricas, donde se encontraban flores muy bonitas como triángulos, cuadrados, círculos... Llegó al país de los Números Enteros.

En este país los ciudadanos se dividían en dos grupos: los que eran positivos, muy parecidos a los del país del número 9, que eran los gobernantes y por eso no trabajaban mucho, y los que eran negativos, que constituían la clase obrera y siempre llevaban la caja de herramientas.

Los ciudadanos de este país se relacionaban sumándose, restándose y multiplicándose, pero no se podían dividir, ya que si lo hacían tendrían que irse a otro país porque no estaba permitido (los racionales eran los únicos que podían dividirse).

El número 9 en este país se puso muy contento porque podía quitarle a otros niños. De esta forma conoció a sus tíos lejanos, que eran la pareja formada por el 20 y el 11. Ellos tenían un hijo que era también el número 9.

Piense, participe y _____

Lee alguno de estos cuentos y luego Identifique el objeto matemático que se desarrolla en este

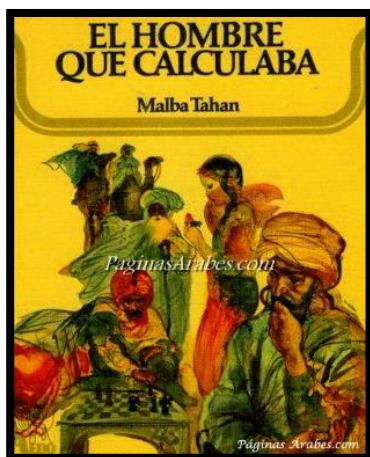
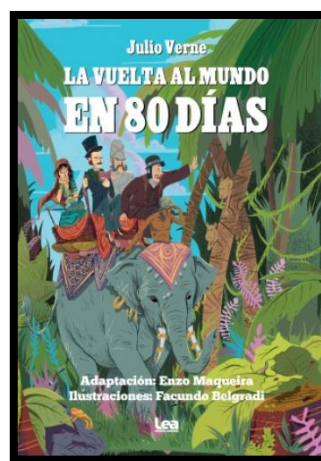
¿Qué opinión tiene de lo leído anteriormente?

Cuentos clásicos

La siguiente clase de libros que exhibe Deisy, explicando que se les consideran como obras clásicas de la literatura, pero que deben reunir ciertas condiciones para considerárseles como tal. Son obras atemporales con originalidad y estilo; estética y belleza; y en general didácticas y moralizantes que han dejado una huella profunda en la cultura y la imaginación colectiva. Muchas de estas obras también pueden servir de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Figura 2.7

Libros Clásicos

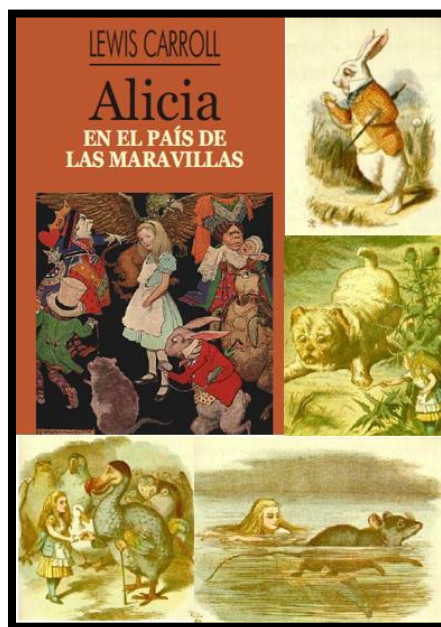


Nota. portadas tomadas de <https://www.leermatematicas.es/>

Deisy desea mostrar un libro en particular, «Alicia en el país de las maravillas», porque siempre le ha gustado las ilustraciones que trae en su portada y su interior, y conoce de sus compañeros Marta y Roland que este libro hace alusión a algunos temas matemáticos, como ya se vio anteriormente,

Figura 2.8

Alicia en el país de las maravillas



Nota. Las ilustraciones corresponden a Sir John Tenniel (1820-1914) y la portada de esta versión fue realiza por Jessie Wilcox, 1923. <http://www.sover.net/oldlabel/jws.htmloldlabel/jws.html>

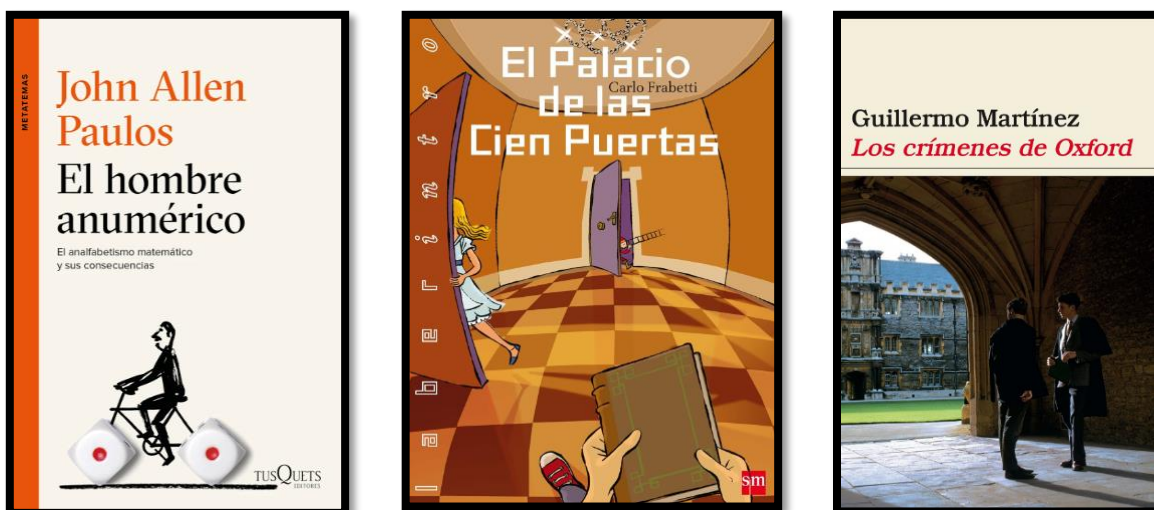
Obras literarias de matemáticos

En esta clasificación Daisy logra establecer junto a Marta, en su búsqueda en internet la importancia de tres matemáticos como divulgadores matemáticos (John Allen Paulos, Carlo Frabetti y Guillermo Martínez). Su reconocimiento ha sido tal que algunas de sus obras se han

llevado al cine, se han traducido sus libros a otros idiomas y ganando premios por su calidad y por sus ventas, integrando las matemáticas y la literatura.

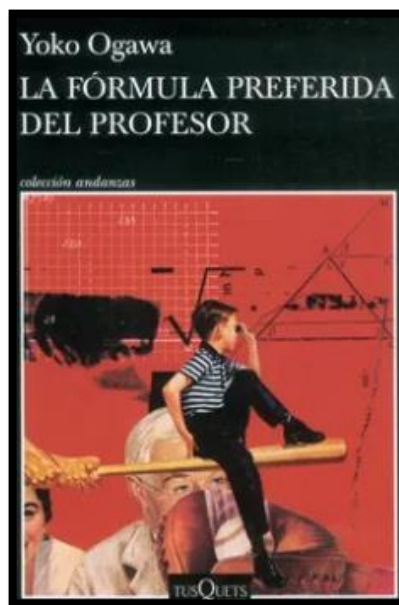
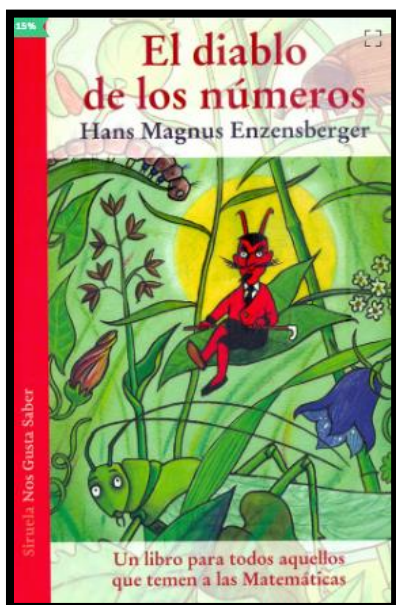
Figura 2.9

Matemáticos Literatos



Nota. portadas tomadas de <https://www.leermatematicas.es/>

Para la última clasificación Deisy nos muestra que, para escribir, relatar o crear un texto que involucre matemáticas, no es necesario ser un matemático, y presenta dos ejemplos en los cuales uno de los autores, Hans Magnus Enzensberger y Yoko Ogawa es dramaturgo y traductor, mientras el segundo autor es ensayista; ambos desempeñan su profesión como escritores que se relacionan con las matemáticas.

Figura 2.10*Literatos Matemáticos***LITERATOS MATEMÁTICOS**

Nota. portadas tomadas de <https://www.leermatematicas.es/>

Luego de la exposición de la Unidad Dos, enseguida se presentan algunas imágenes de esta unidad subida a la plataforma de Moodle

Figura 8

Imágenes de la unidad 2 en Moodle

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL | UPN VIRTUAL

Activar edición

Matemática y Literatura UNIDAD UNO UNIDAD DOS UNIDAD TRES AGENDA FORO Tu Wiki

Unidad 2. Identificación de textos para matemáticas

Siguiendo con el proyecto, Ronald y Marta en su investigación en aras de relacionar la literatura y las matemáticas encuentran diversos textos literarios. Armar la historia...

Final:

Estas clasificaciones surgieron a partir del análisis realizado en los textos encontrados, en los cuales identificaron una relación u objetos matemáticos en cada uno de ellos, siendo así Ronald expone una primera clasificación.

A continuación, veremos las clasificaciones dadas por los profesores.

En primer lugar, Ronald expone un breve resumen de [la literatura no desarrollada para enseñar matemáticas](#).

En estas obras los autores no tienen la intención de utilizar temas matemáticos para promover su enseñanza pues utilizan las matemáticas como parte de una expresión de su arte literario en la cual buscan producir un efecto estético, de sorpresa o admiración. También refleja la inquietud o el gusto hacia las matemáticas por parte del autor, ejemplo de esto es Jorge Luis Borges; este escritor argentino del siglo XX evidencia en varios de sus cuentos y

Options

UPN VIRTUAL

Deisy, les indica que hará un filtro para exponer un ejemplo por clasificación dada para así darse ideas más claras de lo encontrado.

Piensa, participa y ...

¿Tienes algún ejemplo de las clasificaciones dadas por los profesores?

Cuentos propios

MATEMÁTICAS Y LITERATURA

EL POLLITO
Lola Bustos Montoya

DAME UN CLIC

Options

Cuento del Pollito

Oculto para los estudiantes



Para cerrar este viaje, se propone la creación de un cuento corto con su ilustración en el cual el estudiante deje volar su imaginación y relacione la matemática y la literatura. Esto lo creará a partir de una serie de aspectos narrativos y del proceso de escritura propuesto por Daniel Cassany.

Unidad 3. Creación

Para cerrar este viaje, se propone la creación de un cuento corto con su ilustración en el cual el estudiante deje volar su imaginación y relacione la matemática y la literatura. Esto lo creará a partir de una serie de aspectos narrativos y del proceso de escritura dado por Daniel Cassany.

Como último paso, Ronald, Marta y Deisy toman la decisión de proponer como entrega final del proyecto transversal la creación de un fragmento-cuento en el cual se

desarrolle un objeto matemático a partir de lo aprendido en el transcurso del curso, la participación y retroalimentaciones constantes que han tenido; en el que se relacione lo aprendido de la literatura y matemáticas.

Piense, participe y CREE

Vamos a terminar este camino junto a nuestros profesores; por esto ustedes van a crear un cuento corto para despedirse de ellos.

No olvide lo leído en el transcurso del curso pues le servirá como guía para realizarlo.

Ronald y Marta se dan cuenta de que no tienen claro cómo realizar plenamente la actividad propuesta; es decir, saben que les falta “un algo”, un proceso o formalismo para su producto final. Además, Marta se cuestiona cuál podría ser el paso a paso para escribir algo nuevo.

Piense, participe e inicie

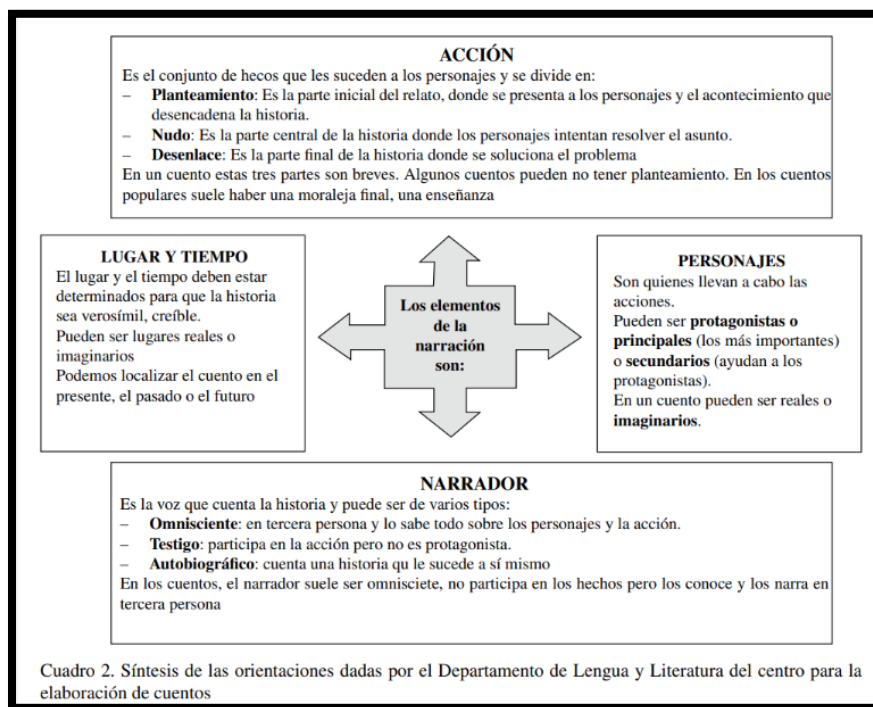
Al escribir una carta, un ensayo, un documento académico, entre otros, usted: ¿tiene un orden? ¿un paso a paso? ¿un camino específico?

¿Tiene consejos o claves para escribir?

Deisy - ¿Qué haríamos sin ella? -, en compañía de los profesores del área de español, realiza un esquema de manera que Ronald y Marta logren identificar los elementos de la narración como parte inicial de la creación de su fragmento-cuento como producto final de su proyecto. A continuación, veremos el esquema diseñado:

Figura 3.1

Características principales que debe tener un cuento en su elaboración



Nota. Figura tomada de “Cuentos de matemáticos como recurso en la enseñanza secundaria obligatoria” de (Blanco Otano y Blanco Nieto, 2009)

Piense, participe y _____

¿Conocía cada elemento de la narración descrita anteriormente?

¿Cuál cree que es el elemento más importante para el desarrollo de su cuento?

Aunque no lo sabíamos, Ronald y Marta son profesores muy organizados, meticulosos y creativos. Por lo cual, crearon una “tabla guía” para la creación de su cuento, en la cual van dando respuestas, ideas y rienda suelta a su imaginación

Tabla 3.1*Tabla guía para la elaboración de cuentos*

Aspectos literarios		
Personajes del cuento	Principales	Secundarios
Lugar	_____	_____
Tiempo	_____	_____
Aspectos matemáticos		
Objeto matemático general	_____	_____
Objeto matemático específico	_____	_____
Resumen del contenido matemático	_____	

Piense, participe y _____

Como primer paso y a partir de la tabla dada por nuestros profesores, complete:

Los aspectos literarios:

1. Sus personajes principales, nombres y características de cada uno.
2. Añada una imagen “guía” del lugar en donde se va a desarrollar su cuento.

Los aspectos matemáticos:

1. El objeto matemático y específico que va a desarrollar en su cuento, puede tener dos opciones para este aspecto y luego seleccione solo uno de ellos.
2. ¿Qué sabe usted del objeto matemático escogido? ¿Por qué lo selecciono?

En el siguiente archivo encontrará la [Tabla guía.docx](#) de manera que al finalizar lo indica anteriormente la comparta en su wiki.

Marta le consulta a Deisy sobre el proceso o pasos para escribir, consejos para realizar el cuento con más ganas, ya que siempre ha sentido dificultad al escribir, le cuenta que tiene muchas ideas, pero al iniciar, organizar y plasmar sus pensamientos se siente bloqueada al tener un primer y corto avance no le satisface, ni parece su idea inicial. Por esto tendremos el proceso que finalmente ayudó a Marta a crear su cuento.

Deisy, a través de un reconocido profesor y escritor español, Daniel Cassany, investigador de la comunicación escrita quien ha escrito varios libros (entre ellos, *Describir el escribir*, *La cocina de la escritura*, *Reparar la escritura*, *¿Cómo escriben bien los que escriben?*) Deisy les comparte una serie de pasos para escribir mejor y con un poco de lógica y orden.

Figura 3.2

Pasos para tener en cuenta a la hora de escribir



“Escribir consiste en aclarar y ordenar información, hacer que sea más comprensible para la lectura, pero también para sí mismos. Las ideas son como las plantas que hay que regar para que crezcan”.

Daniel Cassany, Barcelona, España

Nota. Tomado de: https://x.com/dancassany?t=0tCdw_HqOxumFgQtK_VIsw&s=08

El proceso que propone el profesor Daniel Cassany para escribir lo veremos a continuación:

1. Planificar:

Este proceso se desarrolla a través de representaciones de ideas ya sea de manera verbal o una imagen visual. Encontramos tres subprocesos para dicha representación, así:

- 1. Generar ideas:** este subproceso se centra en obtener una lluvia de ideas, mapa mental o conceptual de manera que abarque cada idea que “llegue, aparezca” en este punto, recuerde que ninguna idea es obvia, absurda o ridícula, deje volar su imaginación y creatividad, no se abstenga.
- 2. Organizar ideas:** en este subproceso es importante descubrir y crear ideas nuevas, porque agrupa las informaciones, rellenar los huecos y formar nuevos conceptos, así como desarrollar y elaborar las características textuales del escrito. Además, durante la organización, el autor separa las ideas principales de las secundarias, decide el orden en que aparecerán en el texto y, en general, elabora la coherencia del texto.
- 3. Formular objetivos:** lo más importante de este subproceso es que el escritor puede crear y establecer libremente estos objetivos, que guiarán todo el proceso de composición, siguiendo su voluntad. Muchos de estos objetivos se generan, se desarrollan y se revisan de la misma forma que los demás elementos del proceso (los planes o los fragmentos de prosa). Además de esto, se encarga de la elaboración de los objetivos que dirigirán el proceso de composición. Estos objetivos pueden ser de distintos tipos: *de procedimiento* («... primero haré un esquema...», «... quiero empezar de una manera divertida...») o *de contenido* («... explicaré esto...», «compararé los dos edificios...»).

Piense, participe y CREE

Para continuar con la creación de su cuento y con ayuda de la “tabla guía” realice el primer paso dado por Daniel Cassany.

Comparta y exprese este primer paso en su wiki.

Nuestros profesores empiezan el proceso de creación de un cuento, en este caso el cuento de Marta. Ella utiliza la tabla guía para empezar a plantear los aspectos literarios y matemáticos de su futuro cuento. Esta parte corresponde a la que Cassany llama «planificar» en la cual se generan y organizan ideas y se plantea objetivos para desarrollar el cuento.

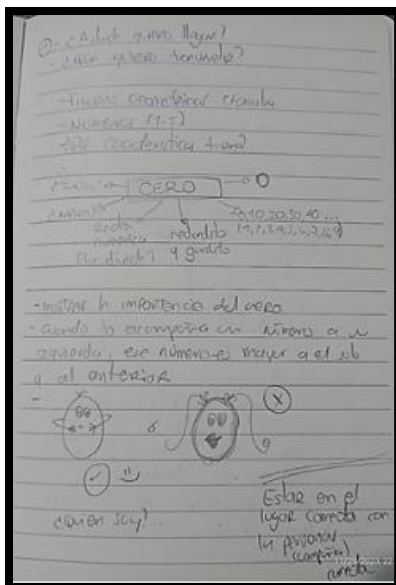
Tabla 3.2

Tabla guía para la elaboración de cuentos

Aspectos literarios		
<p>El cuento utiliza como recurso literario la <i>personificación</i>, es decir, se le atribuye carácter humano al número cero junto a sus compañeros, los números enteros. Ya en el mundo de los humanos, el cero vive toda clase de vicisitudes como las que vive cualquier ser humano. Presenta problemas de autoestima, se siente inseguro de sí mismo, y de cómo lo ven los demás. Cuenta con amigos que lo van a ayudar en esos momentos complicados de existencialismo.</p>		
Personajes del cuento	Principales	Secundarios
	El número cero	Los números 1 y -1
Lugar	La recta de números	
Tiempo	Indefinido	
Aspectos matemáticos		
Objeto matemático general	El conjunto de los números enteros	
Objeto matemático específico	El número cero	
Resumen del contenido matemático	Los temas matemáticos presentes en el cuento son: números positivo, números negativos, el cero, la recta numérica	

En la figura 3.3 se puede observar cómo Marta escribe sus ideas sin un orden específico, pues se trata de escribir todo lo que pasa por nuestra cabeza, para luego discernir aquellos aspectos o ideas que puedan ser valiosas para el cuento.

También se puede observar en esta figura que utiliza esquemas para desarrollar una o varias ideas.

Figura 3.3*Planificación del cuento***2. Redactar**

A partir de la planificación realizada y por medio de las representaciones creadas anteriormente, este nuevo proceso permite expresar, traducir y transformar dichas representaciones en una sola secuencia lineal de lenguaje escrito, así pues, se convierte la planificación en un lenguaje escrito y comprensible para el lector mismo.

Piense, participe y CREE

Para continuar, evidencie este paso en su wiki ... recuerde no abstenerse con sus propias ideas, organización y producto que va obteniendo.

3. Revisar

Para este último paso del proceso de escritura, el autor se permite releer el producto obtenido de manera que examina y revisa cada una de las ideas y frases que han sido redactadas, así como validar los planes y objetivos propuestos al iniciar. Esta revisión podría generar nuevas ideas y planes, así como modificar cada uno de estos.

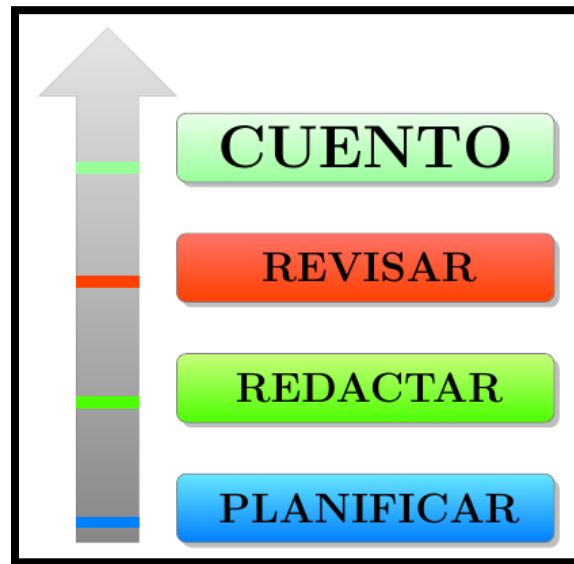
Piense, participe y CREE

Realice la revisión de su producto, organice sus ideas, lea con tranquilidad y recuerde que puede mejorar su texto y dejar fluir aún más su imaginación. Para estar seguro del proceso descrito por Cassany elabore una figura, por ejemplo, un Smart Art que le permita retener los pasos rápidamente.

Marta realiza un esquema o figura sencillo, expresando cada paso a seguir de manera vertical, iniciado la creación de un texto de abajo hacia arriba finalizando en la creación de su cuento

Figura 3.5

Actividades para elaborar un cuento



Luego de aplicar el último paso, verificación de lo escrito, varias veces Marta llega o consigue terminar su cuento. Durante esta revisión Marta hizo varios ajustes menores con la idea de mejorar en todo lo posible el producto final.

GORDITO, REDONDITO Y BIEN BONITO

¡Hola!

Este año me he preguntado, constantemente, ¿Quién soy? ¿Cómo me veo? ¿Cómo me ven los demás?

- Me he visto al espejo, repetidas veces, me veo:

-



- Gordito, redondito y bien bonito.
- Siempre llevo un lindo sombrero 😊
- Pero... me siento vacío, sin "fondo" alguno.

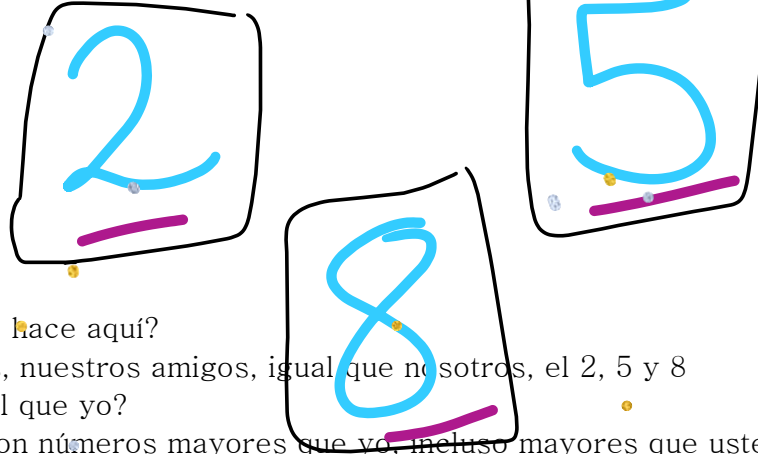
Al verme al espejo, recordé que soy parte de la llamada "recta numérica", en la cual a mí lado derecho está el **1** y a mi lado izquierdo el **-1**; ellos son los más cercanos a mí y son mis dos grandes amigos, pues siempre me acompañan, me aconsejan, me suben el ánimo y me hacen reír.

Aunque...

“cero, cero gordito, cero solitos, no vales nada solo”

Es lo que suena en mi cabeza, siempre 😞, a pesar del ánimo que me brindan dicha canción ronda diariamente. 💔

1 y -1; un día decidieron hablar conmigo, casi que, regañándome por no confiar en mí y dejar ganar mis pensamientos negativos, por esa falta de confianza y seguridad que siento en mí y por mí. Así que deciden mostrarme los carteles de tres números amigos:



Yo: ¿y esto que hace aquí?

1: Son números, nuestros amigos, igual que nosotros, el 2, 5 y 8

Yo: ¿Ellos, igual que yo?

Ellos son números mayores que yo, incluso mayores que ustedes; 1 y -1.

-1: Cálmate cero, mira *-1 decide tomar el espejo*

Con poca confianza, me acerco al espejo y veo detalladamente mi reflejo junto al 2.

¿Qué ves? – Le pregunta a -1 a cero

- Nada, le responde cero, eso es lo que soy, nada.
- Cero, no te das cuenta de que cuando estas al lado derecho del 2, lo “conviertes” en número mayor, el número 20.

Me quedo sin palabras, pues no lo había considerado o pensado. Así que, decido ubicarme al lado del cinco y del ocho, luego regreso al lado del 2.

- ¡Al lado de ellos, cuando estoy junto a ellos, se “convierten” en 20, 50 y 80!

Eso quiere decir que, si me ubico al lado derecho de cualquier número positivo ellos se hacen “más grandes”, contesto el uno

Si tienes la capacidad de hacer que los números positivos crezcan.

Entonces dijo el menos uno

– Y no solo tienes es don, también puedes hacer más pequeños a los números como yo, si te colocas a la derecha de nosotros.

Entonces... **SOY IMPORTANTEEEEE**

Ayudo a los demás, nos acompañamos y somos mejores juntos. Y yo, yo solito, descanso del arduo y bonito trabajo que hago con los demás. Soy un cero redondito, gordito y bonito que tienes dos grandes e increíbles amigos, el 1 y el -1, soy importante, para mí, soy el mejor 💖

Gracias a mí, a mis amigos y todos juntos por ayudarme a sentirlo y entenderlo.

Cuento compuesto por Julieth Castillo

Luego de los pasos descritos anteriormente, los profesores deciden complementar su escrito con una portada o ilustración alusiva a su cuento

Piense, participe y CREA

Realice una ilustración alusiva a su creación, sea lo más creativo, ingenioso, innovador y con colores bien bonitos propios.

Figura 3.6

Ilustración del cuento

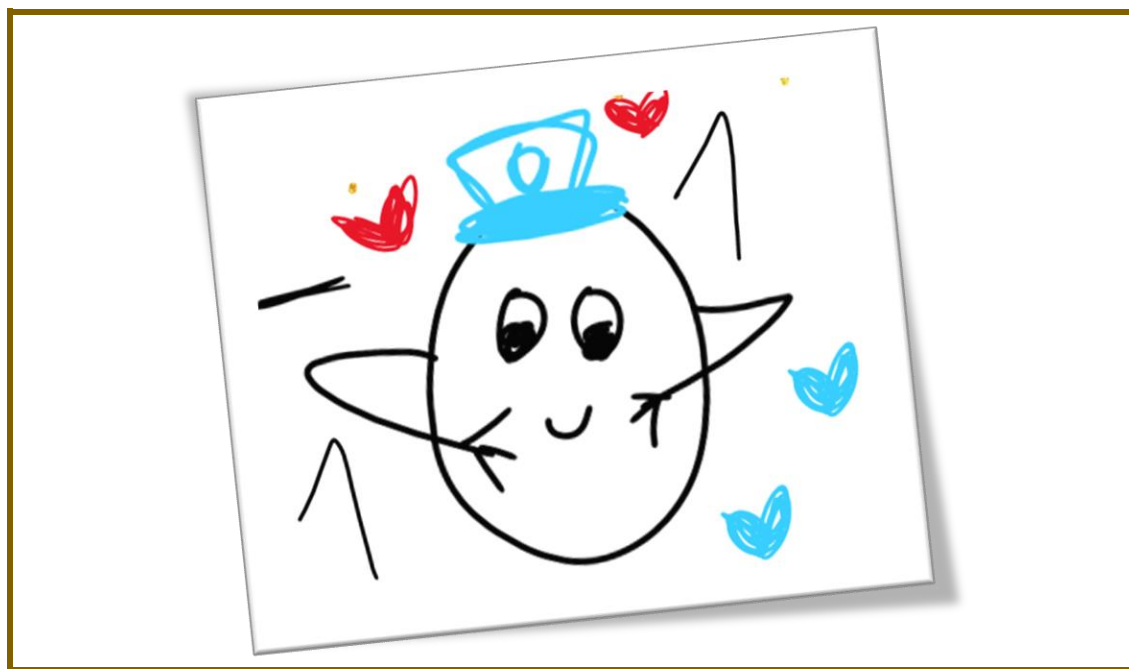


Figura 9

Imágenes de la Unidad Tres en Moodle

UPN VIRTUAL

Matemática y Literatura UNIDAD UNO UNIDAD DOS UNIDAD TRES AGENDA FORO Tu Wiki

UNIDAD 3. Creación

Como último paso, Ronald, Marta y Deisy toman la decisión de proponer como entrega final del proyecto transversal la creación de un fragmento-cuento en el cual se desarrolle un objeto matemático a partir de lo aprendido en el transcurso del curso, la participación y retroalimentaciones constantes que han tenido; en el que se relacione lo aprendido de la literatura y matemáticas.

Piensa, participa y cree

Vamos a terminar este camino junto a nuestros profesores; por esto ustedes van a crear un cuento corto para despedirse de ellos. No olvide el texto leído en el transcurso del curso, pues le servirá como guía para realizarlo

Ronald y Marta se dan cuenta de que no tienen claro cómo realizar plenamente la actividad propuesta, es decir, saben que les falta "un algo", un proceso o formalismo para su producto final. Además, Marta se cuestiona cuál podría ser el paso a paso para escribir algo nuevo.

Piensa, participa e inicie

UPN VIRTUAL

ellos, Describir el escribir, La cocina de la escritura, Reparar la escritura, Cómo escriben bien los que escriben, entre otras publicaciones), les comparte una serie de pasos para escribir mejor y con un poco de lógica y orden.



"Escribir consiste en aclarar y ordenar información, hacer que sea más comprensible para la lectura, pero también para sí mismos. Las ideas son como las plantas que hay que regar para que crezcan".

Daniel Cassany, Barcelona, España

Tomado de @dancassany

El proceso que propone el profesor Daniel Cassany para escribir lo veremos a continuación:

- 1. Planificar:** Este proceso se desarrolla a través de representaciones de ideas ya sea de manera verbal o una imagen visual. Encontramos tres subprocesos para dicha representación, así:
 - Generar ideas:** este subproceso se centra obtener una lluvia de ideas, mapa mental o conceptual de manera que abarque cada idea que "llegue, aparezca" en este punto, recuerde que ninguna idea es obvia, absurda o ridícula, deje volar su imaginación y creatividad, no se abstenga.
 - Organizar ideas:** en este subproceso se desempeña un papel importante en el descubrimiento y en la creación de ideas nuevas, porque es el responsable de agrupar las informaciones, de rellenar los huecos y también de formar nuevos conceptos, así como desarrollar y elaborar las características textuales del escrito. Además, durante la organización, el autor separa las ideas principales de las secundarias, decide el orden en que aparecerán en el texto y, en general, elabora la coherencia del texto.

UPN VIRTUAL

elaboración de cuentos

Piensa, participa e inicia

¿Conocía cada elemento de la narración descrita anteriormente? ¿Cuál cree que es el elemento más importante para el desarrollo de su cuento?

Aunque no lo sabemos, Ronald y Marta son profesores muy organizados, meticulosos y creativos; es por eso que crearon una "tabla guía" para la creación de su cuento, en la cual van dando respuestas, ideas y rienda suelta a su imaginación.

Aspectos Literarios	
Personajes del cuento	Principales
	Secundarios
Lugar	
Tiempo	
Aspectos matemáticos	
Objeto matemático general	

Options

Conclusiones

En este apartado se presentan las conclusiones del diseño de un curso virtual de Matemáticas y Literatura como una propuesta de espacio académico electivo en la Universidad Pedagógica Nacional, en relación con los objetivos propuestos para el trabajo de grado, los aportes académicos e ideas de futuras investigaciones y las reflexiones sobre el impacto del trabajo de grado realizado en la formación profesional de los futuros docentes que hicieron parte de este.

Sobre los objetivos del trabajo de grado:

En cuanto al objetivo general que se planteó en un principio de Diseñar un curso electivo virtual de Matemáticas y Literatura dirigido a maestros en formación de la UPN, que pueda contribuir con experiencias y conocimientos en su formación inicial, que les permita crear proyectos interdisciplinarios aplicables en sus futuros lugares de trabajo, especialmente en entornos escolares este, se logró llevar a cabo. A continuación, se hace una breve descripción de los retos que implicó la realización de la realización del diseño del curso electivo.

- La búsqueda de antecedentes. En un primer momento de la búsqueda de antecedentes se llegó a la conclusión, de no haber la cantidad suficiente de material con el cual trabajar el tema de Matemáticas y Literatura. Las pocas referencias que se hallaron eran de tres o cuatro libros, bastantes conocidos. Dos de estos libros utilizaban las matemáticas como parte de sus argumentos, y los otros libros como simple adorno mencionado las matemáticas, pero sin un papel fundamental en sus relatos. Así que este primer panorama fue un poco frustrante. El reto que siguió a esta situación fue una búsqueda intensa que nos llevó a hallar toda una amalgama de escritores de diferentes países, estilos y géneros que involucran en sus obras matemáticas.

- La lectura. Otro reto que sé que se encontró en la elaboración del curso fue que no bastaba con la lectura de trabajos de grado, maestrías o artículos de revistas que involucraban estas dos materias. Había la necesidad de prácticamente leer cuanto libro se relacionaba en el documento del trabajo de grado, para poder determinar los temas o elementos matemáticos involucrados en estos. Si bien no se leyeron todos los libros, cada uno de los fragmentos utilizados en los ejemplos del curso, conllevó una lectura, en su mayoría completa del libro. Un reto final en cuanto a la lectura es la diversidad de lecturas que se llevaron a cabo, a las lecturas mencionadas anteriormente (obras literarias, trabajos de grados, tesis y artículos) se suma la lectura de temas técnicos como la de los ambientes de aprendizaje AVA, OVA, EVA; prácticas de aprendizaje como *E-learning*, *B-learning*, etc., la normativa involucrada en la formación de cursos virtuales, así como lectura de historia (educación a distancia). Si bien la mayoría de las lecturas se encontraban en español, hubo la necesidad de hacer algunas traducciones del inglés, francés y portugués. Así que se puede concluir que el proceso de lectura en el desarrollo del curso fue un atencivo desafío o reto.
- Moodle. El paso de utilizar esta plataforma como estudiantes en el cual, por lo general, se ingresa se realiza alguna actividad y se sale de sitio, a ser administradores y creadores de los contenidos del curso fue un reto que involucró un aprendizaje acelerado y de mucho de ensayo y error.
- La redacción. La elaboración del documento del trabajo de grado conllevó un reto debido al número de hojas que se utilizaron en su redacción y junto con el cansancio acumulado aumentaron la posibilidad de la realización de errores en su elaboración. A pesar de varias

revisiones al documento, es inevitable que se pasen algún error. Afortunadamente se han corregido.

Sobre los aportes académicos y futuras investigaciones

El desarrollo del tema de literatura y de matemáticas en busca de un punto en común, nos dejó varias reflexiones:

- Que la literatura, como mediación estética es una disciplina portadora de emociones bellas y verdaderas que permite la formación de maestros en todas las áreas del saber y en particular, en el área de las matemáticas.
- Enseñar a leer y comprender textos no en una labor exclusiva del profesor de Lenguaje. Enseñar a leer y comprender textos es una tarea formativa que involucra a todos los docentes en todos los niveles de la escolaridad, y que motiva a crear actividades interdisciplinarias como por ejemplo la formación de un club de lectura de textos de «Matemáticas y Literatura».
- Como trabajo paralelo al proyecto se puede realizar el estudio y creación de una base de datos de literatura, donde se identifique y relacione cada objeto matemático con su nivel educativo, con reseñas y edades en las que se pueden abordar estas temáticas.
- Concluimos que la labor de creación y divulgación científica y en particular la de las matemáticas, demanda de un escritor un trabajo de mucho esfuerzo, voluntad y conocimiento del tema.
- Se deja abierta la inquietud de la posible creación de grupos o investigaciones alrededor de las transferencias conceptuales de ciencia a la literatura, es decir, sobre la Epistemocrítica, y en particular de las buenas relaciones de las matemáticas con la literatura. Epistemocrítica matemática.

- Finalmente, nos gustaría decir que estamos en total acuerdo con lo planteado por Ciro y Torres (2016):

Son muchos los matemáticos, escritores y científicos que le ven con buenos ojos a un acercamiento estético y didáctico entre la matemática y la literatura. Estos autores exponen argumentos la importancia de la literatura para enseñar a leer de manera comprensiva en otras áreas, sobre todo en matemáticas, y proponen libros como recursos lúdicos, estéticos y lógicos para propiciar esa integración. (p.38)

Sobre la formación profesional y personal

El escribir un trabajo de grado junto con la creación de un curso, desde cero, ha sido una experiencia tan gratificante como extenuante, uno de los momentos más exigentes que nos ha brindado este camino por la universidad. Una experiencia que nos ha dejado una electiva creada desde un principio, sin mayores referencias que las ganas y la voluntad de aportar algo nuevo a la universidad, en el cual pudimos vivir y sentir las matemáticas desde un nuevo saber cómo lo es la literatura; una experiencia muy valiosa que nos llevó crear un currículo para la electiva, que implicó muchas actividades como la preparación previa, la organización de la unidades, plantear objetivos y una cantidad más de actividades inigualables que esperamos que todos puedan vivir también.

Lograr terminar este trabajo de grado nos llevó a pasar por diferentes emociones, de momentos de claridad total a momentos no tan claros, y fue en esos pasajes complicados en los cuales siempre contamos con la ayuda y orientación de nuestra asesora de grado, la profesora Lyda Mora, quien siempre nos indicó el camino a seguir. Fue un reto bastante grande para nosotros como futuros educadores. Un reto que tuvimos que afrontar desde diferentes aspectos, que involucraban cada uno un reto nuevo. Empezamos buscando antecedentes, como

seguramente comienza todo trabajo de grado, y luego nos vimos en medio de una cantidad temas que desconocíamos, de normas, de códigos, de objetos y entornos virtuales de aprendizaje, de plataformas virtuales, para entonces involucramos en diversas lecturas buscando vestigios de matemáticas en ellas, que nos llevó a momentos de absoluta tranquilidad para luego caer en la angustia de sentirnos desorientados en medio de este bosque de ideas, artefactos y normas. Finalmente, como por arte de magia, un momento después nos encontrábamos sentados frente a nuestros computadores, como administradores de un Curso Virtual de Matemáticas y Literatura.

Referencias

- Abello-Cruz, A. M., & Montaña-Calines, J. R. (2013). Leer y comprender para aprender Matemática. *VARONA*, 57, 60-68.
- Altintas, E. (2018). Analyzing Students' Views about Mathematics Teaching through Stories and Story Generation Process. *Educational Research and Reviews*, 13(7), Article 7.
- Arias, V. gil. (2016). *Las TIC en la educación en ciencias en Colombia: Una mirada a la investigación en la línea en términos de su contribución a los propósitos actuales de la educación científica*. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/5238>
- Banco de la República, S. C. (2020). *Radio Sutatenza, un referente mundial de educación rural | La Red Cultural del Banco de la República*.
<https://www.banrepcultural.org/noticias/radio-sutatenza-un-referente-mundial-de-educacion-rural>
- Belloch, C. (2012). Entornos virtuales de aprendizaje. *Valencia: universidad de Valencia*.
<http://media.picalab.cl/repo/sustentabilidad/RCS-2017/METAS%20APL/META%203.1-Extensi%C3%B3n/proyectos%20-%20Evidencias/Cursos%20EEE/Curso%20EEE/EVA%20breve.pdf>
- Benelli, S. (2012). *La literatura y el cine en la clase de matemáticas: Una nueva metodología de educación matemática*.
- Blanco Otano, B., & Blanco Nieto, L. J. (2009). Cuentos de matemáticas como recurso en la enseñanza obligatoria. *Innovación educativa*.
- Ciro, R. D. H., & Torres, M. M. (2016). Literatura, Matemática y Razonabilidad: Una relación triádica en la didáctica de la matemática. *Uni-pluriversidad*, 16(1), 34-50.

- Coronado, J. P. (1998). Las matemáticas en el arte, la música y la literatura. *Tendencias pedagógicas*, 50, Article 50.
- Coronado, J. P. (2001). Sobre las buenas relaciones entre matemáticas y literatura. *Encuentros multidisciplinares*, 3(8), Article 8.
- De Souza, A. P. G., & de Oliveira, R. M. M. A. (2010a). Articulação entre Literatura Infantil e Matemática: Intervenções docentes. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, 23(37), 955-975.
- De Souza, A. P. G., & de Oliveira, R. M. M. A. (2010b). Articulação entre Literatura Infantil e Matemática: Intervenções docentes. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, 23(37), Article 37.
- Durac, S., Merker, C., & Neuwirth, S. (2019). Un cours Littérature et mathématiques. *Repères IREM*, 115, 53-64.
- Ferre, N. (2010). *Matemática y literatura, propuestas para el aula*.
- Frías, G. V. (2009). *El recurso de la intertextualidad como una propuesta para la divulgación de las matemáticas*.
https://ru.atheneadigital.filos.unam.mx/jspui/handle/FFYL_UNAM/5515
- Función Pública. (2015). *Decreto 1075 de 2015 Sector Educación—Gestor Normativo—Función Pública*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77913>
- Gallego, J. E. (2009). *Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) e investigación como proceso formativo*. *Itinerario Educativo: Revista de La Facultad de Educación*, 23 (54), 109-122, 23 (54), 109–122.

- Gamonedá, A. L., & González, F. F. (2020). Epistemocrítica: Análisis literario y saber científico. Introducción. *Cedille*.
<https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/59270/document%285%29.pdf>
- García Aretio, L. (2001a). *Historia de la educación a distancia*. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20705/historia_eduacion.pdf
- García Aretio, L. (2001b). *Historia de la educación a distancia*. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20705/historia_eduacion.pdf
- Gironella, C. (2012a). *Propuestas didácticas para incluir la lectura en la clase de matemática*.
- Gironella, C. (2012b). *Propuestas didácticas para incluir la lectura en la clase de matemática*.
- González, C. V., Romero, E. M., & Velázquez, M. T. U. (2015). Plataformas libres para la educación mediada por las TIC. *Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, UNAM, México*. Recuperado de: https://seminarioplataformas.cuaed.unam.mx/sites/default/files/plataformas_libres_para_la_educacion_mediada_por_las_TIC.pdf.
- Guaquez, K. E. D. (2021). Aporte teórico para la implementación de cuentos en la enseñanza de las matemáticas en Colombia. *Perspectivas educativas: tiempos para pensar y resignificar*, 193-224.
- Herrera Batista, M. Á. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: Una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de educación*, 38(5), 2.
- Herrero Llorente, F. (2014). *Enseñanza de las matemáticas a través de los cuentos*.
- INECSE. (2004). *Instituto Nacional de Evaluación Educativa*.
<https://www.educacionyfp.gob.es/inee/portada.html>
- Lacleta, R. C. (2021). *Encontramos matemáticas en los cuentos infantiles*.

- Largo Jiménez, N. (2018). *Matemáticas a través de los cuentos en educación infantil*.
- Machado, J. N. (2001). *Matemática e língua materna: A análise de uma impregnação mútua* (3^o edición).
- Macho, M. S. (2008). Un paseo matemático por la literatura. *Sigma: revista de matemáticas*, 32, Article 32.
- Macho Stadler, M. (2010). Aprendiendo matemáticas a través de la literatura. *Ikastorratza. e-Revista de didáctica*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/200275>
- Martínez, P. F., Ana Belén Heredia Álvarez, Antonio Moreno Verdejo, María Peñas Troyano, Rafael Ramírez Uclés, & Susana Rodríguez Domingo. (2022). *A leer matemáticas: Propuestas didácticas para incluir la lectura en el aula*.
<https://mileto.cica.es/mat10/edicion/02-Convocatoria/DescripcionCompletaCurso.php?codigo=09-LEERMAT>
- Medina Ibarra, L. (2017). " *Un diseño didáctico que relaciona literatura y matemáticas en el nivel bachillerato*. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada.
- Medina, S. S. (2010). U-Learning. El futuro está aquí. *RUSC: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7(2).
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=1698580X&AN=89006574&h=XzFKvzF6K95Y11bCrcWrh%2FJUi7tQRohUg2qWZlYhO2pwKopmd2BFsgfFy%2BQ5O8b%2FDbqJOIJhw0RV6W2tcxaWog%3D%3D&crl=c>
- Morales Martín, L. Y., Gutiérrez Mendoza, L., & Ariza Nieves, L. M. (2016). Guia para o desenho de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA). Aplicação ao processo ensino-

- aprendizagem da Área embaixo da curva de Cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), Article 18.
- Moreira, M. A. (2004). Nuevas tecnologías, educación a distancia y la mercantilización de la formación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(1), Article 1.
- NCSM. (s.f.). *NCSM Leadership in Mathematics Education*. <https://www.mathedleadership.org/>
- Noda Herrera, M. A., & Plasencia Cruz, I. del C. (2002a). La matemática de los cuentos. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 41, 93-102.
- Noda Herrera, M. A., & Plasencia Cruz, I. del C. (2002b). La matemática de los cuentos. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 41, Article 41.
- Pacheco, D. M. H., Moreno, M. L. H., & Romero, J. F. L. (2019). El cuento de las matemáticas. *Educación Y Ciencia*, 22, 403-414.
- Paulos, J. A. (2016). *El hombre anumérico*. Tusquets Editores.
https://www.academia.edu/download/38551444/paulos__john_allen_-_el_hombre_anumerico_.pdf
- Pérez Lancheros, M. L. (2014). *AVA y OVA como recursos ubicuos* (Primera edición). Editorial Juan de Castellanos. <https://online.fliphtml5.com/hhhjw/ddwb/#p=15>
- Pérez, R. (s. f.). *Matemáticas vivas y activas. Recursos y literatura | Curso online*. Va de cuentos. Recuperado 27 de julio de 2023, de <https://cursos.vadecuentos.com/course/matematicas-vivas-activas>
- Prados, E. (2015, agosto 12). *Qué es un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)*. Aula1.
<https://www.aula1.com/entorno-virtual-aprendizaje-eva/>
- Rodríguez Flores, T. (2018). *Aprendemos matemáticas mientras nos divertimos con cuentos*.
<https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/15328>

- Rodríguez, M. M. (2013). *Cuentos para aprender y enseñar matemáticas: En Educación Infantil* (Vol. 72). Narcea Ediciones.
- SACES. (2022a). *Notas Orientadoras*. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-superior/SACES/Notas-Orientadoras/>
- SACES. (2022b). *Notas Orientadoras*. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-superior/SACES/Notas-Orientadoras/>
- Samada, Y. G. (2018). La literatura infantil y su aporte a la solución de problemas matemáticos sencillos en las primeras edades. *Revista Cognosis. ISSN 2588-0578*, 3(3), 109-118.
- Sánchez, A. M. M. (2015). *La divulgación de la ciencia como literatura*. UNAM.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=i_aVQwtlls4C&oi=fnd&pg=PP11&dq=Ana+Mar%C3%ADa+S%C3%A1nchez+mora&ots=12Gn1lBU6g&sig=wGL4QtEaTwrHGkGbEf7eODD7Kbw
- Saza-Garzón, I. D. (2016). Estrategias didácticas en tecnologías web para ambientes virtuales de aprendizaje. *Praxis*, 12(1), 103-110.
- Stadler, M. M., & Torres, R. I. (2007). *Un paseo por la geometría: Curso 2006/2007*. Universidad del País Vasco.
- Torés de Felipe, M. de las N. (2022). *Propuesta didáctica para la enseñanza de las matemáticas a través de El diablo de los números*.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/244949>
- Urrego, L. M. (2018). *El cuento como mediación didáctica e interdisciplinar para la comprensión matemática y las demás ciencias en el grado primero [Maestría]*. Maestría en Educación Matemática-Universidad de Medellín.

Verdún, N. (2016). *Educación virtual y sus configuraciones emergentes: Notas acerca del e-learning, b-learning y m-learning*. <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/5257>

Welchman-Tischler, R. (1992). *How To Use Children's Literature To Teach Mathematics*. ERIC.

White, J. (2016). *Using Children's Literature to Teach Problem Solving in Math: Addressing the Standards for Mathematical Practice in K-5*. Routledge.

Anexos

Anexo A: Formulario de inscripción de electiva

Fecha de la Solicitud:	DD	MM	AAAA
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL DOCENTE			
Nombre(s) y Apellidos(s):	Lyda Constanza Mora Mendieta		
No de Cédula:	52.769.242	Correo electrónico:	lmendieta@upn.edu.co
Facultad/Departamento:	Facultad de Ciencia y Tecnología / Departamento en Matemáticas		
Programa Curricular:	Licenciatura en Matemáticas		
Denominación de la electiva:	Matemática y Literatura (curso a distancia)		

2. POBLACIÓN OBJETO DEL ESPACIO ACADÉMICO ELECTIVO			
Indique una de las tres opciones			
<input type="checkbox"/> PROGRAMA <input type="checkbox"/> FACULTAD <input checked="" type="checkbox"/> TODO PROGRAMA			
Cupo máximo ³ :	30	Intensidad Horaria	<ul style="list-style-type: none"> • 3 encuentros presenciales al semestre, de 2 horas cada uno. • 16 encuentros sincrónicos de 2 h/s. Vía Teams
Horas presenciales con el acompañamiento del docente:	2,375 h/s		
Horas de trabajo independiente:	3,625 h/s	Número de créditos:	2
Justificación:			
<p>“Se tiene que la evaluación se ha convertido en un instrumento indispensable para pilotar el desarrollo de los sistemas educativos y valorar el impacto de las políticas de educación” (OEI [Organización de Estado Iberoamericanos] Conferencia Iberoamericana de ministros de Educación, 2009). De las dos pruebas de evaluación externa realizadas a los estudiantes de educación básica y media colombianos, prueba Saber y prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, PISA. Esta última presenta datos, que ubica al país en los rangos inferiores entre los países participantes.</p> <p>Las pruebas PISA evalúa el desarrollo de las habilidades y conocimientos de los estudiantes de 15-16 años a través de tres pruebas principales: lectura, matemáticas y ciencias. (Ministerio de Educación, 2020)</p>			

³ Acuerdo 017 de 2005 del Consejo Superior, Artículo 6 “La apertura de espacios académicos electivos se autorizará con un cupo mínimo de 20 estudiantes”.

Los resultados arrojados de la participación de Colombia en la prueba PISA, del año 2006 al año 2018, presentan una gran variación en comparación con varios aspectos:

- Colombia presenta no solo un bajo rendimiento con respecto a países de otros continentes, sino también con respecto a países de su mismo continente.
- Hay variación en el rendimiento entre estudiantes colombianos provenientes de zonas rurales y los que viven en las ciudades.
- Las instituciones oficiales se encuentran por debajo de los promedios obtenidos por las instituciones privadas, (ICFES. Colombia en PISA 2009. Síntesis de resultados).

A pesar de los bajos resultados que también presentan los estudiantes colombianos evaluados en las pruebas Saber en educación básica y media, reportado en el documento de resultados del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior [ICFES] 2018. Han sido los resultados obtenidos de las pruebas PISA objeto de discusión en los medios de comunicación, dado los resultados negativos y poco alentadores que ha obtenido Colombia en estas pruebas.

En la siguiente tabla se puede observar el rendimiento obtenido por Colombia, en sus tres últimas participaciones en las pruebas PISA, en la cual se ha comparado su promedio con el promedio requerido por la OCDE.

Comparación promedio	PROMEDIO								
	Matemáticas			Lectura			Ciencias		
	2012	2015	2018	2012	2015	2018	2012	2015	2018
Promedio OCDE	494	490	489	496	493	487	501	493	489
Colombia	376	390	391	403	425	412	399	416	413

Para la última versión de las pruebas PISA llevada a cabo durante el año 2018, el énfasis o foco principal se hizo en torno a la competencia lectora. Los teóricos de la OCDE consideran que 40 puntos de calificación en los promedios obtenidos por cada país participante, corresponde aproximadamente a un año de escolaridad BID (OCDE 2019). Con lo cual se puede afirmar que Colombia presenta aproximadamente un rezago de dos años de escolaridad, en la competencia lectora, con respecto al promedio exigido por este organismo internacional. El rezago se hace más patente si se compara, por ejemplo, con las provincias de China (Beijing, Shanghái, Jiangsu y Zhejiang) que participan y lideran los promedios de estas pruebas, con las cuales Colombia presenta un rezago escolar de cuatro años en la competencia lectora.

Las pruebas estandarizadas PISA matiza su escala continua con seis niveles de rendimiento, desde el nivel más alto, nivel seis, al nivel más bajo, nivel uno; tomando como su nivel básico de referencia: el nivel dos.

Según los resultados obtenidos por Colombia en las pruebas PISA 2018, *la competencia lectora se encuentra en el nivel de rendimiento básico*. Es decir, Colombia presenta un puntaje de 412 puntos en la competencia lectora, arriba del puntaje mínimo del nivel básico de referencia que es de 407 puntos.

En cuanto al panorama en la competencia matemática no es nada halagador, pues Colombia ha estado durante toda su participación (2006-2023) por debajo del nivel básico de referencia, es decir, *la competencia matemática se encuentra en un nivel de rendimiento bajo*. Esto implica, que el país se encuentra en un rezago de aproximadamente dos años y medio de escolaridad con respecto al promedio exigido por la OCDE en la competencia matemática.

Adicional al puntaje obtenido por cada estudiante en las pruebas Saber (aspecto cuantitativo), se presenta una calificación complementaria al puntaje promedio obtenido (aspecto cualitativo) que corresponden a cuatro niveles de desempeño, logrados por los estudiantes de cada grado y prueba. Estos niveles tienen un orden jerárquico que van del nivel de mayor desempeño, nivel 4, hasta el nivel de menor desempeño, nivel 1.

Las pruebas Saber correspondiente al año 2022 tuvo en cuenta características asociadas al contexto de los estudiantes como son: sexo, nivel socio económico, sector y zona. Cada una de estas características han creado brechas educativas:

- Sexo: Los estudiantes mujeres superan el promedio propuesto por la prueba de 400 puntos en la competencia lectora, pero este mismo grupo de estudiantes no logra superar el promedio en la competencia matemática. En el grupo de estudiantes hombres se presenta el caso contrario, es decir, sus puntajes en la competencia matemática están arriba del promedio exigido, pero estar por debajo de este, en la competencia lectora.
- Nivel socio económico. En esta característica la brecha educativa es más notoria y profunda. Los niveles socio económicos 1 y 2 no alcanzan a superar el puntaje promedio de 400 puntos, tanto de la competencia lectora como matemática; mientras que los niveles 3 y 4 están por encima de este promedio en ambas competencias.
- Sector: Los colegios privados (sector no oficial) logran estar por encima del promedio de 400 puntos en las competencias lectora y matemática, por más de 50 puntos arriba de este. Mientras que los colegios oficiales (sector oficial) ninguno de los estudiantes de los grados 3°, 5° y 9° logra superar el promedio en estas dos competencias.
- Zona: Los estudiantes de los grados 3°, 5° y 9° de la zona urbana tiene un promedio superior al promedio esperado en las competencia lectora y matemática, mientras que los estudiantes de estos grados de la zona rural están por debajo del promedio de estas competencias.

En cuanto a las pruebas saber 11° el análisis se hace de acuerdo con los cuatro niveles de desempeño y sobre la característica del nivel socio económico, que es la característica que genera una mayor brecha educativa.

Para la competencia de lectura crítica los estudiantes del grado once, en el nivel de desempeño más alto corresponden principalmente a los que pertenecen a los niveles socio económicos más altos, y los de los resultados más bajos pertenecen, a su vez, a los niveles socio económicos más bajos. Para la competencia matemática se presenta el mismo comportamiento, es decir, los estudiantes en nivel de desempeño más alto corresponden principalmente a los estudiantes de nivel socio económico más altos y viceversa.

A la luz de los resultados anteriormente expuestos, evidencian que los estudiantes colombianos presentan un nivel bajo en las competencias de matemática y lectura. Y también se evidencia la necesidad de trabajar conjuntamente entre estas dos áreas (Matemática y Literatura).

La propuesta del curso de Matemática y Literatura fundamenta su pertinencia en la necesidad de crear puentes de conexión entre estas dos áreas del saber, fundamentales a través de todo el recorrido educativo de cada individuo, adoptando un enfoque interdisciplinar de gran utilidad entre ambos contextos.

La interdisciplinariedad tiene múltiples significados que crean una confusión semántica, pero según Lenoir (2013) citando a Lenoir y Sauv  (1998, 121) desde un enfoque educacional, se trata de la instalación de conexiones (relaciones) entre dos o más disciplinas escolares. Dichas conexiones son establecidas a nivel curricular, didáctico y pedagógico y conducen al establecimiento de vínculos de complementariedad o cooperación.

A lo largo de toda la educación escolar se desarrollan la lengua (y en particular la lectura) y las matemáticas como áreas fundamentales de la educación, y juntas permiten trabajar desde un mismo punto de vista sub-competencias como: Comprensión lectora, expresión escrita y matemáticas en la vida cotidiana.

No es frecuente para la mayoría de las personas advertir las relaciones o conexiones que existen entre las matemáticas y otras disciplinas como el arte, la música y la literatura, por solo nombrar algunas. Se puede evidenciar la relación matemática-literatura en innumerables obras literarias, que presentan en sus argumentos nociones o ideas matemáticas perfectamente integrados a la narración de la obra (Medina, 2007). Ejemplo de esto, es el recuento que hace Macho (2008) de autores de obras literarias en diferentes épocas y estilos.

Desde escritores, estudiantes, físicos y docentes hasta matemáticos han propuesto sus escritos literarios, de forma directa o indirecta, como recursos lúdicos, est ticos y lógicos en esta experiencia interdisciplinar. Igualmente, son varios los autores (Henaos (2005), Serrano (2005), Leguina (2006), Marín (2007), Palacios (2007), Gómez (2008), Frabetti (2009), Macho (2017)) que han argumentado la importancia y la necesidad de integrar la literatura y las matemáticas.

Por otro lado, siendo los estudiantes de las diferentes instituciones educativas de Bogotá y sus alrededores, el capital humano invaluable y potencial para la futura formación de maestros en la Universidad Pedagógica Nacional; se observa la necesidad imperiosa de apoyar en estos procesos de formación, a los actuales futuros maestros, dada su procedencia, en su mayoría de colegios del sector público, y además el nivel socio económico de los estudiantes que ingresan a primer semestre a la Universidad Pedagógica Nacional, según Díaz y Lache (2021), el mayor porcentaje de ellos pertenecen al estrato 2 (38,7% en promedio), al estrato 1 (en promedio 31,1%) y al 3 (19,1%). (Datos analizados del 2014 al 2019).

Conscientes de la situación de las condiciones reales de los admitidos a las diferentes licenciaturas, sobre los problemas que traen alrededor de estas dos asignaturas, no han sufrido mayores modificaciones, y en particular con los futuros maestros de los primeros semestres, esto enfatiza aún más la adecuación de un curso como el que se propone.

Las estadísticas ya presentadas sobre las pruebas PISA y Saber (en general) reportan que los conocimientos matemáticos con los cuales llegan los aspirantes a la licenciatura de matemáticas son de nivel bajo.

El nivel de la competencia lectora de los aspirantes a las diferentes licenciaturas es bajo y preocupante por ser esta competencia transversal a todas las demás asignaturas.

Al respecto (la lectura) en la encuesta nacional de hogares realizada por el DANE a finales de 2020 se expone que:

- La lectura también es un asunto de género. Las mujeres leen más que los hombres y tienen a su favor una cualidad extraordinaria: los niños estiman que sus madres son las personas más adecuadas para leerles en voz alta y las que ocupan el primer lugar como promotoras del hábito de leer. La mujer, además de lectora es fundamental en la reproducción social de la lectura.
- Los estudios de consumo cultural en Colombia, como en otros países latinoamericanos, han mostrado que el acceso a los libros y la lectura es desigual. En primer lugar, hay una brecha casi insalvable entre el campo y las ciudades, ya sea en promedios de lectura como en tenencia y compra de libros, incluyendo los textos escolares.
- La lectura también ahonda las desigualdades entre ricos y pobres y entre los que poseen mayores niveles educativos y los que tienen menos educación. Aunque el estrato que predomina entre los lectores colombianos es el estrato 3, hay una mayor propensión a la lectura en las personas del estrato 6.
- La lectura, asimismo, está relacionada con la educación. Entre más se asciende en la escala educativa más se lee por motivación propia y por gusto, lo que nos indica que algunos rasgos de calidad de la lectura están asociados al mayor nivel educativo.

Igualmente, el Laboratorio de Economía de la Educación de la Universidad Javeriana, expone en su análisis, en cuanto a las posibles explicaciones de las causas del bajo nivel de lectura de los estudiantes (y de las personas en general) se encuentra en los hogares de los estudiantes, en los cuales hay una presencia de menos de diez libros por hogar, de 37.9 por ciento. Lo cual es consecuente con el promedio de lectura reportado por la Cámara Colombiana del Libro de 2.5 libros al año. Cifra que es demasiado baja con respecto a otros países de Latinoamérica.

Así mismo, este curso apoya el plan de desarrollo institucional (PDI) de la UPN enfocándose particularmente en el Eje 1. Docencia y excelencia académica con responsabilidad social dado que “la formación académica de los estudiantes y futuros maestros se configura como una línea de trabajo importante de este eje estratégico, pues contempla aquellos aspectos que permitirán una formación idónea de profesionales en el campo de la educación, que contribuyan desde su ejercicio tanto con la construcción de conocimiento pedagógico, didáctico y disciplinar” (p. 113). Así, desarrollándose específicamente en el programa 3: formación de educadores con responsabilidad social, pues “la formación de maestros debe comprender diferentes dimensiones que permitan la formación de sujetos críticos, quienes entiendan la importancia de su profesión en la transformación de realidades sociales” (PDI 2020-2024, p. 118). Dicho esto, este curso brindará una estrategia y recursos metodológicos poco comunes permitiendo desarrollar, explorar, fortalecer y contribuir a la construcción de conocimiento, a través del trabajo conjunto

de la Matemática y la Literatura; siendo individuos consientes de la brecha que existe entre estas dos áreas del conocimiento generando, así mismo, espacios de conciencia y fortalecimiento.

Es así como en el PDI, específicamente en el Eje 5. Casa Digna. Programa 2. Infraestructura tecnológica proyecto 2. Desarrolla y adopción de tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza virtual y a distancia, dado que "... la adopción de las herramientas digitales como recurso pedagógico y didáctico para el desarrollo de programas de formación a distancia tradicional y aquellos mediados por tecnologías digitales, en aras de ampliar la cobertura y facilitar tanto el acceso a la educación superior..." (PDI 2020-2024, p. 125) en concordancia y apoya al proyecto nombrado anteriormente el curso será desarrollado a través de una plataforma tecnológica de manera que potencie y permita ser un punto de partida para reforzar, afianzar y experimentar esta modalidad de educación pensando en las brechas sociales y económicas que se podrán ir "rompiendo", llegando y mejorando...

Del mismo modo, en cuanto al Proyecto Educativo del Programa (PEP) de la Licenciatura en matemáticas; en el cual se identifican cinco desafíos académicos y de formación identificamos uno de ellos en concordancia con el curso, siendo este: "Una oferta académica que esté acorde con las exigencias de la sociedad actual, lo cual implica el involucramiento de: (i) Tecnologías de la Información y la Comunicación –TIC– como artefactos mediadores en el aprendizaje y actividad matemática, así como objetos de estudio de la Educación Matemática [...] (PEP 2023, p. 22).

Por lo anterior, bajo el reconocimiento de algunas de las estrategias de enseñanza incorporadas a raíz de la pandemia dada por el COVID-19 y en pro al desafío del PEP nombrado antes, se resaltan las ventajas que significa para algunas personas recibir clases en línea con ayuda de plataformas como Teams o Moodle, entre ellas:

- Los estudiantes no tienen que abandonar su trabajo para dedicarse a estudiar o abandonar su formación académica para seguir con su trabajo.
- Es posible seguir su formación académica sin necesidad de cambiar de ciudad de residencia.
- Es posible llegar a un número ilimitado de personas virtualmente en forma simultánea.
- La sección puede ser vista o trabajada en cualquier momento o lugar (...) (Domínguez y Pérez (s.f.)

Con base en lo anterior, se propone esta electiva en el marco de la modalidad a distancia, tomando como referentes la experiencia de la docente proponente en la Licenciatura en Educación Básica Primaria a distancia.

Objetivos generales y específicos

Objetivo General

- Vincular la matemática y la literatura en temas particulares de la educación, en los nivel primaria, básica, media y superior, para desarrollar temas específicos del currículo, a través de diferentes propuestas didácticas, que involucren la selección de libros con contenido matemático directo o indirecto.

Objetivos específicos

- Identificar diversos textos en categorías como novela, cuento y poesía según el objeto a desarrollar en el aula.
- Utilizar literatura (novelas, cuentos y poesía) con contenido matemático para extraer conceptos, ideas y conocimientos matemáticos mediante la lectura de fragmentos, párrafos, unidades o libros completos.
- Clasificar las diferentes lecturas llevadas a cabo, para establecer a qué nivel educativo pertenecen (primaria, básica, media o superior) de acuerdo con el contenido matemático presente en estas lecturas.
- Crear un texto narrativo, cuento o poema que relacione las matemáticas y la literatura, elaborado a partir de las bases adquiridas en el transcurso del curso.
- Elaborar materiales didácticos que permitan trabajar en el aula la comprensión lectora aplicada a las matemáticas.

Programa analítico:

El curso Literatura y matemáticas espera generar espacios y experiencias en los cuales los estudiantes fortalezcan, conozcan y afiancen las matemáticas a través de la literatura, así como potenciar la lectura en el aula gestionando metodologías, actividades y productos diferentes en el aula día a día.

Unidad 1 – Exploración de literatura relacionada con las matemáticas

En esta primera unidad se abordarán los géneros literarios tales como *el cuento, la novela y la poesía*, con el fin que el estudiante identifique cada uno de estos géneros al realizar la lectura de diferentes unidades, fragmentos o textos completos que incluyan asuntos matemáticos.

Unidad 2 – Reconocimiento de las matemáticas en la literatura

Con esta unidad se pretende que los estudiantes del curso reconozcan distintas obras literarias que vinculan las matemáticas y la literatura, algunas de estas creadas con el propósito de enseñar matemáticas (como XXX) y otras que si bien incluyen asuntos propios de esta área no fueron escritas con interés matemático (como XXX). Además de esto, esta unidad permitirá al estudiante identificar, en las diferentes lecturas llevadas a cabo, el género literario, el concepto matemático y el nivel académico correspondiente en el que se pueden proponer este tipo de textos.

Unidad 3 – Creación de fragmentos que vinculen matemática y literatura

La última unidad permitirá al estudiante de este espacio académico crear fragmentos, cuentos e historias creativamente en las cuales exponga o desarrolle un concepto matemático a partir de las bases adquiridas en el transcurso del curso, teniendo en cuenta los textos conocidos, los géneros literarios, así como las ideas dadas en los mismos. Agregado a lo anterior, esta unidad brindará al estudiante una serie de pasos y consejos relacionados con la escritura y redacción de sus ideas (estructura de un cuento, un poema, una narración). Con la realización de estas actividades llevadas

a cabo en este espacio académico, se espera que los futuros maestros tengan la posibilidad de involucrar la literatura en el aula y su vida profesional.

Estrategias metodológicas:

La metodología de este espacio electivo se desarrolla en la modalidad a distancia y cuenta con recursos de diversa índole para desarrollar sus propósitos de formación.

Se manejan tres escenarios de encuentro entre maestros en formación y docentes de la Universidad. Así:

Escenario 1. Encuentros a distancia sincrónicos: se desarrollan a través de la plataforma Teams con apoyo de la plataforma Moodle; estos encuentros tendrán una duración de dos horas semanalmente, en los cuales el docente guiará el avance de los estudiantes en la plataforma y su participación en cada una de las sesiones de clase, esto de acuerdo con cada unidad de trabajo. Así mismo, los estudiantes podrán obtener respuestas a inquietudes, dudas o incluso aclaraciones sobre los temas trabajados en el transcurso del semestre.

Escenario 2. Encuentros presenciales: comprendidos como el momento en que el profesor del espacio de formación y los estudiantes de la electiva se encuentran en un espacio físico de algunas de las instalaciones de la universidad y desarrollan actividades de socialización de las lecturas y productos obtenidos de las unidades según las tareas propuestas en el Moodle. En el semestre se tendrán tres sesiones presenciales.

Escenario 3. Trabajo autónomo: refiere al escenario en el que se requiere mayor grado de responsabilidad por parte del estudiante. El trabajo autónomo se caracteriza por la comprensión de conceptos, lectura analítica de los documentos, desarrollo de actividades propuestas en la plataforma, así como las preguntas, actividades, consultas o participaciones ubicadas en los “piensa, participa y _____”

Forma de Evaluación:

Los porcentajes y criterios de evaluación serán distribuidos y desarrollados, así:

Asistencia y participación en los encuentros presenciales	20%
Participación, cumplimiento y calidad en las diferentes tareas del curso tales como la lectura de fragmentos, textos, participación en los foros, retroalimentaciones de cada una de estas e identificación de cada uno de los textos.	60%
	20%

Trabajo Final (Creación del cuento e ilustración creativa relacionada con su cuento de la unidad 3)	
---	--

Resultados de aprendizaje

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Identificar diversos textos en categorías como novela, cuento y poesía según el objeto a desarrollar en el aula.
- Utilizar literatura (novelas, cuentos y poesía) con contenido matemático para extraer conceptos, ideas y conocimientos matemáticos mediante la lectura de fragmentos, párrafos, unidades o libros completos.
- Clasificar las diferentes lecturas llevadas a cabo, para establecer a qué nivel educativo pertenecen (primaria, básica, media o superior) de acuerdo con el contenido matemático presente en estas lecturas.
- Crear un texto narrativo, cuento o poema que relacione las matemáticas y la literatura, elaborado a partir de las bases adquiridas en el transcurso del curso.
- Elaborar materiales didácticos que permitan trabajar en el aula la comprensión lectora aplicada a las matemáticas.

Recursos:

Los recursos que se utilizarán en el desarrollo de las actividades del curso son:

- Los archivos PDF correspondientes a los diferentes libros elegidos para utilizar en el curso
- El correo institucional de la UPN
- La plataforma de aprendizaje Moodle
- Foro de Moodle
- Recursos audiovisuales como videos disponibles en internet (tales como: narración de cuentos, explicación de conceptos de literatura (narración, cuento, poesía))
- Recursos usuales como salón de clase, tablero. Utilizados en las clases presenciales.

Referencias:

BID (2019). Nota 18 *¿Cómo nos fue en lectura?* PISA 2018 en América Latina. Washington. CIMA:

centro de información para la mejora de los aprendizajes.

DANE (2020). Encuesta nacional de hogares. Bogotá.

- Díaz, O. L., y Lache, L. M. (2021). *Admisiones y características de los estudiantes. Documentos pedagógicos*. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.
- Frabetti, C. (2009). *Literatura y Matemáticas*. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 50, pp. 42-46. España Graó.
- Gómez, R. (2008). Matemáticas y Literatura. Cuando dos y dos no son cuatro, sino una gorda china en el zapato. Obtenido de <http://ricardogomez.com/conferencias/matsylitfuenlabrada>.
- ICFES (2018). Resultados Nacionales Saber 3°, 5° y 9° 2012-2017. Obtenido de: <https://www2.icfes.gov.co/documents/20143/1627438/Resultado%20nacionales%20saber%20359%20-%202012%20al%202017%20-%202018.pdf>
- ICFES (2012). *Guía de Orientación de SABER 11°*. Bogotá: ICFES.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes), (2022). *Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°*. Aplicación 2022.
- Leguina, J. (2006). *Matemáticas y literatura*. Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 2(8).
- Lenoir, Y. (2012). Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización. *Interdisciplina I*. (1) pp51-86. <http://dx.doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2013.1.46514>
- Macho, M. (2017). *Aprendizaje de las matemáticas desde la literatura*. Voces de la Educación, 2 (2), pp. 83-93.
- Marín Rodríguez, M. (2007). *El valor matemático de un cuento*. Sigma, 31, 11-26. Recuperado de https://educrea.cl/wp-content/uploads/2018/04/DOC1-val_matematico.pdf
- OECD (2019). OCDE Colombia-Country Note. Results from PISA 2018. Recuperado https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.PDF

OECD (2019). PISA 2018 results (Volume I): *What Students Know and Can Do*, PISA, OECD Publishing, París,(p.44) <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

OEI (2009). *XIX conferencia Iberoamericana de educación*. Lisboa, Portugal: Secretaría general Ibero-Americana.

Pontificia Universidad Javeriana, Laboratorio de Economía de la Educación. (septiembre, 2020). *Informe análisis estadístico No. 21*. Un análisis sobre los programas de las Ciencias de la Educación. <https://economiadelaeducacion.org/docs/>

Universidad Pedagógica Nacional (UPN). *Plan de Desarrollo Institucional 2020-2024*. Educadora de educadores para la excelencia, la paz y la sustentabilidad ambiental. Bogotá: UPN.

Universidad Pedagógica Nacional (UPN) (2023). *Proyecto Educativo del Programa-PEP*. Licenciatura en Matemáticas. Bogotá: UPN.

Firma del docente

EXCLUSIVO PARA VOBO / APROBACIÓN DE LA SOLICITUD	
CONSEJO DE FACULTAD	
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Observación:
	Fecha: _____ Acta No: _____
CONSEJO ACADÉMICO	
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Observación:
	Fecha: _____ Acta No: _____

Anexo B: Archivo de imágenes del curso en la plataforma Moodle




UPN VIRTUAL

Activar edición

Matemática y Literatura UNIDAD UNO UNIDAD DOS UNIDAD TRES AGENDA FORO Tu Wiki

Unidad 1. Exploración de matemáticas en textos literarios



Marta Ronald

Options

UPN VIRTUAL

el que llame su atención... y sí, vamos a leerlo en el transcurso del curso.

1	Un matemático lee el periódico (John Allen Paulos)	7	El teorema del loro (Denis Guedj)
2	Malditas matemáticas (Carlo Fabretti)	8	La analfabeta que era un genio con los números (Jonas Jonasson)
3	El diablo de los números (Hans Magnus Enzensberger)	9	Mister cuadrado (Anna Cerasoli)
4	La fórmula preferida del profesor (Yoko Ogawa)	10	Planilandia (Edwin Abbott Abbott)
5	Los viajes de Gulliver (Jonathan Swift)	11	Números pares, impares e idiotas (Juan José Millás)
6	El señor cero (María Isabel Molina)	12	Las aventuras matemáticas de Daniel (Danny Perich C.)

Options

UPN VIRTUAL

Para continuar, Ronald y Marta inician con una primera búsqueda acerca de los géneros literarios, encontrando el short mostrado a continuación.

Piensa, participa y ...

Observe el video y tome nota de:

- ¿Cuáles son los géneros literarios?
- ¿Cuáles son las obras literarias que hacen parte del género narrativo?
- ¿Cuáles son las características principales del género narrativo?
- Responda la tarea propuesta en el short

Options

Con este video los profesores van aclarando algunos conceptos relacionados con los géneros literarios.

UPN VIRTUAL

Piensa, participa y ...

- Así, como Ronald y Marta ¿tiene dudas en el análisis que realizó?

Luego de su búsqueda Deisy expone de manera organizada a nuestros profesores la definición de cada género literario (novela, cuento y poesía), con apoyo de clips, fragmentos y el análisis de cada uno de ellos.

Como queremos vivir la experiencia con los profesores, aquí veremos también lo encontrado por Deisy; por cierto, Ronald y Marta tuvieron que cambiar parte de sus respuestas dadas...

La Novela

Una novela consiste en una narración literaria más o menos extensa, usualmente de carácter ficcional, en la que se cuenta una serie de eventos prolongados en el tiempo, con el fin de entretener y brindar placer estético a sus lectores. Las novelas se caracterizan por tener una trama compleja, abundante en digresiones o vericuetos, protagonizada generalmente por varios personajes e incluso narrada desde diversos puntos de vista.

Options

UPN VIRTUAL

GLOSARIO

GLOSARIO-DICCIONARIO
Oculto para los estudiantes

Piensa, participa y ...



- ¿Tiene alguna duda en relación con el concepto anterior, el fragmento o su su parte matemática?

Ronald y Marta, deciden mostrar a Deisy el análisis que han realizado para dar respuesta a la parte matemática del fragmento escogido. Nuestros profesores hicieron un paso a paso para que pudieran dar una mejor explicación y análisis.

PASO 1. Leer y expresar matemáticamente lo encontrado en el fragmento. "Línea por línea"

PASO 2. Identificar el objeto matemático asociado al fragmento: números racionales y la suma de números racionales escritos como fracción)

PASO 3. Resolver matemáticamente.

Options

UPN VIRTUAL



Poema del número cero

Piensa, participa y ...



- 1 Escuche el "poema del número cero".
- 2 ¿Identificó (sintió) una emoción o sentimiento al escuchar el poema anterior.
- 3 Realice un dibujo donde exprese lo que sintió.

Options

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL | UPN VIRTUAL

Activar edición

Matemática y Literatura UNIDAD UNO UNIDAD DOS UNIDAD TRES AGENDA FORO Tu Wiki

Unidad 2. Identificación de textos para matemáticas

Seguindo con el proyecto; Ronald y Marta en su investigación en aras de relacionar la literatura y las matemáticas encuentran diversos textos literarios. Armar la historia...

Final:

Estas clasificaciones surgieron a partir del análisis realizado en los textos encontrados, en los cuales identificaron una relación u objetos matemáticos en cada uno de ellos, siendo así Ronald expone una primera clasificación.

A continuación, veremos las clasificaciones dadas por los profesores.

En primer lugar, Ronald expone un breve resumen de la literatura no desarrollada para enseñar matemáticas.

En estas obras los autores no tienen la intención de utilizar temas matemáticos para promover su enseñanza pues utilizan las matemáticas como parte de una expresión de su arte literario en la cual buscan producir un efecto estético, de sorpresa o admiración. También refleja la inquietud o el gusto hacia las matemáticas por parte del autor, ejemplo de esto es Jorge Luis Borges; este escritor argentino del siglo XX evidencia en varios de sus cuentos y

Options

UPN VIRTUAL

Matemática y Literatura UNIDAD UNO UNIDAD DOS UNIDAD TRES AGENDA FORO Tu Wiki

UNIDAD 3. Creación

Como último paso, Ronald, Marta y Delsy toman la decisión de proponer como entrega final del proyecto trasversal la creación de un fragmento-cuento en el cual se desarrolle un objeto matemático a partir de lo aprendido en el transcurso del curso, la participación y retroalimentaciones constantes que han tenido; en el que se relacione lo aprendido de la literatura y matemáticas.

Piensa, participa y cree



Vamos a terminar este camino junto a nuestros profesores; por esto ustedes van a crear un cuento corto para despedirse de ellos. No olvide el texto leído en el transcurso del curso, pues le servirá como guía para realizarlo

Ronald y Marta se dan cuenta de que no tienen claro cómo realizar plenamente la actividad propuesta; es decir, saben que les falta "un algo", un proceso o formalismo para su producto final. Además, Marta se cuestiona cuál podría ser el paso a paso para escribir algo nuevo.

Piensa, participa e inicie

Options

Redactar

A partir de la planificación realizada y por medio de las representaciones, leídas previamente este nuevo proceso se debe escribir, buscar e incorporar los datos necesarios para el desarrollo de un texto escrito, en primer lugar, se comienza la planificación en lenguaje escrito y comparable para escribir mejor.

Piensa, participa y cree



Para comenzar escriba este texto en su Wiki. Recuerde no abandonar con sus preguntas, sugerencias y productos que va obteniendo.

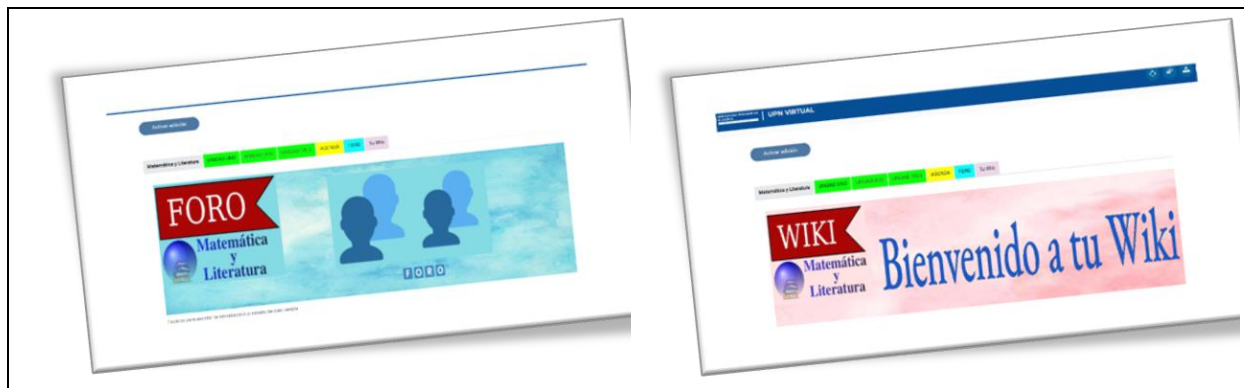
Activar edición

Matemática y Literatura UNIDAD UNO UNIDAD DOS UNIDAD TRES AGENDA FORO Tu Wiki

AGENDA

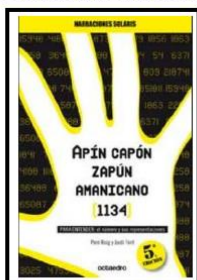
Matemática y Literatura





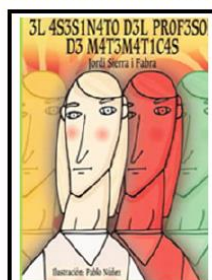
Anexo C: Archivo de imágenes de libros de literatura matemática

1. Apín capón zapún americano (1134)



Jordi Font-Pere Roig

2. El asesinato del profesor de matemáticas



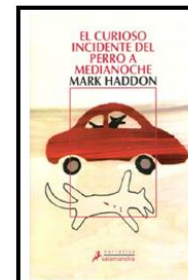
Jordi Sierra i Fabra

3. El contador de arena



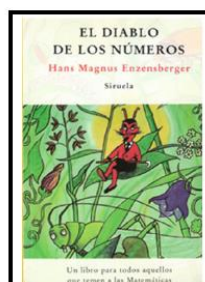
Gillian Bradshaw

4. El curioso incidente del perro a media noche



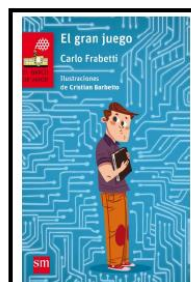
Mark Haddon

5. El diablo de los números



Hans Magnus E.

6. El gran juego



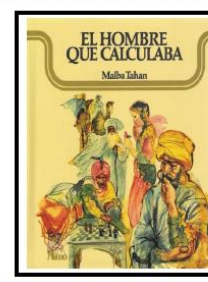
Carlo Frabetti

7. El hombre anumérico



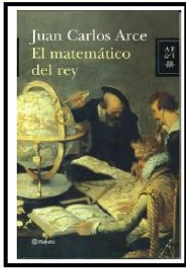
John Allen Paulos

8. El hombre que calculaba



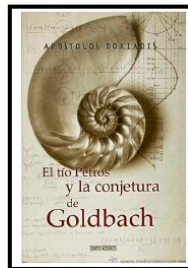
Malba Tahan

9. El matemático del rey



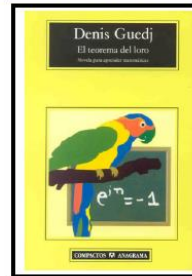
Juan Carlos Arce

10. El tío Petros y la conjetura de Goldbach



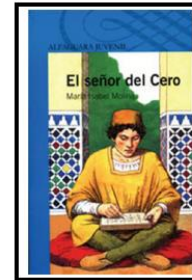
Apóstolos Doxiadis

11. El teorema del loro



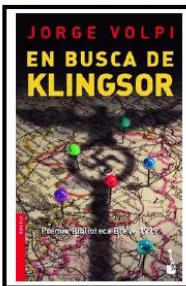
Denis Guedj

12. El señor del cero



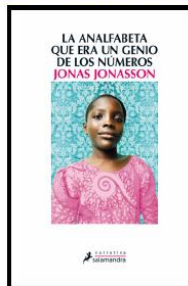
María Isabel Molina

13. En busca de Klingsor



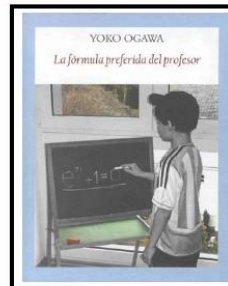
Jorge Volpi

14. La analfabeta que era un genio de los números



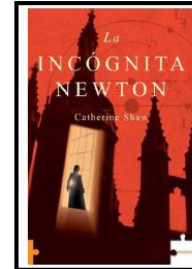
Jonas Jonasson

15. La fórmula favorita del profesor



Yoko Ogawa

16. La incógnita de Newton



Catherine Shaw

17. La soledad de los números primos



Paolo Giordano

18. La vuelta al mundo en 80 días



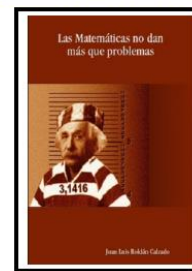
Julio Verne

19. Las aventuras matemáticas de Daniel



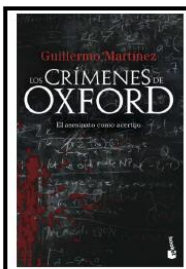
Danny Perlich C

20. Las matemáticas no dan más que problemas



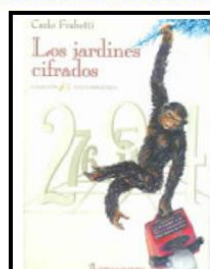
Juan Luis Roldán Calzado

21. Los crímenes de Oxford



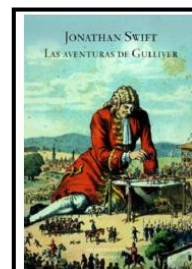
Guillermo Martínez

22. Los jardines cifrados



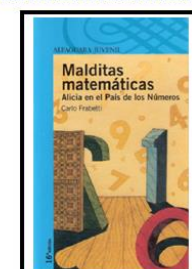
Carlo Fabretti

23. Las aventuras de Gulliver



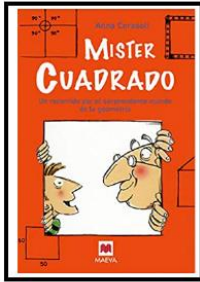
Jonathan Swift

24. Malditas matemáticas



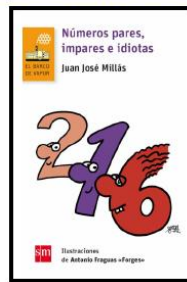
Carlo Fabretti

25. Mister cuadrado



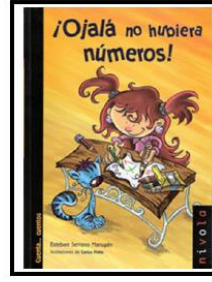
Anna Cerasoli

26. Números pares, impares e idiotas



Juan José Millás

27. ¡Ojalá no hubiera números!



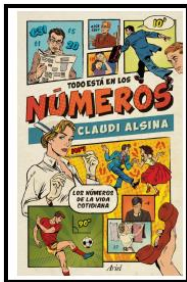
Esteban Serrano Marugán

28. Planilandia



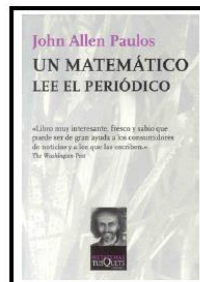
Edwin Abbott Abbott

29. Todo está en los números



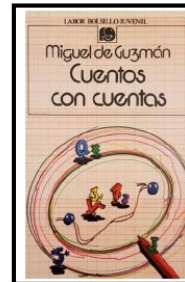
Claudi Alsina

30. Un matemático lee el periódico



John Allen Paulos

31. Cuentos con cuentas



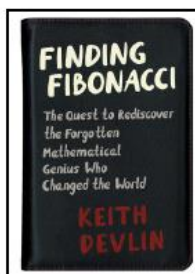
Miguel de Guzmán

32. La isla misteriosa



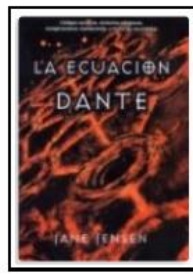
Julio Verne

33. La serie de Fibonacci



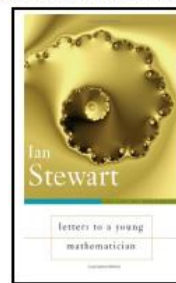
Keith Devlin

34. La ecuación Dante



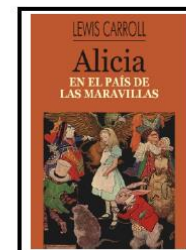
Jane Jensen

35. Letters to a young mathematician



Ian Stewart

36. Alicia en el país de las maravillas



Carroll Lewis

Anexo D: Formato

Figura 10

Formato de solicitud de espacio académico

Fecha de la Solicitud:		DD	MM	AAAA
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL DOCENTE				
Nombre(s) y Apellido(s):				
No de Cédula:		Correo electrónico:		
Facultad/Departamento:				
Programa Curricular:				
Denominación de la electiva:				
2. POBLACIÓN OBJETO DEL ESPACIO ACADÉMICO ELECTIVO				
Indique una de las tres opciones				
<input type="checkbox"/> PROGRAMA <input type="checkbox"/> FACULTAD <input type="checkbox"/> TODO PROGRAMA				
Cupo máximo ¹ :		Intensidad Horaria:		
Horas presenciales con el acompañamiento del docente:				
Horas de trabajo independiente:		Número de créditos:		
<small>Justificación: Además de la justificación académica, la electiva debe articularse a los planes de acción o mejoramiento del Departamento, la Facultad o al Plan de Desarrollo de la Universidad. Esta articulación es la relacionada con la población a la que es otorgada la electiva: programa, facultad o todo programa.</small>				
Objetivos generales y específicos				
<small>Programa analítico: escribir de manera de trabajar este temático que se va a abordar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a lo largo del curso electivo y relacionar los contenidos programáticos para cada una de las sesiones de trabajo de desarrollo.</small>				
Estrategias metodológicas				
Forma de Evaluación:				
Recursos:				
Bibliografía:				

Firma del docente

EXCLUSIVO PARA VOBO / APROBACIÓN DE LA SOLICITUD	
CONSEJO DE FACULTAD	
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Observación:
	Fecha: _____ Acta No: _____
CONSEJO ACADÉMICO	
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Observación:
	Fecha: _____ Acta No: _____