



TRABAJO FIN DE GRADO

Proyecto de innovación educativa

Educación Primaria

Curso: 2021/2022

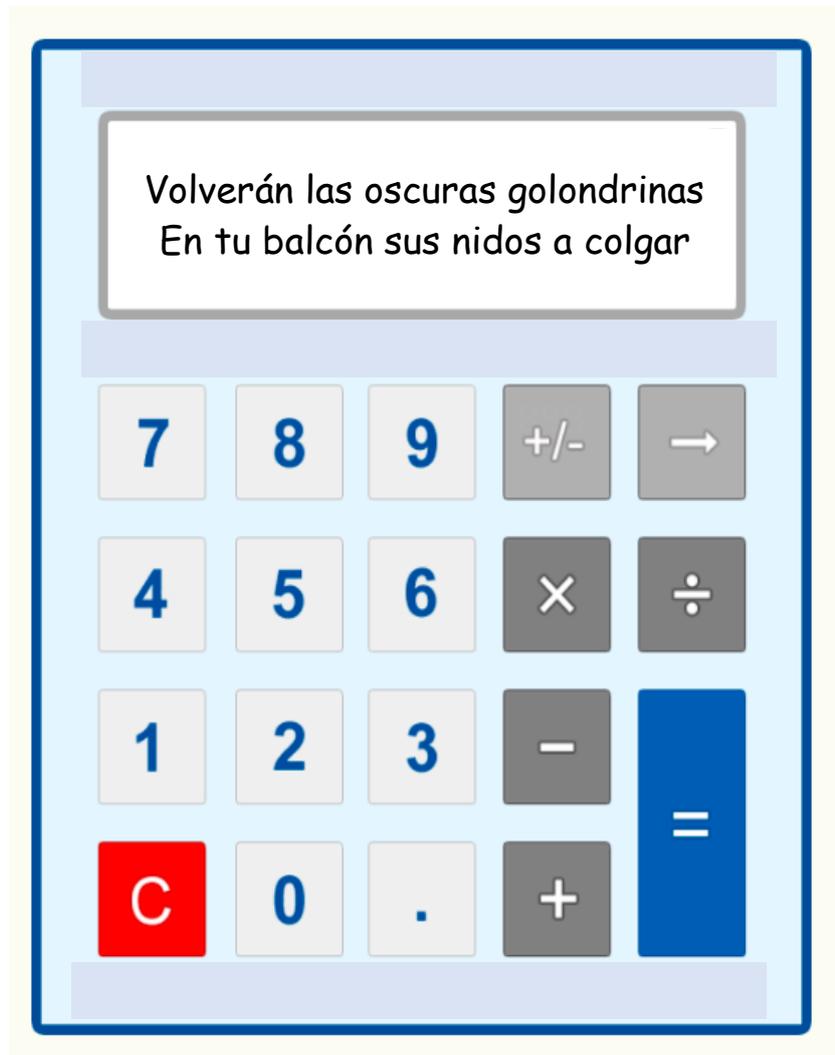
Blanca López Aparicio

Directora: Elsa Santaolalla Pascual

Grado en Educación Primaria y Educación Infantil

Universidad Pontificia Comillas

4 de abril de 2022



Matemáticas con rima

Poemas en el aula de matemáticas

ÍNDICE

1. RESUMEN/ABSTRACT Y PALABRAS CLAVE	6
1.1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	6
1.2. ABSTRACT AND KEYWORDS.....	7
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	8
3. MARCO TEÓRICO	12
3.1. MARCO LEGAL EDUCATIVO.....	12
3.2. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	15
3.3. LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA	19
3.4. LA POESÍA COMO RECURSO EDUCATIVO	21
3.4.1. La poesía como herramienta didáctica	26
3.4.2. Conceptos básicos de poesía.....	26
3.4.3. Poesías con contenido matemático	35
4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	37
4.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	37
4.2. OBJETIVOS CONCRETOS QUE PERSIGUE LA PROPUESTA.....	39
4.3. CONTEXTO EN EL QUE SE APLICA O PODRÍA APLICARSE LA PROPUESTA	40
4.4. METODOLOGÍA Y RECURSOS	41
4.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA: MATEMÁTICAS CON RIMA. POEMAS EN EL AULA DE MATEMÁTICAS	45
4.5.1. Poemas para el aula de Primaria.....	45
4.5.2. Aplicación en el aula.....	58
4.6. CRONOGRAMA DE APLICACIÓN.....	77
4.7. EVALUACIÓN	79
4.7.1. Evaluación de la propuesta elaborada	79
4.7.2. Propuesta de evaluación para su implantación en el aula	80
5. CONCLUSIONES	85
5.1. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA Y OBJETIVOS.....	85
5.2. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA PROPUESTA	86

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

5.3. DIFICULTADES ENCONTRADAS	87
5.4. APORTACIÓN Y UTILIDAD PARA EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN	88
5.5. CONCLUSIONES PERSONALES	88
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
7. POEMARIO	93
8. ANEXOS.....	95
ANEXO 1. MATERIALES PARA ACTIVIDAD 2 DE CONCIENCIA	95
ANEXO 2. OTROS POEMAS MATEMÁTICOS	102
ANEXO 3. OTROS POEMAS NO MATEMÁTICOS	107

Lista de tablas:

Tabla 1: Referencias a la poesía en los contenidos de Lengua castellana y literatura de Educación Primaria.

Tabla 2. Poemas desarrollados en la propuesta de innovación educativa.

Tabla 3. Resumen de la metodología y recursos empleados en la propuesta.

Tabla 4. Ejemplo de poema no matemático para 1º de Educación Primaria.

Tabla 5. Ejemplo de poema matemático para 1º de Educación Primaria.

Tabla 6. Ejemplo de poema no matemático para 2º de Educación Primaria.

Tabla 7. Ejemplo de poema matemático para 2º de Educación Primaria.

Tabla 8. Ejemplo de poema no matemático para 3º de Educación Primaria.

Tabla 9. Ejemplo de poema matemático para 3º de Educación Primaria.

Tabla 10. Ejemplo de poema no matemático para 4º de Educación Primaria.

Tabla 11. Ejemplo de poema matemático para 4º de Educación Primaria.

Tabla 12. Ejemplo de poema no matemático para 5º de Educación Primaria.

Tabla 13. Ejemplo de poema matemático para 5º de Educación Primaria.

Tabla 14. Ejemplo de poema no matemático para 6º de Educación Primaria.

Tabla 15. Ejemplo de poema matemático para 6º de Educación Primaria.

Tabla 16. Contenidos matemáticos para 3º de Primaria en el poema

Tabla 17. Contenidos lingüísticos para 3º de Primaria en el poema

Tabla 18. Contenidos de Ciencias Sociales para 3º de Primaria en relación con el poema.

Tabla 19. Resumen de la colección de actividades de Conciencia.

Tabla 20. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 1 de Conciencia.

Tabla 21. Plantilla actividad 1 de conciencia.

Tabla 22. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 2 de Conciencia.

Tabla 23. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 3 de Conciencia.

Tabla 24. Resumen de la colección de actividades de Competencia.

Tabla 25. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 1 de Competencia.

Tabla 26. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 2 de Competencia.

Tabla 27. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 3 de Competencia.

Tabla 28. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 3 de Competencia.

Tabla 29. Resumen del desarrollo de las fases en relación a las asignaturas.

Tabla 30. Ejemplo de aplicación de la propuesta en trece sesiones.

Tabla 31. Rúbrica del maestro para la evaluar a los alumnos.

Tabla 32. Lista de control para la evaluación del maestro a los alumnos sobre la unidad del tiempo.

Tabla 33. Rúbrica del maestro para su autoevaluación.

Tabla 34. Rúbrica de los alumnos para su autoevaluación.

1. RESUMEN/ABSTRACT Y PALABRAS CLAVE

1.1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La presente propuesta de innovación supone un intento de conectar las dos asignaturas fundamentales de la Educación Primaria, las Matemáticas y la Lengua, por medio de la poesía. Su punto de partida es, precisamente, la necesidad de encontrar elementos interdisciplinares entre dos materias que tradicionalmente han sido vistas como los estandartes de dos mundos opuestos: las letras y las ciencias. Nuestra propuesta defiende precisamente la visión opuesta: todos necesitamos de ambas materias. Para razonar, desarrollando un pensamiento lógico y ordenado (matemáticas) y para expresar nuestro razonamiento y comprender los pensamientos de los demás (lengua).

Entendemos que la poesía puede desempeñar un papel importante en esa tarea integradora a lo largo de la Educación Primaria. Los poemas no solo incluyen en sí mismos una cierta matemática (la métrica) sino que, por sus características, fomentan una serie de facultades y competencias muy adecuadas para esta fase de la enseñanza.

En la propuesta se defiende el uso de la poesía como herramienta que favorece la conexión entre distintas materias y, específicamente, su utilidad en el aula de matemáticas. Se señalan las competencias que pueden ser desarrolladas a través de la misma y la manera en que puede integrarse en el aula, aplicando las metodologías CEMA, de Fernández Bravo (2019) y E-S-R-I, de la Roz (2016) y tomando como base los contenidos curriculares pertinentes. Para ello, se presentan diversos ejemplos de poemas susceptibles de ser utilizados con este fin y se desarrolla ampliamente uno de ellos mediante una serie de intervenciones pedagógicas específicas. Con el fundamento de la información encontrada, se trata de potenciar elementos del aprendizaje como la motivación y el factor emocional, la interdisciplinariedad y el aprendizaje competencial.

Debemos mencionar, finalmente, que algunos de los poemas matemáticos que aparecen en este proyecto han sido creados expresamente por la autora.

Palabras clave: Educación Primaria, poesía, matemáticas, competencias, interdisciplinariedad.

1.2. ABSTRACT AND KEYWORDS

This innovation proposal is an attempt to connect the two fundamental subjects of Primary Education, Mathematics and Language, through poetry. Its starting point is precisely the need to find interdisciplinary elements between two subjects that have traditionally been seen as the banners of two opposite worlds: letters and sciences. Our proposal defends precisely the opposite vision: we all need both subjects. To reason, developing a logical and orderly thought (mathematics) and to express our reasoning and understand the thoughts of others (language).

We understand that poetry can play an important role in this integrating task throughout Primary Education. The poems not only include in themselves a certain mathematics (metrics) but, due to their characteristics, they promote a series of faculties and skills that are very suitable for this phase of learning.

The proposal defends the use of poetry as a tool that favors the connection between different subjects and, specifically, its usefulness in the mathematics classroom. The skills that can be developed through it and the way in which it can be integrated into the classroom, applying the CEMA and ESRI systems and based on the relevant curricular content, are pointed out. To do this, various examples of poems that can be used for this purpose are presented and one of them is extensively developed through a series of specific pedagogical interventions. Based on the information found, it is about promoting elements of learning such as motivation and the emotional factor, interdisciplinarity and learning skills.

Keywords: Primary Education, poetry, mathematics, skills, Interdisciplinarity.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

Las matemáticas y la lengua son, posiblemente, las dos asignaturas clave de la enseñanza. Ambas son fundamentales para el desarrollo intelectual de los niños. Las matemáticas, ayudándoles a ser lógicos, a razonar ordenadamente y a tener una mente preparada para el pensamiento crítico y la abstracción. La lengua, facilitándoles tanto la comprensión como la exposición de los mensajes. Y creo que, lamentablemente, ambas materias se imparten con demasiada frecuencia con una rigidez y una austeridad que provocan el alejamiento, el aburrimiento e incluso el temor de los alumnos.

La enseñanza de la lengua en los primeros años de la educación debería buscar como objetivo el transmitir a los niños el placer de hablar y de escuchar, de leer y de escribir. El estudio de las cuestiones gramaticales es necesario para hacer un uso correcto del lenguaje, para favorecer la comunicación impecable. Pero las posibilidades del idioma son tantas y tan ricas que parece un error limitarse a una enseñanza puramente pragmática, que no potencie las capacidades de creación, de fantasía, de fabulación, de magia, de belleza.

El niño, a diferencia del adulto, puede acercarse al lenguaje con toda su ingenuidad y su capacidad de asombro intactas. Acepta de buen grado los juegos con las palabras y los sonidos, las repeticiones, los ritmos, las combinaciones insólitas de palabras, sin ni siquiera pedir que signifiquen algo. No necesita entender el significado para disfrutar con el significante. Y esos son precisamente los parámetros con los que juega la poesía. En el fondo, existe una muy estrecha vinculación entre poesía e infancia. López Tamés (1990) profundiza en ese aspecto, en esa unión natural entre juego y poesía, buscando el origen del hecho poético: la huida de la esclavitud del pensamiento lógico y de los rígidos carriles de la lengua convencional.

Introducir la poesía en la enseñanza en general potencia las capacidades para escuchar, jugar, cantar y aprender. Pero la poesía no es una asignatura. Su introducción en el mundo infantil debe hacerse mediante la combinación de una serie de actividades como la lectura de poemas (eso sí, bien elegidos) y, como indica Cervera (1990), con la audición de canciones, las lecturas y cantos colectivos,

los juegos de movimiento con rimas y canciones, las adivinanzas, los trabalenguas, la recuperación de refranes, coplas populares, romances... Una eficaz vacuna contra el aburrimiento del frío aprendizaje de la morfosintaxis y la ortografía, como dice Muñoz (1990), es el juego con las palabras: coleccionarlas, buscar raras asociaciones entre ellas, agruparlas con criterios absurdos (palabras gordas, alargadas, risueñas, dulces...).

No se trata, por supuesto, de hacer poetas, sino de desarrollar posibilidades y capacidades. Las diferencias en la competencia lingüística y en la creatividad verbal según el origen social familiar y el medio cultural de los niños son un hecho. El dominio de la lengua, por tanto, es también un medio de integración y de crecimiento personal, un camino hacia la igualdad de oportunidades que no podemos pasar por alto.

Toda esa parte de juego y de sorpresa que tiene la poesía es la que le da un valor añadido como herramienta para favorecer el aprendizaje de otras materias. Desde bien pequeña, recuerdo haber disfrutado con las poesías que me recitaba mi abuela. Yo terminaba aprendiéndolas también, incluso desconociendo el significado de algunas (o de muchas) palabras que hasta me costaba pronunciar. No era, claro está, una poesía de alto valor literario la que nos enseñaba a mi hermana y a mí. Se trataba de poemillas, canciones, pequeñas rimas, refranes antiguos, de tono romántico, trágico o humorístico, que mi abuela mantenía intactos en su recuerdo, medio siglo después de haber sido aprendidos. También nos recitaba largas retahílas de pueblos, ríos, afluentes y otros accidentes geográficos que le habían enseñado de niña y que había conservado en su memoria seguramente gracias al ritmo y la musicalidad con los que los había aprendido.

Antes de comenzar mis estudios de Educación Primaria, hubiera asegurado que las matemáticas y la poesía eran dos mundos separados, incluso antagónicos. Al entrar en contacto con conceptos, nociones y sistemas de enseñanza como los recursos, las competencias, el método CEMA de Fernández Bravo (2019), la pirámide de Alsina (2019), etc., aquella visión cambió, encontrando un universo de posibilidades educativas lleno de conexiones entre disciplinas. Y fue con mi profesora de matemáticas y tutora de este proyecto, Elsa Santaolalla, con la que definitivamente

encontré el punto de conexión entre las matemáticas y la poesía, inspirándome a la realización de esta propuesta.

Siempre he pensado que aprender disfrutando es mucho más rentable que aprender sufriendo. Y que siempre se recordará a aquel maestro que supo transmitir algo más que el mero conocimiento. En ese sentido, y siendo este un trabajo donde la poesía tiene gran relevancia, quiero recordar aquí el bellissimo poema *Educación*.

Educación

Educación es lo mismo
que poner un motor a una barca...
Hay que medir, pensar, equilibrar...
y poner todo en marcha.
Pero para eso,
uno tiene que llevar en el alma
un poco de marino...
un poco de pirata...
un poco de poeta...
y un kilo y medio de paciencia concentrada.

Pero es consolador soñar,
mientras uno trabaja,
que ese barco, ese niño,
irá muy lejos por el agua.

Soñar que ese navío
llevará nuestra carga de palabras
hacia puertos distantes, hacia islas lejanas.
Soñar que, cuando un día
esté durmiendo nuestra propia barca,
en barcos nuevos seguirá
nuestra bandera enarbolada.

(Gabriel Celaya)

Pues bien, este espíritu es el que me gustaría trasladar, no solo a la propuesta que expondré en este trabajo, centrada en el uso de la poesía como herramienta para el aprendizaje de las matemáticas (materia cuyo aprendizaje tradicional se ha basado siempre en cuestiones mecánicas y poco abiertas a la creatividad), sino a la manera en la que me gustaría desarrollar mi carrera como profesional de la docencia. Es muy cierto que se necesitan grandes dosis de paciencia concentrada cuando se trata de enseñar a los niños. Pero igualmente importante es presentarnos ante ellos con nuestra alma de marino, de pirata, de poeta y, en definitiva, de todo aquello que sirva para que la experiencia de aprendizaje no sea una cuestión mecánica, para que la pasión del maestro por enseñar se traduzca en la pasión de los alumnos por aprender. Eso lo conseguiremos utilizando todos los recursos que enriquezcan ese apasionante proceso. La poesía puede ser uno de ellos, muy poco utilizando y, sin embargo, con enormes posibilidades didácticas. Seguramente con tantas como maestros dispuestos a encontrarlas.

3. MARCO TEÓRICO

Comenzaremos este apartado situando nuestra propuesta dentro del actual marco legal educativo español y mostrando su encaje con el mismo. A continuación, veremos algunos aspectos relativos a la enseñanza de las matemáticas y de la lengua, incluyendo las metodologías que servirán de base a nuestro proyecto. Finalmente, abordaremos la presencia de la poesía en el aula y sus posibilidades como herramienta educativa.

3.1. MARCO LEGAL EDUCATIVO

La reciente Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) pretende impulsar la innovación en educación proponiendo un modelo de aprendizaje competencial, basado en la aplicación de los conocimientos. Como objetivo global, la nueva ley busca conseguir una relación más directa entre lo que se aprende y cómo se aprende en la educación formal y lo que se hace y cómo se hace fuera del centro educativo. Para alcanzar una formación integral, los alumnos deben desarrollar ocho competencias, cuya adquisición permite conseguir los objetivos definidos para la educación básica obligatoria. Tal como lo entiende Mallart (2011), la competencia sería la capacidad de utilizar conocimientos y habilidades, de manera transversal e interactiva, en contextos y situaciones que requieran la intervención de conocimientos vinculados a diferentes saberes. Esto implica la comprensión, reflexión y discernimiento, teniendo en cuenta la dimensión social de cada situación.

Las competencias que propone la LOMLOE (2020) están incluidas en el Perfil de Salida de la Educación Básica, que todos los alumnos deben haber adquirido y desarrollado al término de la educación obligatoria. Y son las siguientes:

- Ciudadana
- Personal, social y de aprender a aprender
- Conciencia y expresión culturales
- Comunicación lingüística
- Plurilingüe

- Matemática y en Ciencia y Tecnología (STEM¹)
- Digital
- Emprendedora

Cada una de ellas tiene tres dimensiones (cognitiva, instrumental y actitudinal) y su adquisición permite también adquirir todas las demás.

Abundando en el aspecto de las competencias, las situaciones de aprendizaje y la interdisciplinariedad, el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, recalca el hecho de que el desarrollo de las competencias clave se ve favorecido por el desarrollo de una metodología didáctica que reconozca a los alumnos como agentes de su propio aprendizaje, para lo que se necesita la puesta en marcha de propuestas pedagógicas que permitan construir el conocimiento con autonomía y creatividad desde los propios aprendizajes y experiencias del alumnado. Para ello, las situaciones de aprendizaje deberán estar bien contextualizadas y respetar las experiencias de los alumnos y sus diferentes formas de comprender la realidad, procurando ofrecerles la oportunidad de conectar sus aprendizajes y aplicarlos en contextos cercanos a su vida cotidiana, de manera que se favorezca su compromiso con el aprendizaje propio. De esta manera, las situaciones de aprendizaje se alinean con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), lo que permite aprender a aprender y sentar las bases para el aprendizaje posterior.

El DUA al que hace referencia el Real Decreto 157/2022 es, como señalan Figueroa, Ospina y Tuberquia (2019), un modelo de enseñanza que proporciona diversas opciones didácticas para que los alumnos se transformen en personas que aprenden a aprender y estén motivados por su aprendizaje y, por tanto, que estén preparados para continuar aprendiendo durante sus vidas. Así, fomenta procesos pedagógicos que sean accesibles para todos mediante un currículo flexible que se ajuste a los diferentes ritmos de aprendizaje al mismo tiempo que proporciona estrategias a los educadores, independientemente de las asignaturas que enseñen o etapa educativa en la que trabajen.

¹ Acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).

La enseñanza de la lengua española y de las matemáticas es primordial en todos los ciclos de la educación primaria. Así, la LOMLOE (2020) señala que la finalidad de la Educación Primaria es, entre otras, facilitar a los alumnos los aprendizajes de la expresión y comprensión oral, la lectura, la escritura, el cálculo, las habilidades lógicas y matemáticas. La misma ley indica también que la Educación Primaria debe contribuir a desarrollar en los niños las capacidades que les permitan conocer y utilizar de manera apropiada la lengua castellana y desarrollar hábitos de lectura, además de desarrollar las competencias matemáticas básicas y ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.

Es decir, la finalidad de la Educación Primaria, según las autoridades escolares, es facilitar el aprendizaje, entre otras materias citadas más genéricamente, del lenguaje (expresión y comprensión oral, lectura y escritura) y de las matemáticas (el cálculo y las habilidades lógicas), con el objetivo de que los niños conozcan y utilicen bien nuestro idioma y de que aprendan a resolver problemas matemáticos elementales. Estos enunciados legales deberían reflejarse, al final de la enseñanza primaria, en alumnos que puedan comunicarse correctamente y que sepan utilizar un pensamiento matemático cuando sea necesario, tanto dentro como, sobre todo, fuera de la escuela.

La gran cuestión, por tanto, es cómo se desarrollan ambas capacidades (lingüística y matemática), cómo se ayuda a los alumnos para que la evolución de esas competencias sea productiva.

Uno de los mayores problemas a los que podemos enfrentarnos en nuestro sistema educativo es el de la desconexión entre las distintas materias. Desconexión que se hace especialmente patente entre la Lengua y las Matemáticas, precisamente por ser estas las dos asignaturas de mayor relevancia curricular, las dos materias troncales del currículo de primaria. De hecho, y como observan muy acertadamente Santaolalla y de la Roz (2019), son ambas la esencia de los dos bloques que tradicionalmente se han distinguido como Ciencias y Letras, o Ciencias y Humanidades.

La enseñanza moderna se inclina cada vez más hacia un sistema en el que las distintas materias del contenido curricular se conectan entre sí, de manera que lo

aprendido en un área concreta nos lleve a conocimientos de otra u otras áreas determinadas. Un sistema de enseñanza que utiliza las conexiones entre materias como medio para motivar al alumno, provocarle intelectualmente, implicarle en la acción educativa y tomar conciencia de los aprendizajes realizados al relacionarlos con otros aspectos tanto de su vida escolar como de su vida personal (Planas y Alsina, 2009). O, como sostiene Torres (2011), una enseñanza que tienda a la globalización curricular, la transversalización de los conocimientos y la integración del currículo, con unos métodos que permitan a los alumnos establecer vínculos y transferencias entre los diversos saberes. Muy interesante es, en este aspecto, el ya citado artículo de Santaolalla y de la Roz (2019) en el que presentan una propuesta interdisciplinar para trabajar Matemáticas y Lengua de manera complementaria.

3.2. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Ese aspecto de la enseñanza, la interconexión entre materias, es especialmente importante cuando se refiere a las matemáticas. Como apunta Macho (2021), la mayoría tiene la percepción de que las matemáticas son frías, se deducen a partir de reglas establecidas y dejan poco espacio para la imaginación. Es, posiblemente, la asignatura que provoca más rechazo entre los alumnos, llegando a producir, como indican Farias y Pérez (2010), una auténtica enemistad con la materia, aburriendo y desmotivando al niño. Por ello es, quizás, la más necesitada de adornos en su enseñanza, la que debe ser más detenidamente pensada por los maestros con el fin de encontrar el mejor sistema para su aprendizaje. Y, desde luego, necesita ser conectada con el resto de las materias curriculares y no solo con las de carácter científico. En este sentido, el auge creciente de la educación STEM (Science, Technology, Engineering and Math) facilita la interdisciplinariedad en la educación matemática, pues es su objetivo la preparación de estudiantes para una sociedad cada vez más avanzada científica y tecnológicamente. Sin embargo, sigue sin profundizar como debiera en las conexiones con materias no científicas, especialmente con la lengua. Y sabemos que las habilidades de comprensión oral y escrita tienen un impacto directo sobre los procesos cognitivos y metacognitivos y por lo tanto tiene mucho que ver con la función del lenguaje de ser capaz de “representar de forma simbólica el mundo exterior y sus fenómenos y principios de

funcionamiento” (Pizarro, 2003). Y de la misma manera, los futuros profesionales de las Ciencias Sociales y las Humanidades deben ser competentes también en materias científico-tecnológicas, precisamente por la tendencia social que mencionábamos antes.

Es bien conocida la pirámide de la educación matemática ideada por Alsina (2010) a semejanza de la famosa pirámide de la alimentación. En la base de esa pirámide tendríamos, como alimento matemático que debería consumirse a diario, la observación y análisis de los elementos matemáticos de nuestro contexto (matematización del entorno), el movimiento como actividad para interiorizar conocimientos geométricos, la manipulación de objetos como forma de elaborar esquemas mentales de conocimiento y los juegos de resolución de problemas. En el siguiente escalón de la pirámide de la educación matemática, dentro de los “alimentos” que deben tomarse varias veces a la semana, tenemos los recursos literarios (cuentos, adivinanzas, canciones, etc.) con un contenido matemático. Finalmente, en la cúspide de la pirámide, tendríamos el libro de texto, de consumo ocasional recomendado. Pues bien, la realidad es que muchos docentes trabajan con la pirámide invertida, usando el libro (es decir, las grasas y el azúcar de la otra pirámide, de las que se recomienda un consumo muy ocasional) como base de la enseñanza matemática mientras que los juegos y la matematización del entorno se consumen de manera muy esporádica. Del mismo modo que invertir la pirámide de la alimentación conduce a la obesidad, la inversión de la pirámide de la educación matemática conduce, según su autor, a la desmotivación, la falta de comprensión y la pobre competencia matemática. Se enfatiza así, por tanto, la importancia de los juegos, las canciones, las adivinanzas y las poesías como elementos imprescindibles en la enseñanza de las matemáticas, cuya presencia en el aula debería ser habitual a lo largo de la semana. Para que esta presencia sea una realidad es necesaria la involucración de los maestros ya que ese tipo de actividades precisan de altas dosis de diálogo, de comunicación e incluso de negociación con los alumnos, elaborando una “actividad rica” en el sentido en que la entiende Broomes (1989) y que debería:

- estar relacionada con el contenido curricular, tanto el currículo intencional como el que se tiene que desarrollar;

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

- permitir establecer conexiones entre distintas áreas del currículo dentro o fuera de las matemáticas, para ampliar la imagen de las ideas matemáticas y desarrollar significados;
- servir como introducción y motivación para un contenido básico;
- suponer un reto para la mayoría de los alumnos ya que debe incluir una gradación de dificultades para diferentes ritmos de aprendizaje, partiendo de las posibilidades de todos los alumnos y permitiendo su expansión para los más rápidos;
- facilitar la implicación de todos los alumnos, al permitir el establecimiento de conexiones con el contexto de fuera del aula;
- ser flexible, favoreciendo al alumno que relacione conocimientos y los aplique;
- pretender la búsqueda de respuestas y la generación de buenas preguntas;
- finalizar cuando el alumno sea consciente de sus aprendizajes, reflexionando, interiorizando y relacionando aprendizajes anteriores y vivencias no escolares.

El objetivo final es hacer de los alumnos personas matemáticamente competentes, lo que implica, según Alsina (2009):

- Pensar matemáticamente: construir conocimiento matemático en situaciones donde tenga sentido, experimentar, intuir, relacionar conceptos y abstraer.
- Razonar matemáticamente: realizar deducciones e inducciones, particularizar y generalizar; argumentar las decisiones, así como los procesos y las técnicas.
- Plantear y resolver problemas: leer y entender el enunciado, generar preguntas, planificar y desarrollar estrategias de resolución y validar soluciones.
- Obtener, interpretar y generar información con contenido matemático.
- Usar técnicas matemáticas básicas (para contar, operar, medir, situarse en el espacio y organizar y analizar datos) e instrumentos (calculadoras y tecnologías de la información, de dibujo y medida) para hacer matemáticas.
- Interpretar y representar expresiones, procesos y resultados matemáticos con palabras, dibujos, símbolos, números y materiales.

- Comunicar el trabajo y los descubrimientos a los demás, tanto oralmente como por escrito, usando de forma progresiva el lenguaje matemático.

La cuestión es entonces encontrar el sistema, el procedimiento educador por el que podemos conseguir los objetivos mencionados. Muy interesante, en este sentido, es la propuesta que nos hace Fernández Bravo (2019) señalando cuatro etapas fundamentales en el acto didáctico:

La primera sería la etapa de **Elaboración**, encaminada a la intelectualización los conceptos, estrategias y procedimientos propuestos como tema de estudio. El maestro debe aquí “desafiar” al alumno con preguntas y ejemplos que produzcan su respuesta. No es necesario, en esta etapa, que la respuesta sea la correcta, simplemente debe suponer una muestra de la curiosidad, de la motivación, de la necesidad del alumno de encontrar la solución a una duda. El niño pone así en marcha sus dotes de creatividad y originalidad, dentro de un aprendizaje puramente cualitativo.

La segunda etapa es la de **Enunciación**. Se trata aquí de enunciar, poner nombre correcto a lo aprendido en la etapa anterior. El niño puede explicar con sus palabras lo adquirido, pero deberá ahora utilizar la nomenclatura y simbología correctas. La forma de lograrlo será con frases del tipo: “eso que has escrito, se escribe así”, “eso que tú llamas... se llama...”, etc.

En la tercera etapa, la de **Concretización**, el alumno aplica lo aprendido con su correcta nomenclatura y simbología. Se puede evaluar así si ha disminuido el desafío presentado por las situaciones propuestas en la etapa de Elaboración.

Finalmente, tendríamos la etapa de **Transferencia** o **Abstracción**, en la que el niño puede aplicar los conocimientos adquiridos a cualquier situación u objeto independiente de su experiencia.

3.3. LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA

En la exposición de motivos del proyecto de LOMLOE (2020) podemos leer que es necesario favorecer la presencia de aquellos elementos que, como las matemáticas en el campo de las ciencias y la tecnología, o las lenguas en el campo de las Humanidades y Ciencias Sociales constituyen la base necesaria y son claves para avanzar en cada campo de conocimiento. La nueva ley plantea además una evaluación a todos los alumnos en cuarto curso de educación primaria y en segundo curso de educación secundaria obligatoria, para “comprobar al menos el grado de dominio de la competencia en comunicación lingüística y de la competencia matemática”. De nuevo, como veíamos antes, se insiste en aislar estas dos asignaturas y vincularlas a dos competencias, a la manera más tradicional de la enseñanza.

Sin embargo, ninguna propuesta educativa debería construirse al margen del valor del lenguaje. Solamente su desarrollo permite la construcción del conocimiento. Estamos de acuerdo con Mallart (2020) cuando plantea la transversalidad del aprendizaje de competencias comunicativas en ámbitos que no son propiamente lingüísticos. Su planteamiento se basa en que en todas las asignaturas se practican las competencias comunicativas. Demuestra la potencialidad de este enfoque transversal con diferentes propuestas, distinguiendo también entre las posibilidades de las diferentes etapas. Si en la educación secundaria debe aprovecharse la madurez de los alumnos para afrontar textos complejos o debatir, en las primeras etapas debe predominar el lenguaje comprensivo, expresivo y creativo. Un modelo de aprendizaje competencial en todas las etapas, práctico y contextualizado, como el que plantea la LOMLOE (2020), debería ir más allá y aprovechar este valor transversal de la competencia comunicativa. Porque la Lengua es, en efecto, la más transversal de las materias:

- En todas las áreas se practica la comprensión lectora y la expresión escrita.
- La gramática es el instrumento que nos permite expresar adecuadamente cualquier contenido u opinión.
- No puede entenderse el aprendizaje sin la capacidad de comprender y formular enunciados.

- Para reforzar la resolución colaborativa de problemas, el principal instrumento es el lenguaje.
- En el ejercicio activo de la ciudadanía, que la LOMLOE (2020) propone como uno de sus objetivos, la comunicación es indispensable.

En definitiva, la *Lengua Castellana y Literatura* desborda los límites de una asignatura estanco, invadiendo necesariamente el espacio del resto de las materias. Y aunque, en un principio, las matemáticas pudieran parecer la materia más alejada de las competencias comunicativas, queremos destacar aquí precisamente la idea opuesta. En *Matemáticas*, y en todas las ciencias en general, se necesita no solo la comprensión verbal sino también la expresión cualitativa y cuantitativa más exacta y precisa, sin ambigüedades ni margen de error. Resumiendo a los autores consultados, las competencias que deben desarrollarse en matemáticas son las siguientes: 1) Pensar y razonar; 2) Argumentar; 3) Comunicar; 4) Modelar (traducir la realidad a una estructura matemática); 5) Plantear y resolver problemas; 6) Representar; 7) Utilizar el lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas; 8) Utilizar ayudas y herramientas. Pues bien, de estas ocho, al menos cinco requieren componentes relacionados con el lenguaje, como son pensar y razonar, argumentar, comunicar, plantear problemas y utilizar el lenguaje. En el aprendizaje matemático es fundamental el dominio de la lengua y el conocimiento de un vocabulario muy preciso para comprender los enunciados de los problemas, describir conceptos y procesos, expresar razonamientos, argumentaciones y pruebas, así como para comunicar, discutir, comparar y validar los datos obtenidos.

Respecto al enfoque didáctico que pueda darse a la lengua, nos parece muy interesante el modelo E-S-R-I, diseñado por la profesora de la Roz (2016), que permite trabajar de una manera transversal, creativa y dinámica. Este modelo se compone de cuatro fases, Experiencia, Señalamiento, Reflexión e Incorporación, que consisten en lo siguiente:

La fase de la **Experiencia** (E) consiste en el proceso de conversación de un grupo de alumnos a partir de un texto, elegido por el profesor en función de su capacidad de suscitar conversaciones interesantes y de proporcionar la base para trabajar los contenidos lingüísticos y transversales de la unidad. Esta permite a los alumnos expresar sus emociones, experiencias personales, opiniones y pensamientos, lo

cual se consigue gracias a un clima de diálogo y escucha que el profesor tiene la misión de crear. Es una fase que siempre debe desarrollarse en grupos amplios, pues es muy importante escuchar las opiniones y experiencias de todos los alumnos, con lo que se fomentará el desarrollo de los hábitos de escucha, participación, comprensión y tolerancia.

En la fase de **Señalamiento** (S), el profesor presenta a los alumnos los contenidos que se van a trabajar a lo largo de la unidad. El hecho de incorporar los contenidos en el entorno emocional e interpersonal de la fase de Experiencia permite vincularlos con las emociones y experiencias vividas por los niños.

La tercera fase, la **Reflexión** (R), se refiere a las actividades de carácter metalingüístico necesarias para que los alumnos comprendan y aprendan los contenidos de manera creativa y motivadora.

Por último, la **Incorporación** (I) nos permite conocer si los alumnos han incorporado de manera adecuada y profunda los contenidos trabajados en la unidad a través de la realización de una actividad práctica que los contenga todos. Esta fase tiene, por tanto, dos funciones, la formativa y la evaluadora.

3.4. LA POESÍA COMO RECURSO EDUCATIVO

La poesía, además de ser una de las formas más bellas, artísticas y puras del lenguaje, puede ser una magnífica herramienta para el aprendizaje en general. En este sentido, podemos destacar que:

- La poesía enriquece el uso del lenguaje y de los recursos literarios.
- Tiene una estructura más compleja y elaborada que la prosa, lo que exige un extra de atención y concentración.
- Permite asimilar e incorporar el uso de nuevas palabras a nuestro vocabulario.
- Desarrolla habilidades comunicativas: con la poesía se potencia la expresión verbal.
- Se mejora la lectura en voz alta y la capacidad de hablar en público.

- Fomenta la creatividad, la imaginación y la comprensión: cada persona interpretará un mismo poema de diferentes maneras según las propias vivencias.
- Potencia la expresión de emociones y sentimientos: los poemas están repletos de valores, de sentimientos, de miedos, alegrías, sensibilidades, etc.
- Potencia el lenguaje artístico a través del ritmo y la musicalidad.
- Estimula la memoria: los poemas son magníficos para memorizar gracias a su ritmo.

Aunque en ningún momento se señala el valor de los poemas como herramienta de aprendizaje general, el currículo de la Educación Primaria para la Comunidad de Madrid (Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria) hace referencia a la poesía en los siguientes contenidos de la asignatura de *Lengua Castellana y Literatura*:

Primer Curso:

Comunicación oral: hablar y escuchar.

11. Recita retahílas, adivinanzas, poemas sencillos, tras haberlos memorizado, controlando la respiración y sin cometer errores.
12. Escucha la lectura de obras cortas de literatura infantil en prosa y en verso.

Segundo Curso:

Comunicación oral: hablar y escuchar.

7. Recita distintos tipos de poemas (romances, etcétera) y declama fragmentos teatrales cortos y sencillos previamente memorizados.

Tercer Curso:

Comunicación oral: hablar y escuchar.

11. Aprende y recita textos breves y sencillos de diversos tipos, respetando la entonación, las pausas y la modulación de la voz, manteniendo su coherencia y estructura.
12. Memoriza poemas adecuados a su edad y los recita, cuidando la entonación y el ritmo con objeto de facilitar su comprensión.

Comunicación escrita: leer.

18. Lee, alternando la lectura en voz alta con la lectura en silencio, fábulas, cuentos, leyendas, romances y poemas, y comenta su contenido.

Cuarto Curso:

Comunicación oral: hablar y escuchar.

2. Relata acontecimientos y compone narraciones breves o cuentos y poemas (usando metáforas y comparaciones sencillas), siguiendo modelos dados.

9. Memoriza poemas adecuados a su edad y los recita, cuidando la entonación y el ritmo.

Comunicación escrita: escribir.

24. Compone poemas breves utilizando el ritmo y la rima, siguiendo modelos de referencia.

Quinto Curso:

Comunicación oral: hablar y escuchar.

7. Memoriza y recita poemas de autores conocidos (clásicos o contemporáneos) o anónimos (romancero, etcétera).

Comunicación escrita: leer.

10. Identifica las clases de versos y las estrofas de un poema.

Comunicación escrita: escribir.

26. Compone pequeños poemas.

Sexto Curso:

Comunicación oral: hablar y escuchar.

5. Memoriza y recita poemas y breves textos literarios.

Comunicación escrita: leer y escribir.

11. Escribe textos de diferentes tipos adecuando el lenguaje a las características del género, siguiendo modelos encaminados a desarrollar la capacidad creativa en la escritura.

Educación Literaria (Tercer y Cuarto curso).

4. Recita poemas de autores conocidos (clásicos o contemporáneos) o anónimos (romancero, etcétera) aprendidos previamente de memoria.

5. Lee en voz alta poemas de autores conocidos, respetando el ritmo de sus versos.
6. Compone textos breves en prosa o en verso con una intencionalidad literaria expresa.

Educación Literaria (Quinto y Sexto curso).

8. Reconoce las características fundamentales de textos literarios narrativos, poéticos y dramáticos.
9. Realiza lecturas guiadas de textos narrativos de tradición oral, literatura infantil, adaptaciones de obras clásicas y literatura actual.
11. Distingue algunos recursos retóricos y métricos propios de los poemas.
13. Lee en voz alta poemas de autores conocidos, respetando el ritmo de sus versos.
14. Identifica las clases de versos y las estrofas de un poema.
16. Crea textos literarios (cuentos, poemas, canciones y pequeñas obras teatrales) a partir de pautas o modelos dados utilizando recursos léxicos, sintácticos, fónicos y rítmicos en dichas producciones.
18. Compone textos breves en prosa o en verso con una intencionalidad literaria

Por otra parte, aunque todavía no disponemos del nuevo currículo de la comunidad de Madrid, sí contamos con el ya mencionado Real Decreto 157/2022 que establece los mínimos por ciclo (no por curso). En todos los ciclos de *Lengua Castellana y Literatura* aparece la lectura acompañada de obras o fragmentos variados y diversos de la literatura y la lectura expresiva, dramatización o interpretación de fragmentos literarios (con el nivel de dificultad adecuado a cada ciclo) como parte de la educación literaria, uno de los saberes básicos de la lengua. Además, para alcanzar las competencias requeridas, propone trabajar en el aula a partir de una selección de textos para que el alumnado vaya construyendo un mapa literario. Estos textos, además de ser el punto de partida para distintas actividades, servirán también como modelo para la creación de nuevos textos y para establecer diálogos con otras manifestaciones artísticas y culturales.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

En la siguiente tabla se resumen los contenidos relacionados con la poesía que el Decreto de la Comunidad de Madrid (2014) establece en el currículo de Educación Primaria para la asignatura de *Lengua Castellana y Literatura*.

	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO	SEXTO
Comunicación oral: hablar y escuchar	Recita poemas sencillos, tras haberlos memorizado, controlando la respiración y sin cometer errores.	Recita distintos tipos de poemas previamente memorizados.	Aprende y recita textos breves y sencillos de diversos tipos, respetando la entonación, las pausas y la modulación de la voz, manteniendo su coherencia y estructura.	Compone cuentos y poemas (usando metáforas y comparaciones sencillas), siguiendo modelos dados.	Memoriza y recita poemas de autores conocidos (clásicos o contemporáneos) o anónimos.	Memoriza y recita poemas y breves textos literarios.
	Escucha la lectura de obras cortas de literatura infantil en prosa y en verso.		Memoriza poemas adecuados a su edad y los recita, cuidando la entonación y el ritmo.	Memoriza poemas adecuados a su edad y los recita, cuidando la entonación y el ritmo.		
Comunicación escrita: leer			Lee poemas alternando la lectura en voz alta con la lectura en silencio y comenta su contenido.		Identifica las clases de versos y las estrofas de un poema.	
Comunicación escrita: escribir				Compone poemas breves utilizando el ritmo y la rima, siguiendo modelos de referencia.	Compone pequeños poemas.	Escribe textos de diferentes tipos adecuando el lenguaje a las características del género, desarrollando la capacidad creativa en la escritura.
Educación Literaria			Recita poemas de autores conocidos o anónimos, aprendidos previamente.		Reconoce las características fundamentales de textos literarios narrativos y poéticos.	
			Lee en voz alta poemas de autores conocidos, respetando el ritmo de sus versos.		Realiza lecturas guiadas de textos de tradición oral y literatura infantil.	
			Compone textos breves en prosa o en verso con una intencionalidad literaria expresa.		Distingue algunos recursos retóricos y métricos propios de los poemas.	
					Lee en voz alta poemas de autores conocidos, respetando el ritmo de sus versos.	
					Identifica las clases de versos y las estrofas de un poema.	
					Crea textos literarios (poemas) a partir de modelos dados.	
					Compone textos breves en prosa o en verso con una intencionalidad literaria.	

Tabla 1: Referencias a la poesía en los contenidos de Lengua castellana y literatura de Educación Primaria (Decreto Comunidad de Madrid, 2014).
Fuente: elaboración propia

3.4.1. La poesía como herramienta didáctica

Además del evidente valor de la poesía en sí misma como manifestación literaria y de su utilidad para desarrollar en el niño sus habilidades lectoras, de entonación, etc., los poemas tienen un enorme componente evocador. La poesía nos lleva a otros lugares, nos recuerda otras cosas, nos produce sensaciones. Ahí reside también su valor como herramienta educativa. Como veremos más adelante, se han escrito poemas con una explícita intención matemática y poesías que utilizan conceptos o términos matemáticos para evocar o inspirar otras ideas. Pero es importante señalar que, a efectos de la educación interdisciplinar de la que estamos hablando, son múltiples los poemas que, alejados en principio de cualquier aspecto matemático, pueden contener elementos, versos, palabras o intenciones que, como maestros, debemos encontrar para relacionarlos con cuestiones que sí atañen a las matemáticas y que por lo tanto pueden servirnos para, una vez encontrada la conexión, provocar en el alumno un momento matemático.

Recordaremos primero unos básicos conceptos de poesía, incluyendo algunos poemas como una pequeña representación de algunos de los más relevantes autores de la literatura española. Su inclusión aquí, aparte de como ejemplo de cada tipo de estrofa, tiene la finalidad de servir de inspiración para su uso en la propuesta final como poemas sin intención matemática. Después veremos una selección de poemas con clara intención o inspiración matemática y otros que, sin esa intención, evocan de manera diáfana conceptos matemáticos.

3.4.2. Conceptos básicos de poesía

Recordemos ahora algunos conceptos básicos de la poesía que nos facilitarán enormemente la elaboración de cualquier actividad transversal que incluya un poema.

Las estrofas son un conjunto de versos que contienen una rima, un ritmo y una extensión determinada. Los versos pueden ser de arte menor (de hasta ocho sílabas) o de arte mayor (con una métrica mayor de ocho sílabas). La rima de los versos puede ser consonante (cuando los fonemas de sus últimas letras coinciden a

partir de la vocal acentuada) o asonante (cuando solo coinciden los sonidos vocálicos en la última sílaba de cada verso).

Dentro del arte menor, los versos de dos sílabas se denominan bisílabos; de tres, trisílabos; de cuatro, tetrasílabos; de cinco, pentasílabos; de seis, hexasílabos; de siete, heptasílabos; y de ocho, octosílabos. Estos últimos son los versos más usados del arte menor en castellano. En el arte mayor, los versos de nueve sílabas se denominan enneasílabos; los de diez, decasílabos; los de once, endecasílabos; los de doce, dodecasílabos; los de trece, tridecasílabos; los de catorce, alejandrinos o tetradecasílabos.

Según la acentuación de la palabra final, el verso puede ser oxítono (terminado en palabra aguda); paroxítono (en palabra llana o grave) o proparoxítono (en esdrújula o sobreesdrújula). En español, dada la mayor abundancia de palabras llanas, el verso más frecuente es el paroxítono.

Algunos tipos de estrofas son:

Estrofas de dos versos

PAREADO: dos versos que pueden ser de arte menor, de arte mayor o una composición de ambas. Normalmente la rima es consonante, pero pueden ser de rima asonante.

La primavera ha venido
Nadie sabe cómo ha sido.

(Antonio Machado, *La primavera ha venido*)

Estrofas de tres versos

TERCETO: son tres versos de arte mayor en el que la rima es consonante en el primer y tercer verso, y el segundo suele quedar libre. Cuando el terceto aparece encadenado, el segundo verso que ha quedado suelto suele rimar con el primero y tercero de la siguiente estrofa.

No he de callar, por más que con el dedo,
ya tocando la boca o ya la frente,
silencio avises o amenaces miedo.

(Francisco de Quevedo,
Epístola satírica contra las costumbres de los castellanos)

TERCETILLO: cuando los versos son de arte menor.

Se miente más de la cuenta
por falta de fantasía:
también la verdad se inventa.

(Antonio Machado, *Proverbios y cantares*)

Estrofas de cuatro versos

CUARTETO: son cuatro versos de arte mayor que riman de forma consonante, el primero con el cuarto y el segundo con el tercero.

Pensando que el camino iba derecho,
vine a parar en tanta desventura,
que imaginar no puedo, aun con locura,
algo de que esté un rato satisfecho.

(Garcilaso de la Vega, *Soneto XVII*)

SERVENTESIO: son cuatro versos de arte mayor que riman en consonante, el primero con el tercero y el segundo con el cuarto. Será la rima lo que los diferencie del cuarteto.

Yo soy aquel que ayer no más decía
el verso azul y la canción profana,
en cuya noche un ruiseñor había
que era alondra de luz por la mañana.

(Rubén Darío, *Yo soy aquel que ayer no más decía*)

CUARTETA: son cuatro versos de arte menor, pero riman igual que el serventesio.

Y todo el coro infantil
va cantando la lección:
mil veces ciento, cien mil;
mil veces mil, un millón.

(Antonio Machado, *Recuerdo infantil*)

REDONDILLA: son cuatro versos de arte menor que riman igual que el cuarteto.

¡Qué alegre y desvanecido
cantas, dulce ruiseñor,
las venturas de tu amor
olvidado de tu olvido!

(Calderón de la Barca, *Cantarillo*)

SEGUIDILLA: estrofa de arte menor formada por cuatro versos: los impares heptasílabos y libres, y los pares pentasílabos con rima asonante.

Sombrecito de hule
lleva el mozuelo,
y la peregrinita,
de terciopelo.

(Federico García Lorca, *Los Peregrinos*)

Estrofas de cinco versos

QUINTETO: está compuesto por cinco versos de arte mayor con rima consonante, pero, un detalle importante, ningún verso puede quedar suelto ni rimar los tres seguidos o que los dos últimos conformen un pareado.

Suave Patria: te amo no cual mito,
sino por tu verdad de pan bendito,
como a niña que asoma por la reja
con la blusa corrida hasta la oreja
y la falda bajada hasta el huesito.

(Ramón López Velarde, *Suave Patria*)

QUINTILLA: cinco versos de arte menor con rima consonante que mantiene el mismo esquema métrico que el anterior.

En tu cariño pensando,
en vela pasaba el día...
y por la noche, soñando,
soñando que no dormía.
Tu querer me va matando.

(Manuel Machado, *Polos y cañas*)

LIRA: es una estrofa compuesta de cinco versos que cuentan con 7 y 11 sílabas, su rima es consonante. Fórmula: 7a 11B 7a 7b 11B.

Buscando mis amores
iré por esos montes y riberas,
ni cogeré las flores,
ni temeré las fieras
y pasaré los fuertes y fronteras.

(San Juan de la Cruz, *Cántico*)

Estrofas de seis versos

SEXTINA: estas estrofas están compuestas por seis versos de arte mayor que no tienen rima fija.

A un ciego le decía un linajudo:
"Todos mis ascendientes héroes fueron."
Y respondióle el ciego: "No lo dudo;
yo sin vista nací: mis padres vieron."
No se envanezca de su ilustre raza
quien pudo ser melón y es calabaza.

(Juan Eugenio Hartzenbusch, *El linajudo y el ciego*)

COPLA DE PIE QUEBRADO: es una estrofa compuesta de seis versos, de 4 y 8 sílabas, con rima consonante, que también recibe el nombre de Copla Manriqueña.

Recuerde el alma dormida,
avive el seso y despierte,
contemplando
cómo se pasa la vida,
cómo se viene la muerte
tan callando.

(Jorge Manrique, *Coplas a la muerte de su padre*)

Estrofas de ocho versos

OCTAVA REAL: se trata de ocho versos endecasílabos con una rima alterna en los seis primeros mientras que los dos últimos forman un pareado: 11A 11B 11A 11B 11A 11B 11C 11C.

El firmamento duplicado en flores
se ve en constelaciones olorosas;
ni mustias envejecen con calores,
ni caducan con nieves rigurosas;
naturaleza admira en las labores;
con respeto anda el aire entre las rosas:
que solo toca en ellas, manso, el viento
lo que basta a robarlas el aliento.

(Francisco de Quevedo, *Poema heroico*)

OCTAVA ITALIANA: son versos de arte mayor con rima consonante. Quedan los versos 1 y 5 sueltos, mientras que riman el 2 y el 3, el 4 con el 8, y el 6 con el 7.

Tu aliento es el aliento de las flores;
tu voz es de los cisnes la armonía;
es tu mirada el esplendor del día,
y el color de la rosa es tu color.
Tú prestas nueva vida y esperanza
a un corazón para el amor ya muerto;
tú creces de mi vida en el desierto
como crece en un páramo la flor.

(Gustavo Adolfo Becquer, *Rima XCII*)

OCTAVILLA: son versos de arte menor que riman exactamente igual que la octava italiana.

Con diez cañones por banda,
viento en popa a toda vela,
no corta el mar, sino vuela
un velero bergantín:
bajel pirata, que llaman,
por su bravura el «Temido»,
en todo mar conocido
del uno al otro confín.

(José de Espronceda, *La canción del pirata*)

Estrofas de diez versos

DÉCIMA O ESPINELA: son versos octosílabos con rima consonante. Abbaaccddc.

Sueña el rico en su riqueza,
que más cuidados le ofrece;
sueña el pobre que padece
su miseria y su pobreza;
sueña el que a medrar empieza,
sueña el que afana y pretende;
sueña el que agravia y ofende;
y en el mundo, en conclusión,
todos sueñan lo que son
aunque ninguno lo entiende.

(Calderón de la Barca, *Monólogo de Segismundo*, de *La Vida es Sueño*)

COPLA REAL: son versos octosílabos con rima de arte menor.

Aquí la envidia y mentira
me tuvieron encerrado.
¡Dichoso el humilde estado
del sabio que se retira
de aqueste mundo malvado,
y con pobre mesa y casa
en el campo deleitoso
con sólo Dios se compasa
y a solas su vida pasa
ni envidiado ni envidioso.

(Fray Luis de León, *Oda XXIII*)

OVILLEJO: es una estrofa que consta de diez versos agrupados en dos secciones de seis y cuatro respectivamente. La primera sección consta de tres pareados de pie quebrado, formados cada uno por una pregunta en octosílabo y su respuesta en trisílabo a modo de eco, siempre con rima consonante. Los cuatro últimos versos forman una redondilla que resume el sentido de los versos anteriores mediante el mecanismo retórico de la diseminación y la recolección, correspondiendo la diseminación a los pareados y la recolección a la redondilla, de forma que el verso final recoge las tres palabras utilizadas en los trisílabos o pies quebrados. La rima

de los versos 5 y 6 debe ser la misma que la de los versos 7 y 10 para que ambas partes se unan. Por tanto, el esquema métrico es el siguiente:
8a3a8b3b8c3c8c8d8d8c.

¿Quién mejorará mi suerte?
¡La muerte!
Y el bien de amor, ¿quién le alcanza?
¡Mudanza!
Y sus males, ¿quién los cura?
¡Locura!
Dese modo no es cordura
querer curar la pasión,
cuando los remedios son
muerte, mudanza y locura.

(Miguel de Cervantes,
Don Quijote de la Mancha, Primera parte, Capítulo XXVII)

Debe señalarse que no todos los poemas que se recogerán en este trabajo responden a esta descripción de estrofas, respetando escrupulosamente la métrica y la rima. La poesía moderna, a partir del siglo XX, tiende a centrarse en la idea poética, alejándose en muchas ocasiones de las normas clásicas de construcción métrica. Se trata, por tanto, de una poesía no métrica o de verso libre.

Yo no soy yo.
Soy este
que va a mi lado sin yo verlo,
que, a veces, voy a ver,
y que, a veces olvido.
El que calla, sereno, cuando hablo,
el que perdona, dulce, cuando odio,
el que pasea por donde no estoy,
el que quedará en pie cuando yo muera.

(Juan Ramón Jiménez, *Yo no soy yo*)

3.4.3. Poesías con contenido matemático

Como se ha explicado anteriormente, las matemáticas también han inspirado la composición de poemas. No son, obviamente, abundantes. Hemos recopilado para este trabajo aquellos que nos han parecido más interesantes, bien porque su contenido se refiere directamente a explícitos conceptos matemáticos (el número Pi o los números primos), bien porque sus autores forman parte de lo más destacado de la literatura española (Miguel de Unamuno o Rafael Alberti). Sin pretender, lógicamente, acercarnos a la calidad literaria de estos, también se han incluido en la selección de poemas matemáticos tres de creación propia.

Pero, como se ha señalado anteriormente, y a efectos de la propuesta interdisciplinar que estamos describiendo, son innumerables los poemas en los que podemos encontrar algún elemento que nos sirva de pretexto para crear un contexto matemático. Recordemos que, en la fase de Experiencia del método ESRI, el maestro, partiendo de un texto, debe suscitar interacciones con los alumnos en las que estos expresen sus emociones, experiencias personales, etc. Además, pensamos que la utilización de poemas no matemáticos contiene unas enormes posibilidades didácticas para, como señalan Santaolalla, E. y Roz, S. de la (2019), intentar superar la estructura monolítica de las asignaturas, reforzando el concepto de competencias como eje organizador de los currículos. En este sentido, se ha seleccionado una serie de poemas que responden de nuevo a dos criterios: aunque su contenido no es explícitamente matemático, son claramente inspiradores de conceptos que sí lo son y, por otra parte, algunos de ellos son obra de importantes figuras de la historia de las letras españolas (Lope de Vega, Antonio Machado, Dámaso Alonso, etc.).

Para la propuesta de innovación se ha elaborado una selección de doce poemas, dos para cada curso de Educación primaria. Algunos responden al criterio “poemas matemáticos” y otros al de “no matemáticos”. Para cada uno de ellos se señalarán los contenidos matemáticos que se abordan, así como un señalamiento curricular que permite encajarlos dentro de cada ciclo. Y con uno en concreto, el poema de creación propia *Midiendo el tiempo*, se presentará de manera más extensa una propuesta detallada de actuación.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

En la siguiente tabla se indican los poemas que se desarrollarán más ampliamente en la parte de la propuesta de innovación. Además, como anexo a este trabajo se incluirá una serie de poemas no desarrollados en esa parte, pero que consideramos muy interesantes como ejemplo de poemas matemáticos y no matemáticos que pueden servir como ejemplo en otras acciones educativas.

CURSO	TÍTULO	AUTOR	CLASIFICACIÓN
1	Las barcas de dos en dos	Manuel Altolaguirre	No matemático
	Operando con los pies	Blanca López Aparicio	Matemático
2	Mis cuentas no están cabaes	Manuel Alcántara	No matemático
	La carrera	Blanca López Aparicio	Matemático
3	Cantar	Manuel Reina	No matemático
	Midiendo el tiempo	Blanca López Aparicio	Matemático
4	Cuando todo lo quería poner en práctica	Gabriela Noruega	No matemático
	Tu calle y la mía	Blanca López Aparicio	Matemático
5	Juegos a cara o cruz	Javier García Rodríguez	No matemático
	Números romanos	Blanca López Aparicio	Matemático
6	El amor es una esfera	Ricardo Nanjari	No matemático
	Todo negativo	Blanca López Aparicio	Matemático

Tabla 2. Poemas desarrollados en la propuesta de innovación educativa.
Fuente: elaboración propia.

4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

4.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta que se presenta en este trabajo, *Poemas en el aula de Matemáticas*, es una herramienta para profesores que intenta conectar las enseñanzas de la *Lengua* y de las *Matemáticas* a través de la poesía. Se trata de un proyecto interdisciplinar que puede aplicarse en todos los cursos de Educación Primaria, utilizando las matemáticas y la literatura (específicamente, la poesía) como medio de acceso recíproco al conocimiento de ambas disciplinas. Se sustenta en todo lo expuesto en el marco teórico respecto a:

- La necesidad de interrelacionar materias y potenciar el aprendizaje de competencias,
- destacar la importancia de la Lengua como elemento presente en todas las disciplinas (la necesidad de adquirir la capacidad de entender y ser entendido en cualquier faceta de la vida), y
- la importancia del disfrute del aprendizaje en los primeros años de la enseñanza.

Se han tenido en cuenta todas las propuestas didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mencionadas previamente, especialmente las cuatro etapas de Fernández Bravo (2007), así como el modelo E-S-R-I (Experiencia, Señalamiento, Reflexión e Incorporación) para la enseñanza de la *Lengua*, diseñado por de la Roz (2016).

Partiendo de una poesía trataremos de matematizar el entorno, buscando no solo la conexión del poema con algún elemento matemático sino también con otras actividades relativas a otras materias. El maestro deberá identificar contenidos matemáticos dentro de un poema (de los que se muestran en este trabajo o de cualquier otro que le parezca adecuado) que le permita trabajar con ese texto para crear un contexto con el que matematizar ese concepto.

En esta propuesta utilizaremos dos tipos de poemas: unos que han sido compuestos con una intención matemática y otros que, sin tener específicamente

dicha intención, pueden ser tratados en la clase de matemáticas al contener elementos que nos permitan identificarlos con ciertos contenidos matemáticos (es decir, hemos buscado pretextos en los textos, como demanda el método E-S-R-I).

Es importante que el maestro encuentre un contenido estimulante en los poemas, que fomenten el lado divertido, ingenioso, cercano, de las matemáticas. Veamos, para ilustrar esta idea, el poema Me gustan las matemáticas (José Antonio Hervás), que muestra el lado ingenioso y divertido de las matemáticas, y otro, Matemáticas (Sagrario Pinto) que iría en sentido contrario de lo que se busca con esta propuesta, ya que describe el sentimiento de alguien a quien le han enseñado las matemáticas desde la fase abstracta solamente, lo que ha provocado su miedo ante ellas:

Me gustan las matemáticas

Como ninguna otra ciencia
Me gustan las matemáticas
Porque agotan mi paciencia
Con cuestiones enigmáticas
Confieso, sin estridencias,
Que me resultan simpáticas
Todas las circunferencias
Y demás curvas cuadráticas
Yo comprendo que la gente
Piense que soy diferente
Porque me gusta soñar
Con las series divergentes
Los números trascendentes
Y la función modular.

(José Antonio Hervás)

Matemáticas

Los números me asustan
con su cara de monstruo,
con las manos tan cortas,
con el garabateo de sus cuerpos pequeños,
con sus jorobas huecas
y su andar de soldados.
Números sin colores,
que nunca se están quietos,
capaces de perderse,
capaces de perderme
en cualquier laberinto.
Números disfrazados
de payasos de circo,
saltimbanquis dispuestos
siempre a montar el número.
Números que se ríen
cuando se multiplican
y saltan y se esconden
y dejan de ser números
para hacerme rabiar.
«Suspenso en matemáticas»,
dice la profesora.
Y yo me pongo triste
por culpa de los números.
Ay, numerosos números,
¿por qué seréis así?

(Sagrario Pinto)

4.2. OBJETIVOS CONCRETOS QUE PERSIGUE LA PROPUESTA

Objetivo general:

- Utilizar la poesía como recurso educativo para trabajar significativamente de una manera contextualizada, experiencial e interdisciplinar contenidos matemáticos en las aulas de Educación Primaria.

Objetivos específicos:

- Fomentar el gusto y conocimiento de la poesía, valorando tanto su riqueza cultural como las posibilidades que ofrece.
- Aumentar la confianza de los docentes ante la enseñanza interdisciplinar así como ante el uso de nuevos recursos.

- Aportar actividades matemáticas que concedan a los alumnos avanzar en su aprendizaje de una manera coherente y desarrollar la competencia matemática.
- Desarrollar en los alumnos habilidades de razonamiento, argumentación y conexión de ideas.

4.3. CONTEXTO EN EL QUE SE APLICA O PODRÍA APLICARSE LA PROPUESTA

Esta propuesta está pensada para llevarse a cabo en cualquier centro educativo, ya que podría utilizarse tanto en los centros en los que el proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en la interdisciplinariedad de asignaturas, tanto en los centros de enseñanza tradicional cuya enseñanza se estructura mediante materias independientes.

Del mismo modo, podría utilizarse en todas las etapas educativas. En este caso, se ha planteado para la etapa de Educación Primaria, mediante la propuesta de diferentes poemas y, en el desarrollo de la misma, más concretamente, al **tercer curso**.

Lo expuesto en las siguientes páginas está destinado a ser aplicado en la asignatura de *Matemáticas*, que es el caso que se trata en este trabajo, pero toda esta propuesta ha sido ideada para poder ser aplicada también en la asignatura de *Lengua Castellana y Literatura*, sirviendo como eje de un aprendizaje transversal entre las dos asignaturas. Además, permite transversalizarse con otras materias, tanto de manera que se siga la estructura de método E-S-R-I (como en el ejemplo, con la asignatura de *Ciencias Sociales* debido al tema tratado en el poema escogido como hilo conductor: *Midiendo el tiempo*, de Blanca López) o simplemente en actividades concretas (como en el ejemplo, con las asignaturas de *Inglés* o *Educación Plástica*).

Siguiendo la secuencia propuesta, en el ejemplo coinciden las asignaturas principales (*Matemáticas*, *Lengua Castellana y Literatura* y *Ciencias Sociales*) en las fases de Experiencia y Señalamiento y la fase de Incorporación. Por ello, la propuesta ofrece la oportunidad de que, la poesía como recurso de aprendizaje de

matemáticas se puede contextualizar exclusivamente en la asignatura de Matemáticas, en el momento que ocupe la enseñanza *Matemáticas y Lengua Castellana y Literatura* ya sean tratadas de forma independiente o combinada, o incluirse en otros momentos en los que ocurre el aprendizaje en los que se considere según los temas tratados en el poema que vaya a utilizarse como pretexto (Santaolalla y de la Roz, 2019).

4.4. METODOLOGÍA Y RECURSOS

Esta propuesta se estructura según las fases del modelo metodológico E-S-R-I, permitiendo la interdisciplinariedad con la asignatura de Lengua Castellana y Literatura y la integración de contenidos de otras asignaturas en momentos puntuales. Además, las cuatro fases ocurren a lo largo del aprendizaje se apoyan en otras metodologías de autores que promueven la enseñanza de las matemáticas para lograr en los alumnos un aprendizaje significativo y eficaz. En concordancia con el método E-S-R-I, se recorren las cuatro fases del método CEMA propuesto por Fernández Bravo (2007) y se toma como referencia la utilización de recursos propuestos por Alsina (2010) en la pirámide de educación matemática.

En la primera fase (**fase de Experiencia**), se crea el contexto que servirá y dará sentido a toda la unidad didáctica. A partir de la lectura grupal de un poema se genera una conversación con los alumnos que les permite integrar su mundo interior de una manera efectiva y generar así experiencias afectivas y emocionales que podrán vincular a los conceptos. En esta fase es fundamental la presencia del maestro como guía del aprendizaje, debe poner en práctica sus habilidades comunicativas y utilizar el interrogante como herramienta principal de esta fase. Esas preguntas deben ser abiertas y personales, que permitan la reflexión, la conexión con otras experiencias anteriores y que favorezcan una relación íntima entre el lector y el poema y el resto de sus compañeros, es decir, aquello que Jover (2007) señala como el punto de relación más íntima entre el lector y el texto: el momento de la interpretación personal. De esta manera conseguiremos convertir la intervención didáctica en una unidad contextual o unidad de experiencia en torno al texto y a los contenidos de aprendizaje, lingüísticos y matemáticos.

En la segunda fase (**fase de Señalamiento**), simultánea a la primera, el maestro señala los contenidos de la unidad en el poema, se produce una llamada de atención, una presentación de los contenidos abstractos de matemáticas conectados con lo vivido en la fase de Experiencia. Para ello, deben establecerse nexos entre los contenidos y las emociones aparecidas durante la fase de Experiencia, facilitando un aprendizaje motivador y transversal. Al señalarse los contenidos que se van a abordar, los alumnos conectarán posteriormente estos con las experiencias vividas, de manera que un texto (el poema) genera un contexto (la experiencia emocional) que sirve de pretexto (con el que se abordan los contenidos matemáticos posteriores).

En la tercera fase (**fase de Reflexión**), se proponen actividades motivadoras, transversales, integradoras y evaluadoras que permiten el paso de la conciencia a la competencia. Las actividades de adquisición de conciencia tienen como objetivo facilitar la comprensión y análisis de los conceptos, al principio de una manera intuitiva y, poco a poco, de modo más consciente y organizado, reflexionando sobre los contenidos.

Las actividades de esta fase están, por un lado, destinadas a generar en los alumnos conciencia de los conceptos fundamentales, usando la terminología apropiada por parte del profesor, que debe guiar el proceso especialmente cuando se trata de contenidos abstractos como los usados frecuentemente en poesía. Y por otro lado, están estas actividades enfocadas a adquirir competencia, lo que requiere de nuevo la participación activa del maestro pues debe tener muy en cuenta las distintas características de los alumnos a la hora del aprendizaje, adaptando la actividad de manera que ningún alumno pueda quedar fuera por motivos de aburrimiento o desmotivación.

En la última fase (**fase de Incorporación**) se busca la formación de los alumnos a partir de la aplicación práctica de los conceptos, la recapitulación de los contenidos trabajados y la evaluación, ya que permite a los alumnos y al maestro conocer los aprendizajes adquiridos y detectar las dificultades. Por tanto, en esta fase final, los alumnos deben poner en práctica los aprendizajes, los profesores deben poder evaluar lo aprendido por los alumnos (realización de tareas, resolución de problemas, manejo de los conceptos y de los contenidos trabajados) y debe servir

como recapitulación de todos los contenidos trabajados. Con ello se cierra el proceso didáctico y puede plantearse uno nuevo a partir del aprendizaje adquirido.

Las actividades de Incorporación pueden ser muy diversas: entrevistas, dramatizaciones, trabajos escritos, elaboración de murales, exposiciones, presentaciones, tareas de investigación, etc. Los alumnos tienen de esta manera que manejar de forma práctica lo aprendido, tienen la oportunidad de resolver dudas, y, con la presentación de su trabajo al grupo, finaliza esta intervención didáctica.

En cuanto a los recursos, el eje principal para las unidades didácticas es la literatura. Según Alsina (2019), esta es una herramienta que garantiza la motivación e implicación de los alumnos. Concretamente, en esta propuesta se utiliza la poesía y se muestran algunos poemas con mirada matemática que podrían utilizarse en las aulas de Primaria. En relación a los poemas se encuentra el recurso de las preguntas, ya que la experimentación requiere, como dice María Antònia Canals, de buenos interrogantes para que se produzca el aprendizaje, conduciendo a los alumnos a la reflexión, a retomar sus conocimientos previos, a establecer conexiones y a generar en ellos la necesidad de conocer las respuestas (Biniés, 2008).

Siguiendo también la recomendación Alsina (2010) de frecuencia de uso de recursos necesarios para alcanzar la competencia matemática. Comenzando desde la base de la “pirámide de educación matemática” (Alsina, 2010) hacia el pico y siguiendo el orden que sigue la secuencia didáctica propuesta, se emplean en gran medida situaciones cotidianas, la vivencia de los propios alumnos en diferentes situaciones, la manipulación de objetos o la resolución de problemas a través del juego que les permite construir conexiones con el entorno y con los esquemas de conocimiento que poseen. La estructura del modelo didáctico E-S-R-I permite incluir en el desarrollo de sus actividades otros recursos literarios, recursos tecnológicos e incluso el libro de texto o fichas de actividades, recursos que Alsina (2019) recomienda como ocasionales pero que utilizados en momentos puntuales y con una intencionalidad clara pueden ayudar a alcanzar los objetivos propuestos.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

MODELOS DIDÁCTICOS		MOMENTOS EN LOS QUE SE REFLEJA	RECURSOS PARA LAS ACTIVIDADES
E	C	Lectura del poema elegido y conversación entre los alumnos y el maestro	Poema y preguntas del docente
S	E		
R	M	Actividades de conciencia	
		Actividades de competencia	
I	A	Actividad de creación por parte de los alumnos, evaluación y publicación	Variables en función de la propuesta

Tabla 3. Resumen de la metodología y recursos empleados en la propuesta.
Fuente: elaboración propia.

4.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA: MATEMÁTICAS CON RIMA. POEMAS EN EL AULA DE MATEMÁTICAS

En el desarrollo de esta propuesta se diferencian dos aspectos, en primer lugar, la propuesta de poemas matemáticos y no matemáticos para su aplicación en el aula, Algunos de los poemas mostrados en la propuesta han sido creados por la autora de este trabajo, como se muestra en el otro aspecto de la propuesta, en el que se desarrolla uno de los poemas aplicando las metodologías mencionadas anteriormente.

4.5.1. Poemas para el aula de Primaria

A continuación se proponen doce poemas para la aplicación en el aula de Primaria y el aprendizaje interdisciplinar de *Lengua Castellana y Literatura* y *Matemáticas*. Se ofrecen dos poemas para cada curso, uno de ellos escrito con intención matemática y otro, cuya intención inicial no es la matemática, pero el cual se puede utilizar como pretexto permitiendo su enseñanza.

Esta parte de la propuesta se ha organizado mediante tablas en las cuales aparece el curso al que va dirigido, su clasificación según si son no matemáticos (colocados en primer lugar) o no matemáticos (colocados en segundo lugar), el poema seleccionado como ejemplo y debajo de este se encuentran los contenidos matemáticos y lingüísticos que se pueden trabajar acompañados de los versos o palabras que tratan específicamente esos contenidos, esto último, el señalamiento, en el poema matemático propuesto para el tercer curso no ocurre, ya que se desarrollará con mayor detenimiento en la segunda parte de la propuesta.

Todos los poemas matemáticos que aparecen a continuación han sido creados por la autora de esta propuesta.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

1º Educación Primaria	
Poema no matemático	
LAS BARCAS DE DOS EN DOS (Manuel Altolaguirre)	
<p>Las barcas de dos en dos, Como sandalias del viento Puestas a secar al sol.</p>	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Tabla de multiplicar del 2.	<i>De dos en dos.</i>
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Recitado y memorización de poemas sencillos, controlando la respiración y sin errores.	Todo el poema.

Tabla 4. Ejemplo de poema no matemático para 1º de Educación Primaria.
Fuente: elaboración propia.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

1º Educación Primaria	
Poema matemático	
OPERANDO CON LOS PIES (Blanca López Aparicio)	
<p>¿Cuántas patas tiene un pato? La mitad de las del gato.</p> <p>Si al operar te das maña Verás que las del gato Son la mitad de la araña.</p> <p>Y como cosa curiosa: Si a la araña le quitas dos Te da como solución Los pies de una mariposa.</p>	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Mitad de los números pares no mayores que 20.	<i>La mitad de las del gato.</i>
	<i>Son la mitad de la araña.</i>
Doble de los números inferiores a 10 .	No explícito en el poema: Patas del pato x 2 = patas del gato (doble). Patas del gato x 2 = patas de la araña (doble).
Tabla de multiplicar del 2.	
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Recitado y memorización de poemas sencillos, controlando la respiración y sin errores.	<i>Todo el poema</i>
Lectura correcta de palabras conocidas.	<i>Patas, pato, gato, araña, pies, mariposa</i>

Tabla 5. Ejemplo de poema matemático para 1º de Educación Primaria.

Fuente: elaboración propia.

Poema elaborado por la autora del trabajo.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

2º Educación Primaria	
Poema no matemático	
MIS CUENTAS NO ESTÁN CABALES (Manuel Alcántara)	
<p>Mis cuentas no están cabales: me falta una golondrina y me sobran tres cristales.</p>	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Cálculo mental, sumas y restas.	<i>me falta una</i>
	<i>me sobran tres</i>
Series descendentes de cadencia 3.	<i>me sobran tres</i>
Enunciado con información suficiente.	Todo el poema.
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Recitado y memorización de poemas.	Todo el poema.
Elaboración de preguntas para obtener información.	No explícito en el poema: Qué se necesita preguntar para saber ¿cuántas golondrinas tiene? ¿y cuantos cristales?
Sinónimos y antónimos.	<i>Falta y sobra</i> (antónimos)

Tabla 6. Ejemplo de poema no matemático para 2º de Educación Primaria.
Fuente: elaboración propia.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

2º Educación Primaria	
Poema matemático	
LA CARRERA (Blanca López Aparicio)	
<p>Primero el que llega antes, segundo el que llega después, el último ¿quién lo sabe, si participaban diez?</p>	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Diez primeros números ordinales.	<i>Primero, segundo, el último ¿quién lo sabe, si participaban diez?</i>
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Recitado y memorización de poemas.	Todo el poema.
Expresiones temporales sencillas para ordenar acciones desarrolladas a lo largo de un tiempo.	<i>Primero, antes, después, último</i>

Tabla 7. Ejemplo de poema matemático para 2º de Educación Primaria.

Fuente: elaboración propia.

Poema elaborado por la autora del trabajo.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

3º Educación Primaria	
Poema no matemático	
CANTAR (Manuel Reina)	
Magnífica es la riqueza; La libertad, admirable; La salud, mucho mejor; Y mejor que esta, mi madre.	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Identificación y equivalencia de monedas y billetes de hasta 50 euros.	<i>Riqueza</i>
Combinación de monedas y billetes para obtener cantidades de hasta 50 euros.	
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Reconocimiento de sustantivos en un texto y sus tipos.	<i>riqueza, libertad, salud</i>
	<i>madre</i>
Sinónimos y antónimos.	<i>Magnífica, riqueza, libertad, admirable, salud, mejor</i>

Tabla 8. Ejemplo de poema no matemático para 3º de Educación Primaria.
Fuente: elaboración propia.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

3º Educación Primaria		
Poema matemático		
MIDIENDO EL TIEMPO (Blanca López Aparicio)		
<p>El tiempo es cosa curiosa, pues el hombre ha decidido que deberá ser medido. Así funciona la cosa</p> <p>Para usar normas concretas para el tiempo bien medir, tuvieron que discurrir observando los planetas.</p> <p>Dijeron que un año era eso que tarda la Tierra al Sol una vuelta dar.</p> <p>Un mes entonces sería lo que Luna tardaría a la Tierra rodear.</p>	<p>Y una semana, ¿qué es? Cada una de las fases por las que pasa la Luna a lo largo de un buen mes.</p> <p>Sobre sí misma en girar un día la Tierra tarda. ¡Con esa vuelta tan larga nos podemos marear!</p> <p>Y el día lo dividimos en exactas doce horas, y otras doce tienen todas las noches, cuando dormimos.</p>	<p>¿Cómo mide un esquimal un minuto o un segundo? Pues igual que todo el mundo: con el sexagesimal.</p> <p>Este sistema es simplismo por parte de quien lo inventa: ¿minutos en una hora? Sesenta. ¿Segundos en un minuto? Lo mismo.</p> <p>Tenemos, por otra parte, relojes y calendarios, y plantillas con horarios, todo esto para ayudarte.</p> <p>Para que el tiempo controles, para que no te confundas, para que el tiempo te cunda y que llegues pronto al cole.</p>
Contenidos Matemáticas	Contenidos Lengua Castellana y Literatura	
Medición del tiempo mediante instrumentos convencionales y no convencionales.	Lectura de poemas cuidando la entonación y ritmo.	
Expresión de la hora en reloj digital y analógico.	Identificación de sustantivos (comunes y propios) y artículos.	
Equivalencias entre las diferentes unidades de tiempo.	Reconocimiento de género y número de los sustantivos.	
	Métrica. Reconocimiento del número de estrofas y versos de un poema.	

Tabla 9. Ejemplo de poema matemático para 3º de Educación Primaria.

Fuente: elaboración propia.

Poema elaborado por la autora del trabajo.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

4º Educación Primaria	
Poema no matemático	
CUANDO TODO LO QUERÍA PONER EN PRÁCTICA (Gabriela Noruega)	
<p>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.</p> <p>Quería también dedicarme a cantar pero debía medir el tiempo entre el canto y la música por tocar.</p> <p>Creí encontrar en el baile una solución pero si no contaba los pasos era mi perdición.</p> <p>A la composición de poesías me quise dedicar, pero debía medir los versos para una buena poesía lograr.</p> <p>Geografía, historia, música, todas con la matemática se relacionaban</p>	<p>y en mi mente números y números se cruzaban.</p> <p>Para olvidarme caminé y caminé y al mirar un letrero que decía 5 km encontré.</p> <p>Miré mi reloj y una hora había demorado.</p> <p>Luego pensando me di cuenta que con la matemática me había de nuevo encontrado,</p> <p>y me di cuenta que ni siquiera caminar podía hacerlo, sin ella a mi lado.</p> <p>Fue en ese momento cuando su importancia descubrí</p> <p>y aunque a veces me cansaba, las tablas aprendí.</p> <p>Pero me di cuenta que aunque de ella escaparme quiera,</p> <p>hasta en las cosas más sencillas la matemática espera.</p>
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Las matemáticas presentes en todos los ámbitos de la vida.	Todo el poema.
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Recitado de poemas cuidando la entonación y el ritmo.	Todo el poema.
Reconocimiento de oraciones simples en un texto escrito, e identificación del sujeto y predicado en las mismas.	Todo el poema.

Tabla 10. Ejemplo de poema no matemático para 4º de Educación Primaria.
Fuente: elaboración propia.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

4º Educación Primaria	
Poema matemático	
TU CALLE Y LA MÍA (Blanca López Aparicio)	
<p>Como dos paralelas son Los segmentos de nuestras calles. No es posible que te halle Si yo recorro la mía Buscándote en tu balcón.</p> <p>Ojalá fuera la tuya A la mía perpendicular: Con un simple paseíto Nos podríamos encontrar.</p>	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Representación de rectas paralelas y perpendiculares.	<i>Como dos paralelas son</i>
	<i>A la mía perpendicular</i>
Diferenciación entre recta, semirrecta y segmento.	<i>Los segmentos de nuestras calles.</i>
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Memorización y recitado de poemas, cuidando la entonación y el ritmo.	Todo el poema
Invencción de historias.	Todo el poema (¿con quién le gustaría encontrarse a la autora del poema?)

Tabla 11. Ejemplo de poema matemático para 4º de Educación Primaria.

Fuente: elaboración propia.

Poema elaborado por la autora del trabajo.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

5º Educación Primaria	
Poema no matemático	
JUEGOS A CARA O CRUZ (Javier García Rodríguez)	
<p>Si sale cara, alzamos con dos piedras un estadio.</p> <p>Si sale cruz, hacemos una choza bajo un árbol.</p> <p>Si sale cara, arrancamos las alas a las moscas.</p> <p>Si sale cruz, montamos un baile de peonzas.</p> <p>Si sale cara, exploramos los límites del parque.</p> <p>Si sale cruz, llegamos hasta el fondo de los mares.</p> <p>Si sale cara, compramos golosinas,</p> <p>Si sale cruz, cazamos lagartijas.</p> <p>Si sale cara, compramos lagartijas,</p> <p>Si sale cruz, cazamos golosinas.</p>	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Identificación de situaciones de carácter aleatorio o en las que interviene el azar.	Todo el poema.
Conjeturas sobre los resultados de juegos de dados, monedas o cartas.	
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Identificación de conjunciones y su función.	<i>Si</i>

Tabla 12. Ejemplo de poema no matemático para 5º de Educación Primaria.
Fuente: elaboración propia.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

5º Educación Primaria	
Poema matemático	
NÚMEROS ROMANOS (Blanca López Aparicio)	
<p>El cinco es un pajarito. - Con la I que yo te di, ¿has visto qué hay escrito? - Por supuesto que lo VI.</p> 	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Conocimiento de la numeración romana y su correspondencia con la numeración decimal.	<i>cinco (V), I, VI</i>
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Memorización y recitado de poemas.	Todo el poema
Reglas de acentuación de los interrogativos y exclamativos.	<i>¿has visto qué hay escrito?</i>

Tabla 13. Ejemplo de poema matemático para 5º de Educación Primaria.

Fuente: elaboración propia.

Poema elaborado por la autora del trabajo.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

6º Educación Primaria	
Poema no matemático	
EL AMOR ES UNA ESFERA (Ricardo Nanjari)	
<p>El amor es un semicírculo girando en torno a lo desconocido en un imaginario eje azul que no es apego ni sentimiento. Es el vacío aumentado de un sueño, un contorno infinito de una esfera maltratada que solo nombro por no entender.</p>	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Representación de posiciones relativas de circunferencias.	<i>El amor es un semicírculo</i>
	<i>Un contorno infinito</i>
Identificación de cuerpos redondos.	<i>De una esfera maltratada</i>
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Memorización y recitado del poema respetando el ritmo de sus versos.	Todo el poema.
Transmisión de ideas con claridad y coherencia.	

Tabla 14. Ejemplo de poema no matemático para 6º de Educación Primaria.
Fuente: elaboración propia.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

6º Educación Primaria	
Poema matemático	
TODO NEGATIVO (Blanca López Aparicio)	
<p>Son las nueve menos diez y como ayer ha nevado estoy a menos un grado, congelándome los pies.</p> <p>Me tengo yo que comprar ropa de más abrigo aunque en número negativo mi hucha se va a quedar.</p>	
Contenidos Matemáticas	Señalamiento en el poema
Introducción intuitiva a los números negativos y su uso en contextos reales.	<i>Son las nueve menos diez</i>
	<i>Estoy a menos un grado</i>
	<i>Aunque en número negativo mi hucha se va a quedar</i>
Contenidos Lengua Castellana y Literatura	Señalamiento en el poema
Identificación de diptongos e hiatos.	<i>Nueve, diez, pies, aunque</i> (diptongos)

Tabla 15. Ejemplo de poema matemático para 6º de Educación Primaria.
Fuente: elaboración propia.
Poema elaborado por la autora del trabajo.

4.5.2. Aplicación en el aula

Esta propuesta está dirigida al curso de 3º de Educación Primaria y tendrá como hilo conductor el poema *Midiendo el tiempo*, de Blanca López Aparicio, este será el poema que se utilice como pretexto para abordar los contenidos específicos que se muestran más adelante, en la fase de Señalamiento.

Lo expuesto en las siguientes páginas está destinado a abordar los contenidos de la asignatura de *Matemáticas*, que es el caso que se trata en este trabajo, pero toda esta propuesta ha sido ideada para poder ser aplicada también en las asignaturas de *Lengua Castellana y Literatura* y *Ciencias Sociales*, sirviendo como eje de un aprendizaje transversal entre las tres asignaturas.

Además, por el modelo de actividades propuestas en la fase de Reflexión, se integran contenidos de las asignaturas de *Educación Física*, *Inglés* o *Educación Plástica*.

Empleando el modelo didáctico E-S-R-I, coinciden en las tres asignaturas principales las fases de Experiencia y Señalamiento y la fase de Incorporación. Por ello, el poema que se muestra a continuación podrá ser utilizado como pretexto para esas tres materias.

MIDIENDO EL TIEMPO

El tiempo es cosa curiosa,
pues el hombre ha decidido
que debiera ser medido.
Así funciona la cosa:



Para usar normas concretas,
para el tiempo bien medir,
tuvieron que discurrir
observando los planetas.

Dijeron que un año era
eso que tarda la Tierra
al Sol una vuelta dar.



Un mes entonces sería
lo que Luna tardaría
a la Tierra rodear.



Y una semana, ¿qué es?
Cada una de las fases
por las que pasa la Luna
a lo largo de un buen mes.

Sobre sí misma en girar
un día la Tierra tarda.
¡Con esa vuelta tan larga
nos podemos marear!



Y el día lo dividimos
en exactas doce horas,
y otras doce tienen todas
las noches, cuando dormimos.



¿Cómo mide un esquimal
un minuto o un segundo?
Pues igual que todo el mundo:
con el sexagesimal.

Este sistema es simplismo
por parte de quien lo inventa:



¿minutos en una hora? Sesenta.
¿Segundos en un minuto? Lo mismo.

Tenemos, por otra parte,
relojes y calendarios,
y plantillas con horarios,
todo esto para ayudarte.

Para que el tiempo controles,
para que no te confundas,
para que el tiempo te cunda
y que llegues pronto al cole.



3º EDUCACIÓN PRIMARIA SEGUNDO CICLO

I. FASE DE EXPERIENCIA Y FASE DE COMPRENSIÓN

Para iniciar la experiencia didáctica se organizará a la clase en un gran círculo, formando una asamblea que permita con facilidad dar lugar a una conversación en la que los alumnos puedan compartir sus conocimientos previos, lo que les sugiere el poema, hacer referencia a situaciones vividas con anterioridad, etc. Este momento está ligado a la fase de Comprensión que propone Fernández Bravo. En él, es importante la figura del maestro como guía de la conversación, planteando buenas preguntas que presenten los nuevos contenidos a los alumnos permitiéndoles vincularlos consigo mismos y con la vida cotidiana a través de la reflexión.

De esta manera se desarrollan habilidades de conversación como el turno de palabra, la escucha activa o la expresión oral, y habilidades sociales como el respeto, la empatía, la aceptación o la tolerancia.

Para ello, es conveniente emplear tres tipos de preguntas: las que facilitan la comprensión del texto y sus contenidos, las que permiten a los alumnos compartir diferentes opiniones sobre un tema concreto que, en este caso, es el tiempo, y aquellas que les invitan a expresar algunas de sus vivencias, pensamientos o suposiciones.

Preguntas de comprensión:

- ¿De qué trata el poema?
- ¿Cómo se empezó a medir el tiempo?
- ¿Qué elementos se nombran en el poema para medir el tiempo?
- ¿Qué tipos de relojes conocéis?
- ¿Cómo se relacionan la duración de las horas, los minutos y los segundos?
- ¿Cómo se podrá saber cuántas horas tienen dos días enteros en total?
- ¿Cuál es la unidad de medida de tiempo más grande que se nombra en el poema? ¿Qué unidades de medida mayores conocéis?

Preguntas de opinión:

- ¿Cómo creéis que surgió la idea de medir el tiempo?

- ¿Qué problemas surgirían si no pudiésemos medir el tiempo? ¿Qué dificultades podríamos encontrar?
- ¿En qué situaciones es importante tener en cuenta el tiempo?
- ¿Os parece que una hora dura mucho tiempo o poco? ¿Y un día?
- ¿Creéis que es necesario medir el tiempo?
- ¿Creéis que de verdad nos podemos marear con la vuelta que da la Tierra sobre sí misma? ¿Qué pasaría si estuviésemos dando vueltas sobre nosotros mismos durante un día entero? ¿Cuánto es lo máximo que pensáis que podéis estar girando sobre vosotros mismos?

Preguntas de expresión:

- ¿Vosotros soléis ser puntuales o impuntuales? ¿Cómo os habéis sentido cuando habéis estado mucho tiempo esperando a que alguien llegara? ¿Y cómo os habéis sentido llegando tarde a algún sitio haciendo esperar a otra persona?
- ¿Pensáis que es necesario tener horarios en el colegio? ¿Por qué?
- ¿Se os hace igual de largo un día de vacaciones en el colegio? Si es que no, ¿por qué crees que pasa eso?
- ¿Recordáis alguna situación en la que había pasado menos tiempo del que os pesabais?
- ¿Qué creéis que quiere decir la frase “que rápido se me pasan las horas estando a tu lado”?

II. FASE DE SEÑALAMIENTO Y FASE DE ENUNCIACIÓN

Esta segunda fase de Señalamiento vinculada con la fase de Enunciación se produce en el mismo momento que la fase anterior. De manera que a medida que se desarrolla la conversación, el maestro va resaltando los contenidos que se quieren trabajar en la unidad y así los alumnos establecen una conexión inmediata entre esos contenidos y aquello de lo que se está hablando en el momento. Se da lugar a un aprendizaje contextualizado.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

El tiempo es cosa curiosa,
pues **el hombre** ha decidido
que deberá ser medido.
Así funciona la cosa:

Para usar normas concretas
para el tiempo bien medir,
tuvieron que discurrir
observando los planetas.

Dijeron que **un año** era
eso que **tarda la Tierra**
al Sol una vuelta dar.

Un mes entonces sería
lo que Luna tardaría
a la Tierra rodear.

Y una semana, ¿qué es?
Cada una de las fases
por las que pasa la Luna
a lo largo de un buen mes.

Sobre sí misma en girar
un día la Tierra tarda.
¡Con esa vuelta tan larga
nos podemos marear!

Y **el día lo dividimos**
en exactas **doce horas**,
y **otras doce** tienen todas
las noches, cuando dormimos.

¿Cómo mide **un esquimal**
un minuto o **un segundo**?
Pues igual que todo el mundo:
con el **sexagesimal.**

Este sistema es simplismo
por parte de quien lo inventa:
¿minutos en una hora? Sesenta.
¿Segundos en un minuto? Lo mismo.

Tenemos, por otra parte,
relojes y calendarios,
y plantillas con horarios,
todo esto para ayudarte.

Para que el tiempo controles,
para que no te confundas,
para que el tiempo te cunda
y que llegues pronto al cole.

Blanca López Aparicio

■	Contenidos relacionados con Matemáticas
■	Contenidos relacionados con Lengua Castellana y Literatura

Contenidos de Matemáticas	Señalamiento en el poema
Medición del tiempo mediante instrumentos convencionales y no convencionales.	<i>Relojes y calendarios y plantillas con horarios.</i>
	<i>Tuvieron que discurrir observando los planetas.</i>
Expresión de la hora en reloj digital y analógico.	<i>Relojes.</i>
Equivalencias entre las diferentes unidades de tiempo	<i>Un año era eso que tarda la Tierra al Sol una vuelta dar.</i>
	<i>Un mes entonces sería lo que Luna tardaría a la Tierra rodear.</i>
	<i>Y una semana, ¿qué es? Cada una de las fases por las que pasa la luna a lo largo de un buen mes.</i>
	<i>Sobre sí misma en girar un día la Tierra tarda.</i>
	<i>Y el día lo dividimos en exactas doce horas, y otras doce tienen todas las noches, cuando dormimos.</i>
	<i>¿minutos en una hora? Sesenta. ¿Segundos en un minuto? Lo mismo.</i>

Tabla 16. Contenidos matemáticos para 3º de Primaria en el poema.
Fuente: elaboración propia.

Contenidos de Lengua Castellana y Literatura.	Señalamiento en el poema
Lectura de poemas cuidando la entonación y ritmo.	Todo el poema.
Identificación de sustantivos (comunes y propios) y artículos.	<i>El tiempo, el hombre, los planetas, las fases, el día, las noches, un esquimal, un minuto, un segundo, relojes, calendarios, plantillas.</i>
	<i>La Tierra, Sol, la Luna.</i>
Reconocimiento de género y número de los sustantivos.	<i>El tiempo, el hombre, los planetas, las fases, el día, las noches, un esquimal, un minuto, un segundo, relojes, calendarios, plantillas, la Tierra, Sol, la Luna.</i>
Métrica. Reconocimiento del número de estrofas y versos de un poema.	Todo el poema.

Tabla 17. Contenidos lingüísticos para 3º de Primaria en el poema
Fuente: elaboración propia.

Los contenidos de *Ciencias Sociales* no aparecen explícitamente en el poema, sin embargo, por ejemplo a raíz de la pregunta de comprensión “¿Cuál es la unidad de medida de tiempo más grande que se nombra en el poema? ¿Qué unidades de medida para medir intervalos de tiempo mayores conocéis?” se podría dar pie a los siguientes contenidos utilizando como señalamiento la propia pregunta.

Contenidos de Ciencias Sociales (Historia)	Señalamiento
El siglo como unidad de medida del tiempo histórico e identificación de su equivalencia con el año.	¿Cuál es la unidad de medida de tiempo más grande que se nombra en el poema? ¿Qué unidades de medida para medir intervalos de tiempo mayores conocéis?

Tabla 18. Contenidos de Ciencias Sociales para 3º de Primaria en relación con el poema.
Fuente: elaboración propia.

III. FASE DE REFLEXIÓN Y FASE DE MEMORIZACIÓN

En tercer lugar, se da comienzo a la fase de Reflexión del modelo didáctico E-S-R-I ligada a la fase de Memorización del método CEMA. En ella se proponen dos tipos de actividades con dos objetivos distintos.

En primer lugar se encuentran dos ejemplos de actividades de adquisición de conciencia con las que se trata de que los alumnos comprendan los contenidos de una manera intuitiva a partir de recursos que propone Alsina (2010) en la base de la pirámide. Esta adquisición de conciencia, es fundamental para que los alumnos adquieran la competencia. Este segundo tipo de actividades tienen como objetivo el uso práctico en diferentes situaciones de aquello que se ha comprendido, desencadenando así el aprendizaje. Los recursos necesarios para realizar las del segundo tipo parten de la cúspide de la pirámide de educación matemática (Alsina, 2010).

Colección de actividades de Conciencia:					
	Título	Metodología aplicada	Asignatura complementaria	Conexión con las fases de Experiencia y Señalamiento	Duración aproximada
1	ESTIMAMOS, LISTOS, ¡YA!	Aprendizaje cooperativo	Educación Física	<u>Pregunta de opinión:</u> "¿Cuánto es lo máximo que puedes girar sobre vosotros mismos?"	30 minutos
		Aprendizaje Basado en Retos		<u>Pregunta de expresión:</u> ¿Recordáis alguna situación en la que había pasado menos tiempo del que os pesabais?	
2	CUANTO TARDAMOS EN...	Aprendizaje cooperativo		<u>Pregunta de comprensión:</u> ¿Qué tipos de relojes conocéis?	2 horas y media dividida en distintos momentos
		Aprendizaje Basado en Problemas		Relojes para que el tiempo controles.	
3	- WHAT TIME IS IT? - BINGO!	Gamificación	Inglés	Y el día lo dividimos en exactas doce horas, y otras doce tienen todas las noches, cuando dormimos.	50 minutos
				¿Minutos en una hora? Sesenta. ¿Segundos en un minuto? Lo mismo.	

Tabla 19. Resumen de la colección de actividades de Conciencia.
Fuente: elaboración propia.

Actividad 1 de Conciencia: ESTIMAMOS, LISTOS, ¡YA!

Retomando el artículo *Matemáticas en movimiento Integración de contenidos de matemáticas y de educación física*, escrito por Santaolalla y Fernández (2019), se ha elaborado una actividad en la que los alumnos vivencian la duración del tiempo con su propio cuerpo para buscar la adquisición de la conciencia de los alumnos teniendo en cuenta la base de la pirámide de educación matemática propuesta por Alsina (2019).

MATERIALES		
Rúbrica: ESTIMAMOS, LISTOS, ¡YA!		Cronómetro
CONTENIDOS TRABAJADOS		
Medición del tiempo mediante instrumentos convencionales.	Medición del tiempo mediante instrumentos no convencionales.	Equivalencia entre minutos y segundos.
Comprobación del paso del tiempo con el cronómetro. Uso de relojes.	Experimentación del paso del tiempo con el propio cuerpo.	Vivencia y comparación de la duración de minutos y segundos.

Tabla 20. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 1 de Conciencia.
Fuente: elaboración propia.

Esta actividad puede realizarse de manera individual, por parejas o por grupos y permite amplias variaciones según los contenidos se quiera trabajar y materias con las que se quiera relacionar.

En primer lugar, el maestro propone a los alumnos diferentes acciones que tendrán que realizar en un periodo de tiempo concreto y ellos deben estimar cuántas repeticiones serían capaces de hacer, si serán capaces o no, hacer conjeturas sobre lo que va a ocurrir. Una vez realizadas las actividades comprueban sus hipótesis iniciales y calculan el margen de error cometido.

Después, es importante la reflexión sobre lo que ha ocurrido. Cada alumno habrá obtenido unos resultados distintos y habrá experimentado sensaciones distintas, pero eso ha sucedido durante periodos de tiempo iguales para todos los alumnos, se pedirá a los alumnos qué conclusión sacan de esta actividad y, compartiéndola

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

con sus compañeros, se podrá llegar a la conclusión de que, según vivamos una situación u otra, el tiempo, que siempre es el mismo, lo podemos experimentar como más largo o más corto, y que los alumnos se hagan conscientes realmente de cuánto mide el tiempo.

	ESTIMO	COMPRUEBO	COMPARO
¿Cuántas vueltas puedes dar sobre ti mismo sin marearte durante medio minuto?			
¿Cuánto puedes avanzar dando saltos con los pies juntos durante un minuto?			
¿Cuántos pases con las manos crees que podéis hacer tu compañero y tú durante 120 segundos?			
¿Qué número de relevos sois capaces y tú y los miembros de tu grupo durante cinco minutos corriendo?			
¿Aguantarías a la pata coja durante 60 segundos?			
¿Cuántas veces podéis encestar tu compañera y tú durante dos minutos?			

Tabla 21. Plantilla actividad 1 de conciencia.
Fuente: elaboración propia.

Actividad 2 de Conciencia: CUÁNTO TARDAMOS EN...

Esta actividad ha sido extraída y adaptada del libro *Medidas y Geometría. Los dossiers de María Antònia Canals* (Canals, 2016). En su aplicación, los alumnos podrán experimentar, a través del uso de velas como instrumento no convencional, la comparación del tiempo entre dos momentos cotidianos para ellos, en los cuales no suelen reparar en cuanto a su duración.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

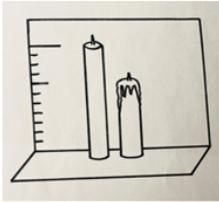
MATERIALES			
Dos velas de la misma longitud (unos 20 centímetros) y un folio para marcar su medida.		Cronómetro.	
			
CONTENIDOS TRABAJADOS			
Medición del tiempo mediante instrumentos convencionales.	Medición del tiempo mediante instrumentos no convencionales.	Expresión de la hora en reloj digital y analógico.	Equivalencia entre horas, minutos y segundos.
Comprobación del paso del tiempo con el cronómetro. Uso de relojes.	Comprobación del paso del tiempo con las velas.	Cierre de la actividad con el uso del reloj analógico casero y escritura en formato digital.	Cálculo de la diferencia del tiempo entre una situación y otra. Estimación de lo que se tarda en realizar determinadas acciones cotidianas mediante preguntas.

Tabla 22. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 2 de Conciencia.

Fuente: elaboración propia.

En primer lugar, se plantean a los alumnos diferentes situaciones cotidianas para estimar en cuál de ellas se necesita más tiempo.

Por ejemplo:

- ¿Para qué se necesita más tiempo, para dar una vuelta al patio andando o dos corriendo?
- ¿Para qué se necesita más tiempo, para ir al comedor y comer o para estar en el recreo de media mañana?
- ¿Para qué se necesita más tiempo, para hacer los deberes de *Ciencias Naturales* o para ir a comprar el pan desde vuestra casa?
- ¿Para qué se necesita más tiempo, para beber un vaso de agua o para atarse los cordones?

A raíz de esta conversación surgirán diferentes respuestas, mediante las cuales, seguramente, no se llegue a conclusiones concretas. Se pregunta a los alumnos de

que instrumentos se podrían servir para averiguar en esas situaciones cuanto tardan más.

Después se vuelve a formular otra pregunta a los alumnos en relación su día a día en la escuela. Como por ejemplo: ¿en qué empleamos más tiempo, en ir al comedor, comer y volver a clase, o en recoger nuestras cosas, guardarlas en la mochila y prepararnos para salir? y se propone conocer la respuesta utilizando un reloj de velas. Entonces, en el momento en el que se está preparado para ir al comedor se enciende la primera vela y se deja que se vaya consumiendo mientras se realiza la acción, y se apaga en el momento en el que vuelven todos a clase, marcando su nueva medida en el folio de detrás. De la misma manera, se enciende la segunda vela cuando el profesor dice que es momento de recoger las cosas para ir a casa y se apaga marcando su nueva medida en el momento en el que están todos los alumnos preparados para salir. Los alumnos podrán observar entonces qué vela se ha consumido más y, por lo tanto, para cuál de las dos situaciones han necesitado más tiempo.

El maestro, que ha calculado el tiempo exacto de cada situación mediante un cronómetro sin decir los resultados a los alumnos, les pregunta que de cuánto creen que es la diferencia que marcan las velas, de segundos, de minutos, de horas, de más de un cuarto de hora o de menos, de entre 20 y 25 minutos... Entre todos hacen una estimación y, después, el maestro proporciona los resultados de cada tiempo. Los alumnos tendrán que calcular cuál es la diferencia exacta que ha marcado cada vela.

Para finalizar, sabiendo a qué hora se ha iniciado cada actividad, los alumnos deberán representar en su reloj analógico casero la hora a la que ha finalizado y escribirla en formato de un reloj de digital.

Actividad 3 de Conciencia: – WHAT TIME IS IT?

– BINGO!

Esta actividad está planteada para, como sugiere Alsina (2019), utilizar los juegos como recurso para la resolución de problemas. Además, este formato permite transversalizar los contenidos matemáticos con las expresiones temporales acordes a este curso de la asignatura de *Inglés*.

MATERIALES										
Cartones del bingo.	Reloj analógico casero.									
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">2 días</td> <td style="text-align: center;">$\frac{3}{4}$ de hora</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">60 minutos</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">+ 1h 30m 30m</td> <td style="text-align: center;">08:37</td> <td style="text-align: center;">1 week</td> </tr> </table>	2 días	$\frac{3}{4}$ de hora		60 minutos		+ 1h 30m 30m	08:37	1 week		
2 días	$\frac{3}{4}$ de hora		60 minutos							
	+ 1h 30m 30m	08:37	1 week							
CONTENIDOS TRABAJADOS										
Matemáticas	Expresión de la hora en reloj digital y analógico.	Equivalencia entre las diferentes unidades de tiempo.								
	Durante todo el juego.	Durante todo el juego.								
Inglés	Expresiones temporales: points of time.	Vocabulario del tiempo (year, month, week, day, hour, minute, second).								
	Durante todo el juego.	Durante todo el juego.								

Tabla 23. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 3 de Conciencia.

Fuente: elaboración propia.

Este juego tradicional puede tener muchas variaciones de nivel, según cómo se avance en los contenidos o el curso en el que se quiera implantar, y puede desarrollarse de manera individual, por parejas o grupos. En este caso además se aplicará de manera transversal con *Inglés*.

Cada alumno, pareja o grupo tendrá un cartón en el que, en cada casilla, habrá diferentes horas concretas expresadas de diferentes maneras (en reloj digital, en reloj analógico o con palabras escritas en español y en inglés). A modo de bolas de bingo, el maestro tendrá fichas que irá sacando sucesivamente, en las que aparecerá la hora o la medida de tiempo expresada en una de las cuatro formas indicadas anteriormente. Los alumnos tendrán que identificarla y marcar la casilla que corresponda a la equivalencia.

Por ejemplo, si el profesor dice: “son las 8 y cuarto”, podrán marcar su casilla todos los alumnos que tengan la equivalencia al enunciado del profesor: el reloj digital que indique las 8:15, la casilla “it’s quarter past eight”, la casilla “son las 8 y cuarto”, etc.

Habrán dos ganadores: el primero en cantar línea y el primero en cantar bingo (que complete el cartón entero). Para cerrar esta actividad, el alumno que cante bingo podrá salir a la pizarra y representar las horas de su cartón en un reloj digital y analógico. Tanto los cartones creados para este juego, como las tarjetas para el profesor, y una lista donde aparecen todos los casos diseñados para este juego y sus equivalencias se encuentran en el apartado de anexos, al final de este trabajo.

Colección de actividades de Competencia:

	Título	Metodología aplicada	Duración aproximada
1	TIC, TAC	Trabajo autónomo	50 minutos
		Recursos TIC	
		Respuestas abiertas	
2	TIEMPO ENCADENADO	Desing thinking	45 minutos
		Aprendizaje por parejas	
3	MANOS AL PAPEL	Trabajo autónomo	40 minutos

Tabla 24. Resumen de la colección de actividades de Competencia.
Fuente: elaboración propia.

Actividad 1 de Competencia: TIC, TAC

En esta actividad se propone el uso de una aplicación interactiva a partir de la cual se pueden realizar actividades muy variadas sobre el manejo de las horas y los relojes mediante desarrollo de habilidades de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

MATERIALES	
Aplicación Math Learning Center https://apps.mathlearningcenter.org/math-clock/	
CONTENIDOS TRABAJADOS	
Matemáticas	Expresión de la hora en reloj analógico.
	Durante toda la actividad.

Tabla 25. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 1 de Competencia.
Fuente: elaboración propia.

El maestro enviará a los alumnos un documento con preguntas abiertas y cerradas que deberán contestar insertando imágenes sobre su uso de los relojes. Durante el uso de la aplicación, cada alumno tendrá un recurso tecnológico (tabletas electrónicas u ordenadores) en el que podrá manejar de manera individual los relojes según lo que vaya proponiendo el maestro.

1. A Mateo por las mañanas le gusta hacer sus tareas con calma. ¿Cuántos minutos tarda desde que se levanta hasta que llega al colegio?, ¿cuántos segundos tarda aproximadamente? Si debe estar en el colegio a las 9:25, ¿a qué hora debería programar su despertador digital, y qué hora marcará su reloj analógico?

<p>Empieza mi día Mira qué alegría ¡Ay, que fría! Un cuarto de hora Y ya estaría.</p>		<p>Oigo mi hambre ¡Qué calambre! Bebiendo leche Que me aproveche 45 más 7 Solo unos minutos.</p>	
<p>Voy muy guapo. Con los zapatos, 10 minutos. Eso es lo que tardo.</p>		<p>Ya voy andando Y al lado: Fernando. Nos vamos tropezando Pero en 25 minutos Ya estamos llegando.</p>	

(Blanca López Aparicio)

Poema elaborado por la autora del trabajo para el desarrollo de esta actividad concreta.

2. Representa en el reloj analógico las siguientes horas expresadas de forma digital:

08:00	10:15	11.45	04:40	16:40	19:55	00:17
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

3. Divide la circunferencia que representa las horas y minutos del reloj en intervalos de tiempo iguales. Representa 3 formas diferentes. ¿Qué tiempo comprende cada intervalo?

(Posible ampliación: ¿qué fracción representa cada una de las partes?, ¿cuál es la amplitud de los ángulos que forman?).

4. Representa en el reloj:

- La hora a la que te levantas para ir al colegio.
- La hora a la que empiezan las extraescolares por la tarde.
- La hora a la que se va al comedor.
- La hora a la que se sale del colegio.
- La hora a la que sueles ducharte.
- La hora de cenar.

Actividad 2 de Competencia: TIEMPO ENCADENADO

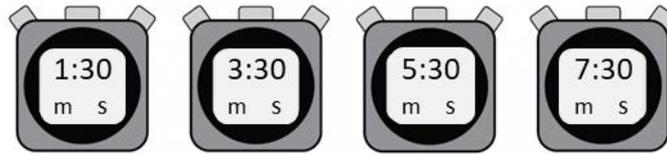
Esta actividad se ha adaptado de la aplicación *Math Learning Center* con un formato similar a la metodología *Veo, pienso, me pregunto* como recurso para favorecer en los alumnos el desarrollo de rutinas de pensamiento.

MATERIALES		
Aplicación Math Learning Center https://mathathome.mathlearningcenter.org/activity/1443		
CONTENIDOS TRABAJADOS		
Matemáticas	Medición del tiempo mediante instrumentos convencionales.	Equivalencia entre minutos y segundos
	Uso del cronómetro.	Secuencias e intervalos de tiempo.

Tabla 26. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 2 de Competencia.

Fuente: elaboración propia.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas



- ¿De qué te das cuenta al mirar el tiempo que han registrado esta secuencia de cronómetros?
- ¿Qué te preguntas?
- Representa los minutos y segundos que marcarían los cuatro cronómetros siguientes.

Desafío:

- ¿Podrías representar en un cronómetro anterior al primero los minutos y segundos que marcaría? ¿Por qué?
- Tomando como referencia el primer cronómetro, ¿Cuántos minutos y segundos tendrían que pasar para que el siguiente cronómetro marcase 6 minutos y 30 segundos? ¿Y para que marcase 5 minutos y 0 segundos?

Ahora tú:

- Crea tu propia secuencia de cronómetros e indica que intervalo de tiempo separan a uno de otro.

Trabajo por parejas:

- Compartid la secuencia que habéis creado tu compañero y tú y averiguad qué intervalos siguen los cronómetros de cada uno.
- Utilizando la secuencia de tu compañero, representa el tiempo que deberían marcar los cuatro cronómetros siguientes.

Actividad 3 de Competencia: MANOS AL PAPEL

En ocasiones puntuales, Alsina (2019) recomienda también utilizar métodos tradicionales como el libro de texto o fichas de ejercicios siempre y cuando se propongan con unos objetivos concretos. Una de las actitudes que mencionan Santaolalla y de la Roz (2019) para alcanzar la competencia en la fase de Reflexión es la realización de actividades fuera de contexto o en contextos diferentes a los que se han estado utilizando en las fases anteriores para comprobar el dominio de

los conceptos, y favoreciendo así también la fase de Memorización que propone Fernández Bravo (2019).

Estas actividades han sido adaptadas de las propuestas por María Antònia Canals en *Medidas y Geometría. Los dossiers de María Antònia Canals* (Canals, 2016).

MATERIALES		
Fichas		
CONTENIDOS TRABAJADOS		
Medición del tiempo mediante instrumentos convencionales.	Expresión de la hora en reloj digital.	Equivalencia entre meses, días, horas, minutos y segundos.
Comprobación del paso del tiempo con el cronómetro. Uso de relojes.	Representación de horas en forma digital.	Cálculo de intervalos de tiempo. Relación entre las unidades de tiempo.

Tabla 27. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 3 de Competencia.
Fuente: elaboración propia.

- Calcula cuantas horas, minutos y segundos hay entre los siguientes intervalos de tiempo:

Entre las 4 de la tarde y las 10 de la noche.	
Entre las 2 de la tarde y las 2 de la mañana.	
Entre las 11 de la mañana y las 3 de la tarde.	
Entre las 5 y media de la tarde y las 9 y media de la noche.	
Entre las 12 y cuarto de la noche y las 7 y cuarto de la mañana.	

- Representa de forma digital la hora a la que te levantas y a la que te acuestas ¿durante cuántas horas estás despierto? y ¿cuántas horas duermes?
- Responde:
 - ¿Cuántos días hay en un mes? ¿Cuántos días hay en total en los meses de febrero y marzo de este año?
 - ¿Cuántos minutos son tres cuartos de hora?
 - ¿Cuántas horas son 120 minutos?
 - ¿Cuántos segundos son $\frac{1}{2}$ minuto?

- Al salir del colegio, Margarita llega a casa a las 5 y media, termina de hacer los deberes a las 7 de la tarde para poder jugar un rato. Después, se ducha a las 20:15 y se va a la cama a las 21:55.
 - Si son las 3 de la tarde, ¿cuánto tiempo le queda para poder empezar a jugar por la tarde?
 - Si son las 12:30, ¿cuánto tiempo le queda para llegar a casa?
 - Si son las 9 de la noche, ¿cuánto tiempo le queda para irse a la cama?
 - ¿Durante cuánto tiempo puede jugar Margarita por las tardes?

- Calcula:

$$\begin{array}{r} 1\text{h } 30\text{ m } 25\text{ s} \\ + 1\text{h } 25\text{ m } 25\text{ s} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 47\text{ m } 39\text{ s} \\ + 13\text{ m } 21\text{ s} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 22\text{ h } 8\text{ m } 55\text{ s} \\ + 19\text{ m } 2\text{ s} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 24\text{ h } 16\text{ m } 39\text{ s} \\ + 24\text{ h } 38\text{ m } 21\text{ s} \\ \hline \end{array}$$

IV. FASE DE INCORPORACIÓN Y FASE DE ABSTRACCIÓN

Para finalizar esta experiencia didáctica, tiene lugar la fase de Incorporación, relacionada con la etapa de Abstracción. Este es el momento en el cual los alumnos utilizan los aprendizajes adquiridos realizando una actividad en la que además de aprender y fijar los contenidos, permite tanto los alumnos como al maestro, conocer de forma directa los éxitos, dificultades o carencias de la intervención y, por lo tanto, si esta puede darse por terminada o debería prolongarse.

La actividad de cierre se realizará transversalmente con las asignaturas de *Educación Plástica* y de *Lengua Castellana y Literatura*, consistiendo en la última actividad tanto de la intervención didáctica de *Lengua Castellana y Literatura* como de *Matemáticas*. Esta consistirá en la creación en grupo de un poema relacionado con la medida del tiempo, y la elaboración de un dibujo que represente y acompañe el tema del poema.

Cada grupo estará formado por 4 miembros que deberán elaborar un poema de tres o cuatro estrofas de cuatro versos cada una. En relación con la asignatura de *Matemáticas*, en el poema deberán aparecer al menos tres palabras del vocabulario de las unidades de tiempo y una equivalencia entre dos de esas unidades. En

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

relación con la asignatura de *Lengua Castellana y Literatura*, además de cumplir con los criterios de la métrica mencionada anteriormente, los alumnos deberán utilizar al menos un sustantivo propio, al menos dos sustantivos comunes y cuatro artículos, de los cuales uno de ellos deberá tener género masculino, otro género femenino, uno de ellos debe tener número plural y otro número singular.

MATERIALES				
Dina A2		Diferentes tipos de pinturas (Lápices de colores, témperas, rotuladores, ceras...)		
CONTENIDOS TRABAJADOS				
Matemáticas y Ciencias Sociales	Vocabulario de las unidades de tiempo.		Equivalencia entre las diferentes unidades de tiempo.	
	Siglo, año, mes, semana, día, hora, minuto o segundo			
Lengua Castellana y Literatura	Lectura de su poema cuidando la entonación y ritmo.	Uso de sustantivos (comunes y propios) y artículos.	Reconocimiento del género y número de los sustantivos.	Estructuración del poema de acuerdo a la métrica.
		1 sustantivo propio. Al menos 2 sustantivos comunes.	1 sustantivo en femenino. 1 sustantivo en masculino. 1 sustantivo en singular. 1 sustantivo en plural.	3 estrofas de 4 versos.
Educación Plástica	Representación de ideas, acciones y situaciones.	Utilización de diferentes técnicas y materiales de dibujo en función de la intención expresiva.	Desarrollo de proyectos en grupo respetando las aportaciones de los demás	
	Dibujo final.			

Tabla 28. Materiales necesarios y contenidos trabajados en la actividad 3 de Competencia.

Fuente: elaboración propia.

4.6. CRONOGRAMA DE APLICACIÓN

A pesar de que esta propuesta muestra un modelo de enseñanza flexible y con facilidad de adaptarse a diferentes condiciones, para la implantación de esta propuesta es aconsejable contar con momentos que permitan la enseñanza de dos o más materias conjuntas, olvidando en la mayor medida posible los horarios tradicionales de asignaturas independientes.

La aplicación de la propuesta debe seguir el orden cronológico de las fases explicadas anteriormente para alcanzar la competencia matemática, lingüística y en relación a otros conocimientos debido a que las fases están pensadas para la construcción del saber de forma graduada. Teniendo esto en cuenta, los momentos y actividades de la experiencia didáctica permiten una amplia variedad de organización y gestión.

De esta manera, el cronograma mostrado a continuación se plantea de manera orientativa a modo de ejemplo.

En primer lugar, para cumplir con uno de los objetivos principales de esta propuesta y fomentar el aprendizaje interdisciplinar que favorece la conexión entre diferentes saberes, se sugiere que principalmente en las fases de Experiencia y Señalamiento y en la fase de Incorporación, los contenidos de las materias implicadas se trabajen de manera conjunta en el mismo momento facilitando la posibilidad de relacionar esos contenidos entre sí.

	E	S	R	I
Matemáticas	Momento común para las tres asignaturas, los contenidos se tratan a la vez.		Los contenidos se tratan en actividades y momentos independientes.	Momento común para las tres asignaturas, los contenidos se tratan a la vez.
Lengua Castellana y Literatura			Los contenidos se tratan en actividades y momentos independientes.	
Ciencias Sociales			Los contenidos se tratan en actividades y momentos independientes.	

Tabla 29. Resumen del desarrollo de las fases en relación a las asignaturas.
Fuente: elaboración propia.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

A continuación se muestra el ejemplo de un cronograma de la aplicación de la propuesta a lo largo de **trece sesiones** de diferente duración en las que se aconseja la complementación con las otras asignaturas con las que tiene relación.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes		Lunes	Martes
Lectura del poema y diálogo						Creación del poema y dibujo	
Estimamos, listos, ¡ya!		- What time is it? - Bingo		Tiempo encadenado			Presentación del trabajo final
Recreo de media mañana						Recreo de media mañana	
			Tic, Tac				Autoevaluación y coevaluación
Tiempo de la comida	Cuánto tardamos en... (parte 2)	Tiempo de la comida				Tiempo de la comida	
						Creación del poema y dibujo	
Cuanto tardamos en... (parte 1)				Manos al papel			

Fases E y S
 Fase R: actividades de competencia
 Evaluación de aprendizajes
 Fase R: actividades de conciencia
 Fase I

Tabla 30. Ejemplo de aplicación de la propuesta en trece sesiones.
Fuente: elaboración propia.

4.7. EVALUACIÓN

A continuación se mostrará la evaluación de la propuesta descrita en las anteriores páginas, su grado de innovación y las posibilidades de aprendizaje por parte del maestro y de los alumnos. Se incluye también un modelo de evaluación que sirva como ejemplo para la evaluación de los alumnos y del profesor durante su aplicación en el aula.

4.7.1. Evaluación de la propuesta elaborada

Para hacer una evaluación sobre la propuesta descrita en las anteriores páginas, se tomará como patrón el *Decálogo de un proyecto innovador: guía práctica Fundación Telefónica*, una rúbrica diseñada por Telefónica en 2014 y actualizada en el presente, de la que se extraen las siguientes conclusiones.

La experiencia de aprendizaje vital que proporciona esta propuesta se mantiene en un alto grado durante todo su desarrollo, ya que trata en todo momento de partir de la experiencia del niño, vinculando su contexto real con los conceptos a aprender.

En consecuencia, esta propuesta tiene también un alto nivel en cuanto a metodologías activas, que facilitan el aprendizaje práctico y autónomo del alumno, convirtiéndose este en el protagonista de su propio aprendizaje. El profesor, en este caso, simplemente actúa como un facilitador del mismo.

Este modelo de propuesta permite superar los límites físicos y organizativos del aula pudiendo utilizar actividades en contextos tanto formales como informales y permitiendo al alumno crear un entorno personal de aprendizaje. De esta forma se favorece también el aprendizaje colaborativo, ya que, en determinadas ocasiones, los alumnos deben trabajar en equipo. Al tratarse de un modelo transversal, permite también la práctica y la colaboración de más de un profesor en el aula, pudiendo transmitir diferentes formas aprender conocimiento sobre distintas materias, habilidades, valores, formas de trabajo, etc.

Gracias al frecuente planteamiento de interrogantes como uno de los recursos principales de la secuencia didáctica, se favorece la adquisición de la competencia

de aprender a aprender, para que los alumnos construyan y amplíen su conocimiento sobre los ya adquiridos previamente.

En cuanto al aprendizaje basado en retos, se proponen actividades que promueven la creatividad, que aceptan más de una forma de resolverse y más de una solución válida, en las cuales, la evaluación supone un medio de aprendizaje beneficioso. Una de las actividades propuestas en el ejemplo que se desarrolla requiere el uso de las nuevas tecnologías. Además, la flexibilidad del modelo didáctico permitiría aumentar su uso para la resolución de las actividades que se desee.

Todo ello puede llevarnos a concluir que esta propuesta y sus actividades son, en principio, innovadoras.

4.7.2. Propuesta de evaluación para su implantación en el aula

La elaboración de la evaluación de esta propuesta parte principalmente de lo expuesto por Fernández Bravo en su libro *La sonrisa del conocimiento. Un método para enseñar a aprender y aprender a saber* (2019). El autor afirma que un buen aprendizaje dependerá, por un lado, del grado de mejora que suponga para la vida de los alumnos y de las personas que hay a su alrededor y, por otro, de las consecuencias directas que tengan las iniciativas o las decisiones tomadas debido a ese aprendizaje.

A lo largo de toda la propuesta, la evaluación tiene un papel importante, ya que a partir de ella, el maestro debe ir tomando decisiones sobre el manejo y aplicación de las actividades. Por ello, la evaluación está presente de diferentes maneras en cada una de las fases del proceso didáctico. Como indican Santaolalla y de la Roz (2019) la evaluación cobra importancia sobre todo en la fase de Incorporación, entre las cuales, una de sus funciones principales es la evaluadora.

Para valorar el logro de los objetivos, la evaluación se ha diferenciado según quien la realiza y su objetivo específico. Por un lado, el maestro realiza una evaluación sobre el aprendizaje que van construyendo sus alumnos. Por otra parte se encuentra la autoevaluación del maestro, que debe reflexionar sobre su propia práctica y sobre la selección y distribución de actividades planteadas. Y por último,

la autoevaluación y coevaluación de los alumnos como apoyo para que sean conscientes de lo que han aprendido y reflexionen sobre sus logros, las dificultades que han encontrado, sus puntos fuertes, los aspectos que dominan o aquellos que necesitan retomar.

A continuación se muestran unas rúbricas como ejemplo de los aspectos que puede tener en cuenta el agente evaluador en cada caso, tomando como referencia las que propone Fernández Bravo en su libro mencionado en las anteriores líneas.

A. Evaluación del maestro a los alumnos

Según este autor, existen tres niveles de enseñanza: enseñar para aprender, enseñar para enseñar y enseñar para saber. Y uno de los requisitos de este último nivel, el más alto de los tres, es que el maestro haga una evaluación de lo que sus alumnos han aprendido.

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO	OBSERVACIONES
Interviene y participa por iniciativa propia. Muestra comodidad y seguridad cuando participa.			
Comprende las ideas de sus compañeros, siendo capaz de diferenciar si son correctas o no.			
Argumenta sus respuestas utilizando su propio vocabulario y es capaz de poner ejemplos.			
Representa correctamente la terminología y la asocia con su significado.			
Vincula los nuevos aprendizajes con los ya conocidos y establece conexiones lógicas con otras asignaturas o situaciones.			

Tabla 31. Rúbrica del maestro para la evaluar a los alumnos.
Fuente: elaboración propia.

Para el ejemplo concreto que se desarrolla en la propuesta se ha diseñado una lista de control para evaluar la consecución de los objetivos para los alumnos en función de los contenidos de las asignaturas implicadas.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

Clasificación de conceptos	Asignatura	Aspectos a evaluar	SÍ	NO	Comentarios
CONCEPTUAL	Matemáticas	Conoce diferentes tipos de instrumentos para medir el tiempo, los clasifica según convencionales y no convencionales y según su intencionalidad de uso.			
		Domina la equivalencia entre año, mes, semana, día, hora y segundo.			
	Lengua Castellana y Literatura	Reconoce los sustantivos diferenciando los comunes de los propios y los artículos.			
		Identifica el género y número de los sustantivos.			
		Reconoce las estrofas y versos del poema.			
	Ciencias Sociales	Conoce el siglo como unidad de tiempo histórico y su equivalencia con los años.			
PROCEDIMENTAL	Matemáticas	Utiliza correctamente diferentes tipos de instrumentos de medida del tiempo.			
		Representa y lee correctamente las horas de forma analógica y digital.			
		Realiza los cálculos adecuados para hallar intervalos de tiempo.			
		Efectúa sumas sencillas de medida de tiempo expresadas en forma compleja (agrupando las unidades iguales).			
	Lengua Castellana y Literatura	Lee el poema <i>Midiendo el tiempo</i> y el de su propia creación teniendo en cuenta la entonación y ritmo.			
ACTITUDINAL	Común a todas las asignaturas	Participa, aporta ideas en las actividades comunes. Se involucra en las conversaciones y tareas.			
		Colabora con sus compañeros en la realización de actividades de grupo reducido.			
		Muestra una actitud positiva ante el aprendizaje y completa su trabajo individual.			

Tabla 32. Lista de control para la evaluación del maestro a los alumnos sobre la unidad del tiempo.

Fuente: elaboración propia.

B. Autoevaluación del maestro

“Lo que se enseña se pierde.

Se guarda lo que se aprende”.

(Fernández Bravo, 2019, p.156).

En su propia evaluación, el maestro debe averiguar si su actividad es adecuada y averiguar qué aspectos podría mejorar haciéndose preguntas a partir de sus alumnos. Así, debe pensar en si permite que los estudiantes amplíen su propio pensamiento p en si es capaz de fomentar que el alumno sepa identificar lo que necesita en determinados momentos. Enseñar para saber tiene como requisito que el maestro revise y debata su trabajo, facilitando el camino de los alumnos hacia el aprendizaje.

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO	OBSERVACIONES
Valora los conocimientos previos de los alumnos, los utiliza como base para introducir los nuevos conceptos y adapta las actividades en base a ellos.			
Propone ejemplos y contraejemplos favoreciendo que los alumnos practiquen la autocorrección y descarten las ideas incorrectas.			
Verifica que los alumnos han comprendido e interiorizado el nuevo concepto antes de pasar a la siguiente fase o actividad.			
Propone actividades diferentes para el mismo concepto para que los alumnos puedan trabajarlo en distintas situaciones.			
Idea actividades relacionadas especialmente con los intereses y experiencias de los alumnos, con la vida real y con otras materias de estudio.			

Tabla 33. Rúbrica del maestro para su autoevaluación.

Fuente: elaboración propia.

C. Autoevaluación y coevaluación de los alumnos

Resulta fundamental en el buen aprendizaje que el alumno sepa si va bien encaminado hacia los nuevos saberes que va adquiriendo a lo largo del curso. No porque haya evaluadores u otras personas del entorno que puedan hacérselo saber, sino porque él mismo tenga la capacidad de reflexionar sobre su conocimiento y su forma de aprender, descubriéndolo, haciéndose consciente del proceso. Las palabras que definen el bien y el mal, en cuanto a educación se refiere, adquieren

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

un verdadero sentido cuando el que elige esos términos para definir o evaluar algo es el alumno y no el profesor. La verdadera prueba de la adquisición de conocimiento y de su interiorización es la capacidad para corregirse a uno mismo. Cuando es el profesor el que corrige, se aprende menos o se olvida antes. De la otra manera, el aprendizaje surge de preguntas, discusiones y debates internos o compartidos con otras personas, de desafíos que quedan mucho más marcados y ayudan a que ese saber se instale en el sujeto y pueda utilizarlo en el futuro.

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO	OBSERVACIONES
Escucho a mis compañeros y respeto sus ideas y trabajo.			
Trabajamos bien en equipo, respetando e intentando combinar las ideas que proponen todos los miembros.			
Participo con buena actitud en la realización de actividades grupales e individuales.			
Comprendo y conozco bien los contenidos de la unidad.			
Manejo los contenidos en diferentes situaciones de aplicación.			

Tabla 34. Rúbrica de los alumnos para su autoevaluación.
Fuente: elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

5.1. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA Y OBJETIVOS

Una vez señaladas las bases que sustentan la enseñanza interdisciplinar y competencial y la importancia de las asignaturas de *Matemáticas* y *Lengua Castellana y Literatura* para el desarrollo integral de los alumnos, hemos establecido las relaciones entre ambas materias. Dentro de *Lengua*, nos hemos centrado en la poesía como un arte cercano al niño, por su musicalidad, su ritmo, su rima, su facilidad para ser recordada. Hemos destacado las posibilidades que la poesía presenta para introducirse en las aulas de otras materias y especialmente en la de matemáticas, contribuyendo al aprendizaje conectado de ambas disciplinas, fomentando de esta manera la interdisciplinariedad. Hemos, finalmente, desarrollado una herramienta inspirada en las metodologías E-S-R-I, de de la Roz (2016) y CEMA, de Fernández Bravo (2019), que facilita al maestro el desarrollo de un sistema de enseñanza para conectar la lengua y las matemáticas. En ella hemos intentado incluir los aspectos que forman parte de cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje que pretenda salirse del tradicional concepto estanco de asignatura. Así, partiendo de la poesía, género literario puro y desconectado en principio de cualquier otra materia, hemos conseguido crear una conexión interdisciplinar susceptible de ser aplicada a muchos otros saberes.

Desde el punto de vista educativo, nuestro objetivo era crear una herramienta de intervención en el aula que estuviera en línea con los conceptos de interdisciplinariedad y de aprendizaje competencial. Creemos que nuestra propuesta aporta en este sentido un valor al proceso de enseñanza y aprendizaje de dos materias fundamentales para la formación de los alumnos, como son la lengua y las matemáticas.

Y desde un punto de vista personal, hemos pretendido elaborar una propuesta que tenga un alto componente emocional. Como planteamos en la Justificación de este proyecto, la poesía contiene unos elementos que facilitan la vinculación del niño con las emociones. Si ese vínculo nos permite a los maestros motivar y enseñar, a los niños disfrutar y aprender y, con el tiempo, consigue que los poemas entren a formar parte de su vida, el objetivo habrá sido alcanzado con creces.

5.2. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA PROPUESTA

Creemos que los aspectos más interesantes de nuestra propuesta son los siguientes:

- Se trata de una herramienta sencilla y fácil de aplicar. En principio, sólo necesitamos seleccionar un poema y encontrar su conexión con las matemáticas. Para los poemas matemáticos, la conexión es explícita. Para el resto, la inmensa mayoría, deberá encontrarse a partir de su métrica (pareados, tercetos...), de palabras que aparezcan en sus versos, de situaciones que evoquen, etc. Se trata, en definitiva, de encontrar el pretexto en el texto.
- La simple lectura del poema es suficiente para entrar en la primera fase ESRI (la Experiencia), pero las posibilidades de desarrollo son infinitas: conversaciones, juegos, canciones, trabajo con materiales e instrumentos matemáticos, etc.
- Nos hemos centrado en las matemáticas como asignatura conectada a la de Lengua, pero la propuesta podría ampliarse a cualquier otra materia. Ya hemos visto que, para cualquiera de ellas, el Lenguaje es la base para comprender y comunicar mensajes.
- Con esta situación de aprendizaje se fomenta la conexión interdisciplinar y se siguen los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), proporcionando opciones didácticas para que los alumnos aprendan a aprender y estén motivados por el aprendizaje.
- Se trata de una acción flexible y accesible a todos los alumnos, pudiendo ajustarse a los diferentes ritmos de aprendizaje.
- Proporciona una herramienta a todos los maestros, sea cual sea la asignatura o el ciclo en el que actúen.
- Permite al maestro evaluar la progresión de sus alumnos.

En cuanto a sus debilidades, mencionaremos en primer lugar que no siempre es fácil encontrar el aspecto matemático que buscamos en un poema. Y cuando se encuentra, debe encajarse dentro del contenido curricular de un curso concreto. El mismo proceso de encaje que debe hacerse para el resto de contenidos no

matemáticos pero que nos interese destacar por su vinculación con otras materias. Requiere esta labor un pequeño aunque placentero esfuerzo en el que la imaginación y la fantasía no son ajenas.

Por otra parte, este proyecto no se ha llegado a poner en práctica. No hemos tenido oportunidad de contrastarlo en un aula con alumnos y por lo tanto no podemos hacer una valoración de resultados.

5.3. DIFICULTADES ENCONTRADAS

La mayor dificultad encontrada ha sido la del encaje de los poemas con los currículos de un curso concreto. Al ser la base de esta acción la conexión entre materias, es necesario encajar los currículos de las asignaturas elegidas para que los conceptos a tratar de una y otra correspondan a un mismo curso de Educación primaria. A esta habría que añadir la de que, en muchas ocasiones, el lenguaje poético puede entrañar dificultades de comprensión para los alumnos.

Ambos inconvenientes no son, sin embargo, obstáculos insalvables. El contenido curricular puede encontrarse en el poema poniendo en uso la habilidad del maestro, que deberá desentrañar contenidos no siempre explícitos en la poesía en cuestión. Recordemos que, de nuevo recurriendo al sistema ESRI, la evocación de experiencias personales ya es un elemento válido para el desarrollo de este tipo de actividades, luego cualquier elemento que encontremos en el poema podrá dar pie a que el maestro entable la conversación de enfoque matemático con los alumnos.

En cuanto a la presencia en los poemas de palabras o conceptos más difíciles de entender por los alumnos, requiere, en muchos casos, de una explicación o aclaración por parte del maestro. Pero recordemos que los niños están muy abiertos a la poesía, que perciben normalmente como una forma de canción-juego. Nos atrevemos a mantener que no es estrictamente necesario que entiendan por completo el poema, siempre que se les anime a, más que entenderlo, jugar con él, sorprenderse, divertirse e interpretarlo desde su perspectiva más creativa.

5.4. APORTACIÓN Y UTILIDAD PARA EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN

Nuestra propuesta se alinea con el enfoque que, de manera creciente, muestra nuestra legislación educativa. Si la LOMLOE (2020) impulsa un modelo de aprendizaje competencial, basado en la aplicación de los conocimientos, buscando una relación más directa entre lo que se aprende y cómo se aprende en la educación formal, el Real Decreto 157/2022 refuerza la idea de que el desarrollo de las competencias clave se consigue con el desarrollo de una metodología didáctica que reconoce a los alumnos como agentes de su propio aprendizaje. Para ello se necesitan propuestas pedagógicas que permitan construir el conocimiento con autonomía y creatividad desde los propios aprendizajes y experiencias de los alumnos. Ideas que conectan con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), encaminados al desarrollo de la filosofía de aprender a aprender, que sentará las bases para los futuros aprendizajes.

Por otra parte, la misma LOMLOE (2020) señala como finalidad de la Educación Primaria el facilitar a los alumnos los aprendizajes de la expresión y comprensión oral, la lectura, la escritura, el cálculo, las habilidades lógicas y las matemáticas.

Nuestra propuesta, inspirada por los sistemas CEMA, de Fernández Bravo (2019) y E-S-R-I, de de la Roz (2016), se enmarca perfectamente en este entorno y aporta una nueva herramienta al ámbito educativo, en busca del propósito de colaborar en la superación de la rígida estructura de las asignaturas, persiguiendo la idea de la competencialidad como fundamento organizador de los currículos.

5.5. CONCLUSIONES PERSONALES

Al principio de este trabajo hablaba de las poesías llenas de ríos, de cabos y golfos, de aventureros y doncellas, que mi abuela aprendió de pequeña y que, ya anciana, sigue recordando. En realidad, tristemente, es lo único que recuerda. Qué fuerza tendrán los poemas, las retahílas rimadas, para ser lo último que se mantiene vivo en la memoria. Sé que, hace mucho tiempo, el método de aprendizaje más utilizado en las escuelas era el de memorizar. Y la manera más eficaz para hacerlo era añadir una rima o un soniquete para decir en voz alta aquello que se debía aprender: las oraciones, las tablas de multiplicar, los nombres de las provincias

españolas... Yo no conocí esa vieja escuela. Sin embargo, durante mis años de colegio he tenido que aprender de memoria muchas cosas. Aprenderlas porque sí, sin más. Y, por supuesto, sin la ayuda de ningún sonsonete.

Durante estos años en la universidad he podido conocer cómo se trabaja hoy la enseñanza y el aprendizaje. He descubierto las competencias, los saberes, la conexión entre disciplinas, teorías, metodologías, acciones educativas, la importancia de aprender a aprender. Y he conseguido (en realidad, han conseguido) que mi interés por la enseñanza se haya convertido en pasión. Pasión que, también lo he aprendido, no es una característica deseable en el maestro, sino imprescindible. La enseñanza (lo he podido intuir durante mis prácticas) pone a prueba al que se dedica a ella. Si no se ejerce con pasión, si no se lleva a cabo con un interés real de que los niños de tu aula crezcan en todos los sentidos, no tendrá el valor que yo he buscado.

Y creo que a los niños también hay que educarles en la alegría y en la belleza. La poesía, sin duda, es una de sus formas. Por eso, cuando mi tutora Elsa Santaolalla, sabiendo de mi gusto por los poemas, me sugirió trabajar con ellos para este proyecto, encontré el elemento que necesitaba para acometerlo. A ella se lo agradezco. Y a todos los poetas, los buenos y los menos buenos, que desde pequeña me han acompañado.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina, À. (2009). *Matemáticas en la educación primaria*. En N. Planas y À. Alsina (2009). *Educación matemática y buenas prácticas* (pp. 93-138). Graó: Barcelona.

Alsina, À. (2010). *La "pirámide de la educación matemática": una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática*. Aula de Innovación Educativa, 189.

Alsina, À (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Graó.

Bienés, P. (2008). *Conversaciones matemáticas con Maria Antònia Canals: o cómo hacer de las matemáticas un aprendizaje apasionante*. Graó.

Broomes, D. (1989). *Using goals to construct useful forms of school mathematics*. París: UNESCO, Col. Science and Technology Education, Document Series nº 35.

Canals, M^a. A. (2016) *Los dossiers de María Antònia Canals. Medidas y geometría*. Octaedro.

Cervera, J. (1990) *Aproximación lúdica a la poesía infantil* en Cerrillo, P. y García Padrino, J. (Coord.), *Poesía infantil. Teoría, crítica e investigación*, Universidad de Castilla-La Mancha, pp. 119-144.

Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 175, de 25 de julio de 2014. <file:///E:/TFG/Ley/BOCM-20140725-1%20LOMCE.PDF>

Farias, D., Pérez, J. (2010). *Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración*. Formación universitaria, 3, p. 33-40.

Fernández Bravo, J. A. (2019). *La sonrisa del conocimiento. Un método para enseñar a aprender y aprender a saber*. Editorial CCS

Figuroa, L., Ospina, M. y Tuberquia J. (2019). *Prácticas pedagógicas inclusivas desde el diseño universal de aprendizaje y plan individual de ajuste razonable*. *Revistas academias: Inclusión y desarrollo*, 1

Jover, G. (2007). *Un mundo por leer. Educación, adolescentes y literatura*. Octaedro.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3/dof/spa/pdf>

López Tamés, R., (1990). *Introducción a la literatura infantil*, Universidad de Murcia.

Macho Stadler, M. (2021). *Matemáticas y literatura*. Los Libros de la Catarata.

Mallart Navarra, J. (2011). Competències educatives. Revisió conceptual, cronològica i bibliogràfica. *Revista Catalana de Pedagogia*, nº7, 249-282.

Mallart Navarra, J. (2020). Aprendizaje transversal a partir del área de Lengua y Literatura. *Revista Innovación Educativa*, nº30.

Muñoz, M. (1990). *La poesía en la escuela y con ella el lenguaje* en Cerrillo, P. y García Padrino, J. (Coord.), *Poesía infantil. Teoría, crítica e investigación*, Universidad de Castilla-La Mancha, pp. 157-163.

Pizarro, B. (2003). *Neurociencia y educación*. La Muralla.

Planas, N. y Alsina, Á. (Coord.) (2009). *Educación matemática y buenas prácticas. Infantil, primaria, secundaria y educación superior*. Graó.

Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, de 2 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157/con>

Roz, S. de la (2016). *Modelo didáctico E-S-R-I para la enseñanza de la Lengua*. Manuscrito no publicado, Departamento de Educación, Métodos e Investigación, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, como se citó en Santaolalla, E. y Roz, S. de la. *Lenguáticas y Matenguas. La integración curricular como propuesta didáctica*. Universidad Pontificia Comillas.

Santaolalla, E. y Roz, S. de la (2019). *Lenguáticas y Matenguas. La integración curricular como propuesta didáctica*. Universidad Pontificia Comillas.

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

Torres, J. (2011). *La justicia curricular. El caballo de Troya de la cultura escolar*.
Morata.

7. POEMARIO

Alberti, Rafael. *1, 2, 3.*

Alberti, Rafael. *A la divina proporción.*

Alcántara, Manuel. *Mis cuentas no están cabales.*

Alonso, Dámaso. *Los contadores de estrellas.*

Altolaquirre, Manuel. *Playa.*

Balbuena, Luis. *El cero, el uno y el dos.*

Becquer, Gustavo Adolfo. *Rima XCII.*

Bettini, Carolina y López, Vanina. *La vereda.*

Calderón de la Barca, Pedro. *Cantarcillo.*

Calderón de la Barca, Pedro. *Monólogo de Segismundo, de La Vida es Sueño.*

Calvo Rojo, Carmen. *La cesta.*

Ceballos, Martín. *Los números.*

Celaya, Gabriel. *Educación.*

Celaya, Gabriel. *Multiplicación.*

Cervantes, Miguel de. *Don Quijote de la Mancha, Primera parte, Capítulo XXVII.*

Cruz, San Juan de la. *Cántico.*

Darío, Rubén. *Yo soy aquel que ayer no más decía.*

Espronceda, José de. *La canción del pirata.*

Fuertes, Gloria. *El burro en la noria.*

Fuertes, Gloria. *Números comparados.*

García Rodríguez, Javier. *Juegos a cara o cruz.*

García Lorca, Federico. *Los peregrinos.*

Garcilaso de la Vega, *Soneto XVII.*

Golmayo, Manuel. *Pi.*

Hartzenbusch, Juan Eugenio. *El linajudo y el ciego.*

Hervás, José Antonio. *Me gustan las matemáticas.*

Jiménez, Juan Ramón. *Yo no soy yo.*

León, Fray Luis. *Oda XXIII.*

López Aparicio, Blanca. *La carrera.*

López Aparicio, Blanca. *Midiendo el tiempo.*

López Aparicio, Blanca. *Números romanos.*

López Aparicio, Blanca. *Operando con los pies.*

López Aparicio, Blanca. Todo negativo.
López Aparicio, Blanca. Tu calle y la mía.
López Velarde, Ramón. *Suave patria*.
Machado, Antonio. *La primavera ha venido*.
Machado, Antonio. *Proverbios y cantares*.
Machado, Antonio. *Recuerdo infantil*.
Machado, Manuel. *Polos y cañas*.
Manrique, Jorge. *Coplas a la muerte de su padre*.
Montallegro, Mario. *Geometría paradójica*.
Morón, Enrique. *Oda al número cero*.
Nanjari, Ricardo. *El amor es una esfera*.
Noruega, Gabriela. *Cuando todo quería poner en práctica*.
Olmo, Luz del. *Poema a los números primos*.
Pinto, Sagrario. *Matemáticas*.
Quevedo, Francisco de. *Epístola satírica contra las costumbres de los castellanos*.
Quevedo, Francisco de. *Poema heroico*.
Szyborska, Wislawa. *El número Pi*.
Unamuno, Miguel de. *La tabla de multiplicar*.
Vega Lope de. *Un soneto me manda hacer Violante*.

8. ANEXOS

ANEXO 1. MATERIALES PARA ACTIVIDAD 2 DE CONCIENCIA

Cartones para la actividad 2 de las actividades de conciencia en la fase de Reflexión, juego: – WHAT TIME IS IT? – BINGO!

Fuente: elaboración propia.

2 días	$\frac{3}{4}$ de hora		60 minutos
	$\frac{1h\ 30m}{+}\ \frac{30m}{30m}$	08:37	1 week

1 día y 45 minutos	1 semana		Son las ocho y cuarto
48 horas	17:30	It's twelve o'clock	

120 minutos	00:00	1 month	Una semana y un día
7 days		$\frac{2h\ 45m}{+}\ \frac{22h}{22h}$	45 minutos

	1 year	08:15	
Son las siete y ocho	$\frac{2d}{+}\ \frac{5d}{5d}$	24 hours	1 minute

$\frac{48h}{+}\ \frac{24h}{24h}$	120 seconds	4 hours	Un año y seis meses
Son las once menos diez	17:30	30 minutos	

8 days		09:15	It's ten o'clock
18 months	45 minutos	Son las tres menos cuarto	

16:00	It's quarter to two	Una semana y un día	30 days
Son las siete y ocho	5 horas	08:15	

	05:59	Son las seis y media pasadas	28 days
It's half past one	1 día y 45 minutos	07:15	

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

24 horas		10:50	Media hora
45 minutos	It's quarter past eight	3 días	+ $\frac{2h\ 45m}{22h}$

It's half past five	2 hours	Son las ocho y treinta y siete	2 days
	30 days	7 días	

It's quarter to eleven	2 horas	1 hour	07:08
365 days	Son las doce en punto	72 hours	

30 minutes		365 días	60 seconds
14:45	$\frac{3}{4}$ de hora		Son las nueve y cuarto

07:08		+ $\frac{7d\ 00h}{24h}$	Half an hour
2 minutes	72 horas	It's quarter past nine	04:00

+ $\frac{7d\ 00h}{24h}$		24 horas y 45 minutos	08:15
2 days	Es la una y media	Un año y medio	

+ $\frac{30m}{15m}$	It's four o'clock	4 days	8 días
10:00	07:08	Son las cuatro menos veinticinco	

	It's quarter to three		5 hours
45 minutes	13:45	Son las seis menos un minuto	+ $\frac{363d\ 00h}{48h}$

+ $\frac{2h\ 30m}{1h\ 30m}$	4 días	It's quarter past seven	Son las diez en punto
It's four o'clock	31 days	15:35	

	01:30	18:06	Son las cuatro en punto
+ $\frac{2d\ 24h}{24h}$	4 horas	48 horas y dos días	It's quarter past three

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

2/4 de hora		14:20	
18 meses	10:30	4 hours	06:06

		13:30	It's half past eleven
+ 2h 30m 2h 30m -----	18:31	Son las cinco menos cinco	Son las tres y cuarto

8 days	03:15	It's quarter past two	+ 1d 00h 12h -----
Dos días y 48 horas		17:55	

24 horas y medio día		It's quarter to two	21:46
20m + 10m -----	14:15	Son las seis y treinta y uno	4d + 3d -----

Son las seis y seis	1 day and a half	It's quarter past seven	Son las dos y cuarto
It's ten o'clock		15:15	

Un día y medio		01:45	20m + 40m -----
Son las diez menos cuarto pasadas	06:31	Son las siete y cuarto	

+ 1d 00h 12h -----	10:30	+ 15d 15d -----	
It's quarter past three		02:15	Son las dos menos cuarto

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

Tarjetas para el profesor para la actividad 2 de las actividades de conciencia en la fase de Reflexión, juego: – WHAT TIME IS IT? – BINGO!

Fuente: elaboración propia.

It's twelve o'clock	08:15	1 semana	2/4 de hora
3/4 de hora	24 horas y 45 minutos	12 months	1 minute
120 minutos	It's half past five	Son las once menos diez	1 año y 6 meses
8 days	120 seconds	31 days	14:45
1 day and a half	13:45	It's quarter to eleven	2 días y 24 horas
Son las diez menos cuarto pasadas	It's quarter past three	02:15	Son las seis y seis
48 horas	It's quarter past nine	60 minutes	Son las ocho y treinta y siete
07:08	1 día	It's ten o'clock	4 hours
Son las seis menos un minuto	It's half past one	5 horas	16:00
It's quarter to two	06:31	07:15	1 day

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

10:00	It's quarter past seven	Dos días y 48 horas	Son las siete y cuarto
8 days	24 horas y medio día	10:30	4 días
06:06	Son las cinco menos cinco	45 minutes	It's quarter to three
18:31	24 horas y 45 minutos	It's quarter to two	14:20
18:06	4 horas	It's half past eleven	Un año y medio
It's quarter past nine	13:30	Son las cuatro menos veinticinco	It's quarter past two

Casos y equivalencias que aparecen en la actividad 2 de las actividades de conciencia en la fase de Reflexión, juego: – WHAT TIME IS IT? – BINGO!

Fuente: elaboración propia.

It's twelve o'clock = 00:00 = Son las doce en punto

Son las ocho y cuarto = 08:15 = It's quarter past eight

1 semana = 1 week = 7 days = 3d + 4d = 5d + 2d

60 minutos = 1 hour = 60 minutes = 20m + 40m

2 días = 48 horas = 2 days

$\frac{3}{4}$ de hora = 45 minutes = 45 minutos = 30m+15m

8:37 = Son las ocho y treinta y siete

1 día y 45 minutos = 24 horas y 45 minutos

17:30 = It's half past five = Son las cinco y media

120 minutos = 2 hours = 2 horas

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

1 month = 30 days = 28 days = 31 days = 15d + 15d

Son las siete y ocho = 07:08

1 year = 365 days = 12 months = 363d+48h

24 hours = 1 day = 1 día

1 minute = 60 seconds = 1 minuto = 60 segundos

Son las once menos diez = 10:50 = 22:50

120 seconds = 2 minutes

30 minutos = media hora = half an hour = 2/4 de hora = 20m + 10m

1 año y 6 meses = Un año y medio = 18 months

8 days = una semana y un día

09:15 = Son las nueve y cuarto = It's quarter past nine

Son las tres menos cuarto = 14:45 = 02:45

It's ten o'clock = 10:00

16:00 = 04:00 = It's four o'clock = Son las cuatro en punto

It's quarter to two = 13:45 = 01:45

It's half past one = 13:30 = 01:30

05:59 = 17:55 = Son las seis menos un minuto

Son las seis y media pasadas = 06:31 = 18:31 = Son las seis y treinta y uno

07:15 = It's quarter past seven = Son las siete y cuarto

24 horas = 1 day = 1 día

3 días = 72 horas = 2 días y 24 horas

It's quarter to eleven = 10:45

Son las dos menos cuarto = 01:45 = 13:45

Un día y medio = 1 day and a half

Son las diez menos cuarto pasadas = 21:46

02:15 = Son las dos y cuarto = 14:15

It's quarter past three = 15:15 = 03:15

10:30 = It's half past ten

Son las seis y seis = 06:06

It's ten o'clock = 10:00 = Son las diez en punto

Proyecto de innovación educativa
Matemáticas con rima. Poemas en el aula de matemáticas

8 days = 8 días = 1 semana y 1 día = 1 semana y 24 horas = $7d+24h$

03:15 = It's quarter past three = Son las tres y cuarto

14:15 = It's quarter past two = Son las dos y cuarto

15:35 = Son las cuatro menos veinticinco

01:30 = 13:30 = Es la una y media

It's quarter past nine = 09:15 = 21:15

18:06 = Son las seis y cinco pasadas

It's half past eleven = 11:30

Son las cinco menos cinco = 16:55

18 meses = Un año y medio = Un año y 6 meses

14:20 = Son las dos y veinte

It's quarter to three = Son las tres menos cuarto = 14:45

13:45 = It's quarter to two = Son las dos menos cuarto

4 días = 4 days = Dos días y 48 horas = $2d + 24h + 24h$

24 horas y 45 minutos = $2h + 45m + 22h$

4 hours = $2h + 30m + 1h + 30m = 4$ horas

5 horas = $2h + 30m + 2h + 30m = 5$ hours

24 horas y medio día = $1d + 12h = 1$ día y medio

ANEXO 2. OTROS POEMAS MATEMÁTICOS

En esta parte se ofrecen ejemplos de otros poemas matemáticos en los que los conceptos que tratan están marcados en naranja, creando el contexto para el aprendizaje.

El burro en la escuela

Una y uno, dos
Dos y una, seis.
El pobre burrito
Contaba al revés.
¡No se lo sabe!
- Sí me lo sé.
- ¡Usted nunca estudia!
Dígame ¿por qué?

- Cuando voy a casa
no puedo estudiar;
mi amo es muy pobre,
hay que trabajar.
Trabajo en la noria
Todo el santo día.
¡No me llame burro,
profesora mía!
(Gloria Fuertes)

Números comparados

Cuéntame un cuento de números
háblame del dos y del tres
del ocho que es al revés
igual que yo del derecho-.
Cuéntame tu que te han hecho
el nueve, el cinco y el cuatro
para que los quieras tanto;
anda pronto, cuéntame.
Dime ese tres que parece
los senos de cualquier foca;
dime ¿de quién se enamora
ese tonto que es el tres?
Ese pato que es el dos,
está navegando siempre;
pero a mí me gusta el siete,
porque es un roto en la vida,
y como estoy descosida,
le digo a lo triste: vete.
Cuéntame el cuento muy lenta,
que aunque aborrezco el guarismo,
espero ganar lo mismo
si eres tú quién me lo cuenta.

(Gloria Fuertes)

1, 2, 3

1,2,3
1,2,3
soy un pez
4,5,6
gallo o pez
como gustéis
7
Ni pez ni gallo
vete.

(Rafael Alberti)

El cero, el uno y el dos

Grandes autores contaron
que en el país de los ceros
el uno y el dos entraron
y desde luego trataron,
de medrar y hacer dinero.

Pronto el uno hizo cosecha,
pues a los ceros honraba
con amistad muy estrecha,
y, dándoles a derecha,
así el valor aumentaba.

Pero el dos tiene otra cuerda:
¡Todo es orgullo maldito!
Y con táctica tan lerda
los ceros pone a la izquierda
y así no medraba un pito.

En suma: el humilde uno
llegó a hacerse millonario
mientras el dos importuno,
por su orgullo cual ninguno
no pasó de perdulario.

(Rafael Alberti)

Multiplicación

Uno por uno es el hombre
cualquiera como Dios manda
y ese salvar las distancias
que -mala cuenta- se cantan
Dos por uno es la evidencia
que un dos por tres tendrás.
Dos por cuatro, buen compás.
Dos por cinco, la sorpresa
del diez redondo y total.
¡Qué divino es, por humano,
el sistema decimal!
Cero por cero es la luz.
Cero por uno el problema
(pues con él yo creo el tú)
Cero por dos, el amor.
También cero, más en ¡oh!
(¡Oh! que es un eco de yo)
Cero por tres.... ¡Atención!
Debe haber algún error,
pues cuanto más multiplico
más repito: yo, yo, yo.

(Gabriel Celaya)

Pi

Soy y seré a todos definible,
mi nombre tengo que daros, cociente
diametral siempre inmedible
sov de los redondos aros.

(Manuel Golmayo)

Las letras de cada pala de un
verso, esconden las cifras de Pi.

3,14159

26535

8979

32384

Oda al número cero

Redonda negación, la nada existe
encerrada en tu círculo profundo
y ruedas derrotado por el mundo
que te dio la verdad que no quisiste.

Como una luna llena es tu figura
grabada en el papel a tinta y sueño.
Dueño de ti te niegas a ser dueño
de toda la extensión de la blancura.
Tu corazón inmóvil y vacío
ha perdido la sangre que no tuvo.
Es inútil segar donde no hubo
más que un cuerpo en el cuerpo sin
baldío.

Redonda negación, redonda esencia
que no ha podido ser ni ha pretendido.
Sólo la nada sueña no haber sido
porque no ser es ser en tu existencia.

(Enrique Morón)

La tabla de multiplicar

2×2 son 4,
 2×3 son 6,
¡ay que corta vida
la que nos hacéis!
 3×3 son 9,
 2×5 , 10.
¿volverá a la rueda
la que fue niñez?
 6×3 , 18,
 10×10 son 100.
¡Dios! ¡No dura nada
nuestro pobre bien!
Infinito y cero,
¡la fuente y el mar!
¡Cantemos la tabla
de multiplicar!

(Miguel de Unamuno)

Geometría paradójica

Los filósofos dicen que cualquier tiempo
está equidistante de la eternidad.
Es una buena definición de un punto.
El tiempo que vivimos no es lineal
no es tampoco circular, es un simple
punto que en su interior sueña
ser una frágil e infinita línea
llena de vida, de tiempo y de destino.

(Mario Montallegro)

La vereda

Por el frente de mi casa
la gente veloz pasa
tratando de no pisar
lo que acabo de pintar.
De mi vereda un cuarto
la he pintado de blanco
un octavo de color durazno
fresco y claro como el verano.
Con un quinto de rosado
la pintura se me ha acabado
si me ayudan a sumar
quizás pueda averiguar
cuánto hube de pintar.

(Carolina Bettini y Vanina López)

A la divina proporción

A ti, maravillosa disciplina,
media, extrema razón de la hermosura,
que claramente acaba la clausura
viva en la malla de tu ley divina.
A ti, cárcel feliz de la retina,
áurea sección, celeste cuadratura,
misteriosa fontana de medida
que el Universo armónico origina.
A ti, mar de los sueños angulares,
flor de las cinco formas regulares,
dodecaedro azul, arco sonoro.
Luces por alas un compás ardiente.
Tu canto es una esfera transparente.
A ti, divina proporción de oro.

(Rafael Alberti)

Los números

Estos **símbolos** secretos.
Nos proponen sensaciones,
que en frías definiciones,
nos proyectan a lo **eterno**.
No sabemos cuándo empiezan,
ni tampoco donde acaban.
Pero, en mágico espejismo,
el **cero se hace concreto**...
Y entonces desde la nada
empezamos a contar.
¡De pronto!, las **unidades**
se disfrazan de **cifras**.
y en carnaval de **ecuaciones**
nos esconden sus verdades.
Entonces nuestros cerebros
comienzan a trabajar,
con ingenuidad y afán
intentando conseguir
el resultado perfecto,
y en esa extraña experiencia
nos ha hechizado el misterio
de atrapar las **dimensiones**
y alcanzar el **infinito**, en cósmicas
relaciones de **armonía universal**.

(Martín Ceballos)

Recuerdo infantil

Una tarde parda y fría
de invierno. Los colegiales
estudian. Monotonía
de lluvia tras los cristales.

Es la clase. En un cartel
se representa a Caín
fugitivo, y muerto Abel,
junto a una mancha carmín.

Con timbre sonoro y hueco
truenan el maestro, un anciano
mal vestido, enjuto y seco,
que lleva un libro en la mano

Y todo un coro infantil
va cantando la lección:
**«mil veces ciento, cien mil;
mil veces mil, un millón».**

Una tarde parda y fría
de invierno. Los colegiales
estudian. Monotonía
de la lluvia en los cristales.

(Antonio Machado)

ANEXO 3. OTROS POEMAS NO MATEMÁTICOS

En este apartado se muestran otros ejemplos de poemas no matemáticos, en ellos se han subrayado de naranja aquellas palabras o versos que se podrían utilizar en las fases de Experiencia y Señalamiento para trabajar los contenidos de Matemáticas. Al no ser poemas con contenidos explícitos, en estos casos cobrarían más importancia la función de las preguntas como recurso para guiar la intención original del autor hacia contenidos matemáticos que se quieren trabajar.

Los contadores de estrellas

Yo estoy cansado.
Miro esta ciudad
- una ciudad cualquiera -
donde ha **veinte años** vivo.
Todo está igual.

Un niño
inútilmente **cuenta las estrellas**
en el balcón vecino.
Yo me pongo también...

Pero él va más deprisa:
No consigo alcanzarle:
Una, dos, tres, cuatro, cinco...
Una, dos...
Tres...
cuatro...
cinco...

(Dámaso Alonso)

Un soneto me manda hacer Violante

Un soneto me manda hacer Violante;
en mi vida me he visto en tal aprieto,
catorce versos dicen que es soneto,
burla burlando van los **tres delante**.

Yo pensé que no hallara consonante
y estoy a la mitad de otro cuarteto;
más si me veo en el primer terceto,
no hay cosa en los cuartetos que me espante.

Por el **primer terceto** voy entrando,
y aún parece que entré con pie derecho,
pues fin con este verso le voy dando.

Ya estoy en el **segundo**, y aún sospecho
que estoy los trece versos acabando:
contad si son catorce, y está hecho.

(Lope de Vega)

La cesta

En la cesta del otoño
Me dejó mamá meter
Una manzana y dos nueces
Que yo le ayudé a coger.

(Carmen Calvo Rojo)