

MATEMÁTICAS

Marta FERNÁNDEZ CERRADA

LA ENSEÑANZA DE LAS
MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LOS
CUENTOS

TFG/*GBL* 2014

Grado en Maestro en Educación Primaria
Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

Trabajo Fin de Grado
Gradu Bukaerako Lana

***LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A
TRAVÉS DE LOS CUENTOS***

Marta FERNÁNDEZ CERRADA

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
GIZA ETA GIZARTE ZIENTZIEN FAKULTATEA

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA

Estudiante / Ikaslea

Marta FERNÁNDEZ CERRADA

Título / Izenburua

La enseñanza de las Matemáticas a través de los cuentos

Grado / Gradu

Grado en Maestro en Educación Primaria / Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

Centro / Ikastegia

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales / Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea
Universidad Pública de Navarra / Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Director-a / Zuzendaria

María José ASIÁIN OLLO

Departamento / Saila

Departamento de Matemáticas/ Matematika Saila

Curso académico / Ikasturte akademikoa

2013/2014

Semestre / Seihilekoa

Primavera / Udaberria

Preámbulo

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, establece en el Capítulo III, dedicado a las enseñanzas oficiales de Grado, que “estas enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Grado [...] El Trabajo Fin de Grado tendrá entre 6 y 30 créditos, deberá realizarse en la fase final del plan de estudios y estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título”.

El Grado en Maestro en Educación Primaria por la Universidad Pública de Navarra tiene una extensión de 12 ECTS, según la memoria del título verificada por la ANECA. El título está regido por la *Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria*; con la aplicación, con carácter subsidiario, del reglamento de Trabajos Fin de Grado, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad el 12 de marzo de 2013.

Todos los planes de estudios de Maestro en Educación Primaria se estructuran, según la Orden ECI/3857/2007, en tres grandes módulos: uno, *de formación básica*, donde se desarrollan los contenidos socio-psico-pedagógicos; otro, *didáctico y disciplinar*, que recoge los contenidos de las disciplinas y su didáctica; y, por último, *Practicum*, donde se describen las competencias que tendrán que adquirir los estudiantes del Grado en las prácticas escolares. En este último módulo, se enmarca el Trabajo Fin de Grado, que debe reflejar la formación adquirida a lo largo de todas las enseñanzas. Finalmente, dado que la Orden ECI/3857/2007 no concreta la distribución de los 240 ECTS necesarios para la obtención del Grado, las universidades tienen la facultad de determinar un número de créditos, estableciendo, en general, asignaturas de carácter optativo.

Así, en cumplimiento de la Orden ECI/3857/2007, es requisito necesario que en el Trabajo Fin de Grado el estudiante demuestre competencias relativas a los módulos de formación básica, didáctico-disciplinar y practicum, exigidas para todos los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria.

En este trabajo, el *módulo de formación básica* nos ha permitido fundamentar y plantear una serie de requisitos para poder desarrollar un conjunto de propuestas didácticas adaptadas al desarrollo cognitivo del alumnado de Tercer Ciclo de Educación Primaria, y por lo tanto, congruentes con los procesos de aprendizaje, las necesidades e intereses del alumnado de entre 10 y 12 años. Igualmente, los conocimientos adquiridos sobre las teorías del aprendizaje constructivista y significativo han servido de base para la búsqueda, creación y establecimiento de contenidos y metodología adecuados a los objetivos que se pretenden alcanzar. Aunque ha influido en la elaboración de la propuesta final, el módulo de formación básica se hace más explícito en la *Sección 2. Marco teórico*.

El módulo *didáctico y disciplinar* ha posibilitado la creación de una serie de propuestas didácticas que aunque dirigidas fundamentalmente a trabajar contenidos matemáticos, se abordan desde una metodología con enfoque interdisciplinar. Los conocimientos adquiridos en este módulo se ven reflejados a lo largo de todo el trabajo al tratar aspectos como los contenidos matemáticos, los errores y las dificultades de los alumnos en el proceso de adquisición de determinados conocimientos, los contenidos del currículo escolar, y sobre todo aquel de Matemáticas, la resolución de problemas en relación a la puesta en marcha y la movilización de conocimientos previos y la adecuación de las propuestas didácticas del área de Matemáticas a las motivaciones, intereses y contextos infantiles.

Asimismo, el *módulo practicum* ha servido para aprehender e integrar los conocimientos estudiados en los otros dos módulos. El practicum resulta una vivencia sin la cual no podríamos enfocar este trabajo de forma realista, adaptada a las aulas y al alumnado de hoy día, inmerso en un contexto sociocultural determinado, que aunque variado, cuenta con unas características comunes. Los conocimientos adquiridos gracias al practicum se ven reflejados en los apartados relativos a los errores y dificultades que se esperan puedan tener los alumnos, parte de la propuesta didáctica cuya metodología pretende fomentar la interacción y la comunicación en el aula, la exposición de consignas determinadas para la puesta en marcha de las actividades y la apertura y flexibilidad hacia diferentes estilos y ritmos de aprendizaje.

Uso lingüístico y género

Las referencias a personas o colectivos figuran en el presente trabajo en género masculino como género gramatical no marcado. Así, cuando sea necesario marcar la diferencia de comportamientos observados por razón de sexo, se indicará explícitamente en el texto.

Resumen

Se pueden considerar recreativas todas aquellas situaciones didácticas en las que se utiliza la palabra y hacen posible que el aprendizaje de las Matemáticas resulte grato y motivador. El cuento es uno de los recursos didácticos susceptibles de ser utilizados para plantear propuestas recreativas, significativas, motivadoras e interdisciplinarias. Además de en la Etapa de Educación Infantil, se puede utilizar el cuento para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y otras áreas en Etapas posteriores.

En el presente trabajo se analiza el valor didáctico del cuento como herramienta para el aula de Matemáticas y se demuestra que puede ser útil para plantear actividades en torno a la resolución de problemas en los que movilizar conocimientos previos y pertenecientes a todos los contenidos de Tercer Ciclo de Primaria.

Aquí se presenta, además, una propuesta didáctica concreta basada en una serie de cuentos adaptados. A través de los contextos y personajes de los cuentos se plantean varios problemas matemáticos a ser resueltos por el alumnado de forma cooperativa.

Palabras clave: cuentos; recurso didáctico; Matemáticas; interdisciplinariedad; aprendizaje significativo.

Abstract

Didactic situations in which the word is used to create motivating and fun learning experiences in Mathematics could be considered recreational.

Stories or tales are an excellent teaching resource that can be used to enhance meaningful interdisciplinary approaches in both Early Childhood Education as well as in later stages of development, such as Primary School Education.

The educational value of stories as tools for math classrooms is analyzed and demonstrated to be useful in raising problem-solving activities needed to mobilize previous knowledge that belongs to Third Cycle of Primary School contents.

This paper also presents a particular methodological approach based on a series of adapted stories. Several mathematical problems to be solved cooperatively by the students are developed through the settings and characters of the stories.

Keywords: stories; teaching resource ; Mathematics ; interdisciplinary ; meaningful learning.

Laburpena

Olgetarakotzat jo daitezke hitza erabiltzen duten eta Matematikaren ikasketa atsegina eta motibagarri egin dezaketen egoera didaktikoak. Ipuina olgetarako proposamen esanguratsuak, motibatzaileak, diziplinartekoak sortzeko erabili daitezkeen baliabide didaktikoa da. Haur Hezkuntzan ez ezik, ondorengo Etapetan ere erabil daitezke ipuina Matematika eta beste alorrak irakatsi eta ikasteko.

Lan honetan Matematikako ikasgelan ipuinak duen balio didaktikoa ikertzen da eta Lehen Hezkuntzako Hirugarren Mailako eduki guztien aurre ezagupenak mobilizatzeko problemen ebazpenaren inguruko jarduerak sortzeko erabilgarria izan daitezkeela frogatzen da.

Halaber, egokitutako ipuin batzuetan oinarritutako proposamen didaktiko bat ere proposatzen da. Testuinguru eta pertsonaien bitartez, ipuinek ikasleek elkar lanean ebatzi beharreko problema matematikoak planteatzen dituzte.

Hitz gakoak: ipuinak; baliabide didaktikoa; Matematikak; diziplinartekotasuna; ikasketa esanguratsua.

Índice

Introducción

| | |
|--|------------|
| 1. Antecedentes, objetivos y cuestiones | 3 |
| 1.1. Antecedentes | 3 |
| 1.1.1. Matemáticas Recreativas | 3 |
| 1.1.2. Cuentos matemáticos o la matemática de los cuentos | 4 |
| 1.2. Objetivos | 9 |
| 1.3. Cuestiones | 10 |
| 2. Marco teórico : fundamentación y su relación con la práctica docente | 10 |
| 2.1. Características Psicoevolutivas | 10 |
| 2.2. Modelos de Enseñanza-Aprendizaje | 14 |
| 2.3. Procesos de Enseñanza-Aprendizaje | 19 |
| 2.4. Resolución de Problemas | 22 |
| 2.4.1. Fundamentos | 23 |
| 2.4.2. Implicaciones metodológicas | 25 |
| 2.5. El currículo de Matemáticas y la Comprensión lectora | 26 |
| 3. El valor del cuento como recurso didáctico | 33 |
| 3.1. Introducción | 33 |
| 3.2. Motivación y emoción | 35 |
| 3.3. Interdisciplinariedad | 36 |
| 3.4. Creatividad | 38 |
| 4. Propuesta didáctica | 39 |
| 4.1. Objetivos | 39 |
| 4.1.1. Objetivos generales | 39 |
| 4.1.2. Objetivos didácticos y competencias básicas | 41 |
| 4.1.3. Objetivos y contenidos interdisciplinares | 42 |
| 4.2. Metodología de la propuesta | 44 |
| 4.2.1. Cuestiones generales | 44 |
| 4.2.1. Organización de las sesiones | 46 |
| 4.3. Desarrollo y análisis | 47 |
| 4.3.1. Propuesta basada en <i>Treinta y cinco camellos</i> | 47 |
| 4.3.2. Propuesta basada en <i>Dido y la piel de buey</i> y <i>¿Cuánta tierra necesita un hombre?</i> | 59 |
| 4.3.3. Propuesta basada en <i>Martín Txiki y el trigo</i> | 77 |
| 4.3.4. Propuesta basada en <i>El escriba y la muerte del faraón</i> | 89 |
| Conclusiones y cuestiones abiertas | 105 |
| Referencias | 107 |
| Anexos | 111 |
| A. Fichas para los alumnos. 1ª propuesta | 111 |
| B. Fichas para los alumnos. 2ª propuesta | 118 |
| C. Fichas para los alumnos. 3ª propuesta | 133 |
| D. Fichas para los alumnos. 4ª propuesta | 138 |

INTRODUCCIÓN

Este Trabajo de Fin de Grado se enmarca dentro del tema general “Diseño de métodos para la resolución de problemas matemáticos o de propuestas que fomenten la creatividad y el descubrimiento en el aprendizaje de las Matemáticas”. El tema en sí es muy amplio y por ello se debe aclarar que el presente trabajo se centra principalmente en fundamentar primero, y en presentar a continuación, el resultado obtenido tras dar los pasos previos para poder producir una serie de propuestas didácticas basadas en los cuentos y que fomenten la creatividad y el descubrimiento en el aprendizaje de las Matemáticas. Por otro lado, decir que aunque no se ha diseñado un nuevo método para la resolución de problemas, se entiende que los cuentos que se propondrán llevan consigo el planteamiento de una serie de problemas, que aunque no propios ni extraídos de la vida real, sino basados en la ficción presentada a través del contexto y los personajes del cuento, exigen la puesta en marcha de los procesos y estrategias necesarias para la resolución de problemas y se requiere, por lo tanto, de la utilización de capacidades básicas como la lectura comprensiva, la reflexión, el establecimiento de un plan de trabajo que se va revisando durante la resolución, la modificación del plan si es necesario, la comprobación de la solución si se ha encontrado y la comunicación de resultados, capacidades todas ellas citadas en el currículo escolar de Matemáticas que se describirá más adelante.

A lo largo del trabajo se utilizará el término *cuento* para hacer referencia a relatos o textos narrativos breves y ficticios. De esta forma, en ocasiones se denominará también *cuento* a textos narrativos breves elaborados a partir de mitos, leyendas, acertijos o biografías.

La elección del tema *La enseñanza de las Matemáticas a través de los cuentos* se debe al interés particular tanto en la metodología lúdica o recreativa para la enseñanza de las Matemáticas como al disfrute obtenido a través de la lectura de cuentos, sean estos de la tipología que sean. Por otra parte, se ha intentado producir una serie de propuestas susceptibles de ser llevadas a la práctica docente y, por lo tanto, útiles para el docente de Educación Primaria.

1. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y CUESTIONES

1.1. Antecedentes

1.1.1. Matemáticas Recreativas

La Matemática es la ciencia más pura, trata sobre conceptos abstractos y axiomas, elementos que solo existen en nuestra mente. La pureza y abstracción de esta ciencia hace que resulte distante y fría a gran parte del público, sin embargo es necesaria y esencial. Esta ciencia la podemos aplicar a todas las demás con fines muy prácticos, es la herramienta para comprender y transformar el mundo, como decía Galileo Galilei "Las matemáticas son el lenguaje en el que Dios escribió el universo". Es por ello que desde siempre se ha tratado de divulgar esta ciencia del modo más cercano y ameno posible. De este intento surgieron las llamadas Matemáticas Recreativas, que aunque no así denominadas, podríamos decir que existen desde siempre. Según Corbalán (2000):

La historia de las recreaciones matemáticas es paralela a la propia historia de las Matemáticas. Es más, puede ser la propia historia de la misma materia, ya que hasta fechas recientes en que aparecen los matemáticos profesionales (que obtengan placer o no estén obligados a producir o enseñar matemáticas), las matemáticas han avanzado a golpes de placer: los que se dedicaban a ellas lo hacían porque encontraban un disfrute especial en su estudio y en el esfuerzo de hacerlas avanzar. (p.122).

Siguiendo pues la pista de las Matemáticas Recreativas a través de la historia de las Matemáticas, podemos encontrar diversos problemas matemáticos de carácter recreativo y didáctico en el papiro de Rhind (1650 a.C.), en las obras hindúes como *Lilavati* del matemático del siglo XII Bhâshkara, en los problemas inventados por los griegos y planteados como desafío, hasta llegar a autores tan conocidos como Martín Gardner y Smullyan.

Pero antes de proseguir, cabe responder a lo que parece una sencilla pregunta: ¿Qué son las Matemáticas Recreativas? Según Pazos (2004):

No sólo debemos entender por el calificativo recreativo los juegos matemáticos en sentido estricto, sino que también habría que hablar de todas aquellas situaciones didácticas activas en las que utilizamos la palabra (cuento matemático, adivinanza, jeroglífico, canción, narración, etc.) la representación, la construcción geométrica, el material didáctico más o menos estructurado (policubos, tangram, ábaco, espejos, regletas, BAM), los objetos cotidianos (botones, palillos dados), el material tecnológico (calculadoras, ordenador), los juegos de diversa índole, las actividades de exposición en tablones de pasillo o clase (biografías, noticias de prensa, curiosidades), los problemas relevantes, etc. (p. 33).

Queda claro ahora que las Matemáticas Recreativas engloban algo más que los juegos de ingenio, la magia matemática o la resolución de acertijos clásicos. “Se pueden considerar recreativas todas aquellas propuestas que se planteen tras conocer las necesidades e intereses de los alumnos, se utilicen para que el proceso de aprendizaje resulte grato y motivador, y sea motor de futuros aprendizajes”. (Pazos, 2004, p.33).

Por lo que, partiendo de esta definición, podríamos incluso añadir el teatro matemático, los talleres de cocina o costura matemática y la fotografía matemática, por citar algunos ejemplos, al conjunto de propuestas matemáticas consideradas recreativas.

1.1.2. Cuentos matemáticos o la Matemática de los cuentos

De entre todos aquellos recursos propios de la Matemática Recreativa en los que utilizamos la palabra, el presente trabajo se centra en la Literatura y más en concreto en los cuentos.

A pesar de la común creencia de que las letras y las ciencias se instruyen y aprenden como si de dos compartimentos estancos y separados se tratara, esa aparente

distancia no es real, de hecho, la palabra *cuento* proviene del término latino *computus*, cuenta. Entre las acepciones de la palabra contar se encuentra la de “referir un suceso, sea verdadero o falso” y la de “numerar o computar las cosas considerándolas como unidades homogéneas” o incluso “hacer, formar cuentas según reglas de aritmética” (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española). Anderson Imbert (1992) menciona el origen común de las acepciones de esta palabra:

Etimológicamente cuento deriva de contar, forma ésta de *computare* (contar con sentido numérico; calcular). La palabra “contar” en la acepción calcular no parece ser más vieja que la de contar en la acepción de narrar. Es posible que del enumerar objetos se pasara al relato de sucesos reales o fingidos; el cómputo se hizo cuento. (p.16).

González Fernández (2012) explica que:

El cuento no es ajeno a las cuentas. La propia palabra evoca un estrecho parentesco entre la operación de narrar y la operación de calcular al que se debería prestar mayor atención. En inglés, el término *tale*, que emplea Poe para designar sus relatos cortos, significaba en aquella época también “enumeración” y “cuenta”. (p.133).

Este mismo autor, nos recuerda también que:

Contar una historia supone llevar la cuenta de los acontecimientos que se han ido sucediendo y que están por suceder, siguiendo un orden determinado, ensartando con habilidad las cuentas de un collar que ha de cautivar la atención del público de principio a fin. El cuentista debe, por así decirlo, saber llevar la contabilidad de su discurso. (González Fernández, 2012, p.133).

Además del origen común del vocablo, existe gran cantidad de bibliografía dedicada al análisis de la relación entre los cuentos y las cuentas, la Literatura y las Matemáticas. En una primera búsqueda es relativamente sencillo dar con textos en los que se analiza la presencia de contenidos matemáticos en textos literarios dirigidos principalmente a los adultos. En estos se analizan por ejemplo obras tan conocidas como *Martín Fierro* de José Hernández, *Los viajes de Gulliver* de Jonathan Swift, *Guerra y paz* de Tolstoy, *El escarabajo de oro* y *La carta robada* de Edgar Allan Poe y otros tantos, aunque en este apartado no podemos dejar de mencionar a quienes son posiblemente los autores más citados en las obras dedicadas al estudio de la Literatura y las Matemáticas; Lewis Carroll y Jorge Luís Borges.

Al analizar el contenido matemático de las obras literarias, se pueden diferenciar dos grandes tipos de obras; aquellas que fueron escritas y concebidas específicamente para la divulgación e instrucción de mayor o menor contenido matemático y otras que, aunque no fueran intencionadamente matemáticas, pueden ser trabajadas desde una perspectiva matemática.

Así, en cuanto a la Literatura destinada al público infantil y relacionada con contenidos matemáticos, independientemente de que fuera o no concebida para la enseñanza de las Matemáticas, da la impresión de que la mayoría de los textos se dirigen principalmente a niños y niñas de la Etapa Infantil o Primer Ciclo de Primaria. Los cuentos populares o recopilados como *Pulgarcito*, *Ricitos de oro*, *Los tres cerditos*, *Caperucita Roja*, *Blancanieves y los siete enanitos*, *Los siete cabritillos*, etc. pueden ser trabajados en el área de Matemáticas, pero los contenidos que se pueden extraer de estos son sobre todo los propios de la Etapa de Educación Infantil. En el libro *Las Matemáticas de los cuentos y las canciones*, la autora María Dolores Saá Rojo (2002) nos ofrece gran cantidad de material para poder reflexionar sobre los contenidos matemáticos de la Etapa Infantil y sobre la forma de trabajarlos a partir de cuentos, canciones, poemas, retahílas y fábulas. Gianni Rodari (1973) también se interesa por “La matemática de las historias” y les dedica un capítulo en su libro *Gramática de la fantasía*.

En cuanto a la literatura infantil extranjera publicada en inglés, existen infinidad de cuentos, algunos traducidos ya al español, creados específicamente para trabajar

contenidos matemáticos. Por citar algunos ejemplos: *Spaghetti and Meatballs for All!* y *The Greedy Triangle*, ambos escritos por la prolífica educadora Marilyn Burns, *Sir Cumference and the First Round Table*, *Sir Cumference and the Sword in the Cone* y otros de la misma colección escritos por Cindy Neuschwander, *Anno's counting book*, *Anno's Mysterious Multiplying Jar/El misterioso jarrón multiplicador*, *Anno's Magic Seeds/ Las semillas mágicas* ilustrados todos ellos por Mitsumasa Anno, *Actual Size y Prehistoric actual size* ambos de Steve Jenkins, *The Grizzly Gazette*, *Captain Invincible and the Space Shapes*, *Racing Around* y *Probably Pistachio*, todos ellos del autor estadounidense Stuart J. Murphy. Con una simple búsqueda en Internet es relativamente sencillo encontrar cuentos infantiles dirigidos a la enseñanza de las Matemáticas e incluso unidades didácticas ya elaboradas y basadas en dichos cuentos.

Siguiendo con esta primera aproximación personal a la tipología de los cuentos de interés para el trabajo matemático, añadir a los dos grupos mencionados anteriormente otras clasificaciones como la expuesta por los autores Rina Zazkis y Peter Liljedahl (2009) en su libro *Teaching Mathematics as Storytelling*. Estos autores exponen la siguiente clasificación de cuentos matemáticos: cuentos que introducen conceptos, cuentos que explican, cuentos que plantean una pregunta y cuentos que introducen un chiste relacionado con las Matemáticas o los matemáticos. También Julio Rodríguez Taboada (s.f.) expone en el texto que lleva por título *Contos matemáticos* su propia clasificación de cuentos matemáticos: cuentos protagonizados por objetos matemáticos, cuentos que tratan temas matemáticos, cuentos en los que las Matemáticas constituyen el centro de la trama y cuentos geométricos.

En cuanto a la bibliografía de cuentos matemáticos en español, entre los dirigidos a alumnado de la Etapa de Educación Primaria cabe mencionar el de la maestra Ascensión Díaz Revilla (2014), titulado *Aprendo matemáticas con cuentos*. Mediante cuentos que llevan títulos como *Tu amigo cero*, *Doña Decena*, *Dos amigos: Minuyendo y Sustraendo...* se introducen todo tipo de conceptos matemáticos. Un segundo ejemplo, dirigido a alumnado de mayor edad, es el conjunto de los tres volúmenes de *Matecuentos-Cuentamates* de la editorial Nivola (dedicada a la divulgación de la ciencia, con gran cantidad de títulos en relación con el tema que se trata). En el número 50 de la revista *Uno cuenta* el autor Joaquín Collantes (2009) que en enero del

2004 e inspirado por la obra *Un cuento enmarañado* de Lewis Carroll comenzó junto a un compañero a crear la sección de DivulgaMAT *Érase una vez...un problema*, publicando así un cuento matemático al mes. En el año 2005, tras varios artículos en revistas y animados por la buena acogida de los cuentos matemáticos, dieron el salto al papel y publicaron el primer volumen de *Matecuentos-Cuentamates*. Por último, un tercer ejemplo de cuentos matemáticos, que aunque podrían utilizarse en Primaria, presentan sobre todo contenidos de Secundaria o Bachillerato, lo podemos encontrar en el libro *Cuentos del cero* del profesor Luís Balbuena (2006). Aunque todos los cuentos de este libro tratan sobre contenidos matemáticos, la tipología de los cuentos y los contextos mediante los que se introducen esos contenidos son muy variados. El autor incluso aprovecha la ocasión para introducir narraciones emparentadas con la mitología clásica. Para leer más sobre este libro se puede acudir al número 63 de la revista *Suma*.

Volviendo al tema sobre la forma de aprovechar la literatura con fines didácticos en el área de Matemáticas, no se puede dejar de mencionar la escritura, la creación de cuentos matemáticos por parte de los alumnos. En este apartado podría citar algunas de las experiencias llevadas a cabo en colegios españoles. Así en el Colegio de Educación Infantil y Primaria San Gil de la villa de Cuéllar (Segovia) “a partir de propuestas y conceptos matemáticos sencillos los alumnos de primero de primaria construyeron una historia y primero lo plasmaron en un papel y después se realizó en formato digital a través de la pizarra digital interactiva”. El resultado del trabajo fue una webcast, o libro interactivo, que se puede consultar en

<http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/sangil-webcast/index.html>).

Otra experiencia interesante en relación con la creación de cuentos matemáticos fue la llevada a cabo en los estudios de la Diplomatura de Maestro en la Universidad de la Laguna durante los cursos 1999-2000 y 2000-2001. Los alumnos de la asignatura optativa *El Material Didáctico en la Enseñanza de la Matemática* elaboraron un cuento utilizando como técnica de construcción el recortado de papel y considerando algunas de las ideas del autor Gianni Rodari. Mediante esta actividad trataron de relacionar dos disciplinas, la Geometría y la Literatura, y observaron las potencialidades que

implicaba esta actividad. Se puede leer sobre la experiencia en el número 41 de la revista *Suma*.

Aunque a través de la búsqueda de propuestas y bibliografía he encontrado gran cantidad de cuentos específicamente creados para el aprendizaje de las Matemáticas o “cuentos matemáticos”, en los que los protagonistas pueden ser los guarismos, magnitudes, símbolos, formas geométricas, etc., para este trabajo he tratado de centrarme en la Matemática implícita de todo tipo de cuentos, a priori me interesa aprovechar el contexto, los personajes y el nudo o desenlace del cuento para plantear un problema matemático, sin perder la fantasía del cuento y la lógica de la narrativa infantil, tal como sucede en algunos “cuentos matemáticos”.

1.2. Objetivos

Con la realización de este trabajo se persiguen una serie de objetivos individuales que se pueden resumir en los siguientes:

- Conocer bibliografía que analice la relación entre las Matemáticas y la Literatura.
- Indagar en torno a las Matemáticas Recreativas.
- Conocer otras propuestas para el área de Matemáticas y basadas en metodología interactiva, motivadora y que fomente la creatividad.
- Conocer el uso didáctico de la Literatura para el aprendizaje de las Matemáticas.
- Crear un repositorio de cuentos matemáticos y cuentos que puedan ser utilizados para el planteamiento de problemas matemáticos o para la lectura desde una perspectiva matemática.
- Conocer propuestas ajenas para el área de Matemáticas y basadas en el trabajo a partir de los cuentos o la Literatura.
- Crear una propuesta didáctica concreta basada en los cuentos y la metodología interactiva, motivadora y que fomente la creatividad.
-

1.3. Cuestiones

Las cuestiones previas a la realización del trabajo y las que han ido surgiendo tras una primera aproximación al tema de éste han sido las siguientes:

- ¿Qué son y qué aportan las Matemáticas Recreativas a la didáctica de las Matemáticas?
- ¿De qué manera se pueden trabajar los cuentos en el área de Matemáticas?
- ¿Qué implicaciones puede tener el carácter interdisciplinar de los cuentos?
- ¿Qué experiencias existen en torno a la didáctica de las Matemáticas a través de los cuentos?
- ¿Qué tipo de cuentos son susceptibles de ser utilizados para la enseñanza de las Matemáticas?
- ¿Qué puede aportar el trabajo con cuentos en el Tercer Ciclo de Primaria?
- ¿Por qué se sienten los niños, y los adultos, atraídos por los cuentos?
- ¿Sería posible trabajar todos los contenidos del Currículo de Matemáticas a través de los cuentos?

2. MARCO TEÓRICO: FUNDAMENTACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA PRÁCTICA DOCENTE

2.1. Características Psicoevolutivas

En la propuesta didáctica que se presentará en este trabajo se pretende emplear una metodología basada en el aprendizaje significativo, el constructivismo, el fomento de la creatividad, etc. En definitiva, se tiene intención de acercarse a los intereses, motivaciones, conocimientos previos y necesidades del alumnado de Tercer Ciclo de Primaria para que sean capaces de construir conocimiento con significado para ellos.

Para poder elaborar una propuesta verdaderamente motivadora para los alumnos, se hace necesario conocer primero sus intereses y necesidades. Los intereses particulares o individuales de cada uno de los alumnos se investigarían en el aula donde se aplicará la propuesta, pero al ser, en este caso, una propuesta hipotética, es decir, no dirigida ni aplicada a un grupo de alumnos en concreto, se tratará a continuación de exponer

aquellas características psicoevolutivas propias del alumnado de Tercer Ciclo de Primaria. A pesar de que lo ideal sería conocer al alumnado real al que se vaya a dirigir cualquier propuesta didáctica, en este caso se hace interesante acudir a autores como Piaget para tomar algunas referencias respecto a sus características más generales.

En el modelo de Piaget el aprendizaje es una construcción personal que se realiza con dos dimensiones complementarias: la asimilación y la acomodación. "La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el armazón de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad" (Piaget, 1948). En definitiva se trata del proceso por el cual el sujeto interpreta la información que proviene de la realidad, en función de sus esquemas o estructuras conceptuales disponibles. La *acomodación* consiste en cualquier modificación de un esquema de conocimiento causada por los elementos que se asimilan. Ambas interactúan en un proceso que Piaget denomina *equilibración*. Para Piaget el aprendizaje supone la modificación de los esquemas de conocimiento, entendiendo que los esquemas son una estructura de conocimiento que sirve para organizarlo. Así, los esquemas del sujeto se adaptan a las nuevas informaciones por asimilación y acomodación, dando lugar a la equilibración. Para que se produzca esta equilibración se hace necesario el conflicto cognitivo, una ruptura del equilibrio entre los esquemas que ya se tienen y la nueva información que proporciona el medio. Basándose en estos conceptos, Piaget concibe el desarrollo cognitivo como una sucesión de estadios y subestadios caracterizados por la presencia de diferentes esquemas de conocimiento, que son, tanto cuantitativamente como cualitativamente, diferentes: estadio sensoriomotor (0-2 años), estadio preoperacional (2-7 años), pensamiento operacional concreto (7-11 años) y estadio de las operaciones formales (11-15 años).

Siguiendo la teoría de Piaget, el alumnado de Tercer Ciclo de Primaria, es decir, los niños y niñas de entre 10 y 12 años, se encuentran en el estadio del pensamiento operacional concreto y potencialmente en el de las operaciones formales.

Sus características en cuanto a desarrollo cognitivo serían las siguientes (adaptado de Piaget, 1984; Wallon, 2007 y contenidos expuestos en la página del colegio Sagrado Corazón de la junta de Castilla-La Mancha en:

[http://edu.jccm.es/cp/sagradocor/images/stories/ DESCARGASupload/2009-10/ElCole/DocumentosDelCentro/DocsProgramaticos/PPDD/comun/01-4.pdf](http://edu.jccm.es/cp/sagradocor/images/stories/DESCARGASupload/2009-10/ElCole/DocumentosDelCentro/DocsProgramaticos/PPDD/comun/01-4.pdf)):

- Superación del egocentrismo.
- Se introducen paulatinamente en el estadio de operaciones formales culminando el estadio de operaciones concretas. No se vinculan necesariamente a sus experiencias. Son capaces de generalizar los aprendizajes adquiridos y relacionarlos con situaciones ajenas a su realidad.
- Presentan mayor capacidad de atención y durante más tiempo.
- Dominan el lenguaje completamente, lo que les permite organizar adecuadamente el pensamiento cuando se comunican o representan. Dominan símbolos y signos, aumentan sus posibilidades de aprendizaje sistemático y de su utilización.
- Son capaces de reflexionar sobre su propia actividad en todos los órdenes y, también, en los nuevos contenidos que van adquiriendo y de realizar deducciones lógicas.
- Desarrollan capacidades suficientes para apreciar y disociar las cualidades de los objetos y fenómenos (cantidad, longitud, distancia, peso, volumen, movimiento, etc.) lo que implica percibir y tomar conciencia de la realidad y la estabilidad de los objetos, sus cualidades y sus cambios; construir un importante conjunto de nociones físicas y matemáticas, y trabajar en la comprensión de los procesos de transformación y de la existencia y funcionamiento de regularidades y ciclos.

En cuanto al desarrollo físico-motor:

- Dominan la psicomotricidad fina y gruesa en el espacio y en el tiempo. Pueden anticipar trayectorias, mejoran la coordinación y perfeccionan los movimientos hacia habilidades específicas.
- Dominan globalmente el gesto y el movimiento, por medio de los cuales son capaces de expresar sentimientos e ideas. Adaptan sus movimientos a diferentes medios y materiales.

- La etapa prepuberal conduce a un desajuste en el crecimiento que se observa en la coordinación y en la imagen corporal.
- Progresivamente toman conciencia de su cuerpo y de las exigencias que plantea su cuidado y su desarrollo.
- Se produce un desarrollo fisiológico adelantado de las niñas respecto a los niños.

Sobre su desarrollo afectivo y social sabemos que:

- Consolidan la propia identidad; van diferenciándose en sus intereses, necesidades y gustos personales. Experimentan un mayor control de las emociones, desaparecen los miedos infantiles, pero aparecen otras preocupaciones (miedo al ridículo, a los exámenes...).
- Al tener conciencia de uno mismo aparece el sentido de la justicia y se favorece la cooperación, lo cual se manifiesta en los juegos de equipos.
- En muchos casos se acentúa el miedo al ridículo; de igual manera se sienten inseguros con los compañeros del sexo opuesto, sobre todo en parejas o pequeños grupos, comienzan las primeras experiencias afectivo-sexuales.
- Al finalizar el Ciclo inician su autonomía y progresivamente adquieren una mayor autonomía de los familiares que más les influyen.

Basándome en las características psicoevolutivas del alumnado de Tercer Ciclo de Primaria y a pesar de que las experiencias vivenciales facilitan el aprendizaje, considero que se puede plantear un problema de forma oral o escrita (sin la exposición previa de objetos tangibles) ya que el alumnado de Tercer Ciclo de Primaria tiene suficiente capacidad de abstracción como para no necesitar siempre de la experimentación empírica. Además, se facilitarán materiales diversos para que, una vez leído el cuento y comprendido el problema que éste plantea, sean los propios alumnos los que decidan qué estrategia de resolución utilizar, sea gráfica, manipulativa, discursiva o verbal. Por otra parte, en este Ciclo se podrán plantear actividades que requieran una mayor atención que en etapas anteriores. Se les podrá animar a la participación y debate para que comuniquen sus reflexiones y se entrene también la oralidad y se trabaje el lenguaje. No habrá mayores dificultades motrices en el caso de requerir la teatralización de los cuentos. Además de los contenidos matemáticos propios de la

Etapa, se podrán trabajar otros aspectos como el juicio crítico, la moralidad y el sentido de justicia. Será beneficioso para ellos el poder trabajar tanto de forma cooperativa con sus compañeros, como de forma autónoma según los requisitos de cada actividad.

Las características enumeradas se tendrán en cuenta a la hora de elaborar la propuesta didáctica. Aunque por supuesto se tiene muy presente que se trata de características generales y no particulares, y por ello la propuesta general tendrá que adaptarse después a la singularidad del grupo-clase al que vaya dirigido. Al ser llevada a la práctica habrá que tener en cuenta la presencia de alumnado con necesidades específicas o singularidades por las que sea necesario adaptar los contenidos, las actividades, la exigencia, los criterios de evaluación o cualquier otra característica de la propuesta si se estima necesario. A pesar de que en este trabajo se presentará una única propuesta general, se es consciente de que toda propuesta didáctica debe modificarse y ajustarse según la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje de los destinatarios.

2.2. Modelos de Enseñanza-Aprendizaje

El modo en el que como maestros y maestras planteemos nuestra docencia y el aprendizaje de nuestros alumnos dependerá de la perspectiva psicológica y educativa que adoptemos. Existen diversos paradigmas, modelos y teorías explicativas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero aunque nos decantemos más por uno que por otro, en el día a día de la escuela es difícil diferenciarlas, puede ser que, consciente o inconscientemente, estemos utilizando métodos nacidos dentro de un modelo u otro.

Uno de los objetivos del presente trabajo es elaborar una propuesta en la que se tengan en cuenta los conocimientos previos, se permita a los alumnos escoger sus propias estrategias, se anime a la reflexión y al diálogo para que construyan conocimiento, es decir, se fundamente en los principios metodológicos del aprendizaje significativo y el constructivismo, pero se considera conveniente exponer también, aunque más brevemente, algunos otros modelos que seguro influyen en la rutina docente.

Actualmente contamos con tres paradigmas vigentes en Psicología y Educación. Estos paradigmas se concretan en diferentes modelos de enseñanza:

- Modelos conductuales o asociacionistas (paradigma conductual)
- Modelos cognitivos o estructuralistas (paradigma cognitivo)
- Modelos interactivos (paradigma ecológico-contextual)

Los principios generales de cada uno de los modelos son (González-Garzón, 2009):

Tabla 1. Principios generales de los Modelos de enseñanza

| Modelos conductuales | Modelos cognitivos | Modelos interactivos |
|--|---|---|
| El aprendizaje es el motor del desarrollo. | El aprendizaje se produce a partir de la maduración neurobiológica. | Maduración y aprendizaje mantienen una relación dialéctica. |
| El aprendizaje se realiza por asociación entre estímulos y respuestas. | El aprendizaje es una construcción personal (reestructuración cognitiva). | El aprendizaje se realiza por reestructuración cognitiva y por asociación. |
| El proceso de aprendizaje se realiza “de fuera hacia dentro”. | El proceso de aprendizaje se realiza de “dentro hacia fuera”. | El proceso de aprendizaje se realiza “de fuera hacia dentro” y “de dentro hacia fuera”. |
| El modelo docente: la enseñanza programada | Modelo docente: la pedagogía operatoria. | En el aprendizaje tiene gran importancia el medio social y cultural en que el niño se desarrolla. |

Los modelos conductuales más conocidos son los de Paulov, Thorndike, Skinner y Gagné. Entre los modelos cognitivos podemos citar a Piaget, Bandura se sitúa entre los modelos conductuales y cognitivos y por último, entre los autores del modelo interactivo, los más influyentes han sido Vygotsky, Bruner, Ausubel y Feuerstein.

Según los autores conductuales, el aprendizaje supone un cambio de conducta y por ello la enseñanza se centra en provocar unas conductas determinadas. Los docentes asociacionistas tratan de secuenciar la enseñanza de contenidos para conseguir sus objetivos, descomponen una idea compleja en otras más simples, exigen que el alumno ejercite las tareas más simples con el fin de aumentar la probabilidad de que

se dé la respuesta deseada (*ley del ejercicio* de Thorndike) y refuerzan o castigan las respuestas a estas tareas para favorecer o eliminar su aparición (*ley del efecto* de Thorndike). Entre los intereses de los asociacionistas se encuentran las destrezas de cálculo, las estrategias y los aspectos que posibilitan un rendimiento más eficaz o máximo, la atribución de un grado de dificultad a la tarea y la determinación de las mejores actividades y secuencias de aprendizaje.

Paulov formuló la teoría del condicionamiento clásico según la cual el sujeto aprende cuando el estímulo previamente condicionado (antes neutro) provoca la respuesta condicionada sin la presencia del estímulo condicionado. Este modelo explica el aprendizaje de algunos hábitos simples. Skinner desarrolló la teoría del condicionamiento operante basándose en la *ley del efecto* de Thorndike: el sujeto tenderá a repetir aquellas conductas que han sido reforzadas o que eviten consecuencias negativas y disminuirá o abandonará aquellas conductas que sean penalizadas o no conlleven ninguna consecuencia positiva. Skinner fue el que introdujo una serie de técnicas para adquirir nuevas conductas: el moldeamiento, modelamiento y el encadenamiento.

Siguiendo con los modelos asociacionistas o conductuales, no se puede dejar de mencionar el modelo del aprendizaje jerárquico acumulativo de Gagné, probablemente uno de los modelos asociacionistas más significativos en relación con el aprendizaje de las Matemáticas. Con el fin de lograr un mayor número de éxitos, el autor trata de establecer jerarquías de aprendizaje, es decir, intenta organizar las lecciones según la complejidad de las tareas. Descompone la conducta a lograr en partes más simples, crea una “secuencia de instrucción” para lograr una capacidad superior. Así, destaca en la secuencia las destrezas con las que debe partir (prerrequisitos), para pasar al aprendizaje de conceptos y, en último lugar, el ejercicio de las destrezas. (Adaptado de Flores, 2008, p.44).

En comparación con los conductuales, los estructuralistas consideran que el proceso de aprendizaje no se produce por la acumulación de conocimientos ni por la descomposición de otros más simples, sino que es necesaria la formación de estructuras más amplias. En el apartado anterior ya se habló sobre Piaget, por lo que no se expondrán de nuevo sus aportaciones respecto a conceptos como la

asimilación, la acomodación, y la equilibración. Para indagar un poco más sobre los modelos cognitivos o estructuralistas solo nos queda describir las implicaciones que tiene éste en la enseñanza. Para los constructivistas el sujeto es el autor de su aprendizaje, lo construye en interacción con su entorno. Prima el aprendizaje sobre la enseñanza, y éste viene motivado por la investigación en el aula, se parte de unas matemáticas manipulativas y cercanas, el maestro es un guía y tiene en cuenta los aprendizajes previos. Para hacer matemáticas el alumno debe resolver problemas, convivir con la incertidumbre, el desconcierto, la duda y los tanteos. En el aula se dialoga, se debate y se ponen las reflexiones en común, puesto que el lenguaje permite estructurar la acción. Los errores son necesarios, si se detectan se podrán poner medios para superarlos.

Albert Bandura (1987) y sus colaboradores desarrollaron la teoría cognitiva social del aprendizaje. Según el autor, no necesitamos experimentar todas las cosas que tenemos que aprender por ensayo y error, gran parte de las conductas humanas se aprenden mediante modelos, es decir, por observación de experiencias ajenas. De todas formas, la observación no es suficiente para el aprendizaje, se requiere además que el sujeto atienda, retenga lo observado, lo reproduzca y que se motive. (Adaptado de Prados, M.M.; Reina, M.C. y Del Rey, R., 2014, p.27)

Según los modelos interactivos, el aprendizaje se da por reestructuración cognitiva y asociación, el desarrollo cognitivo es el resultado de la interacción entre el sujeto y el medio. Así, Vygotsky entendía que el desarrollo psicológico y el aprendizaje humano son procesos sociales e interactivos. El autor determina que el desarrollo de las funciones psicológicas superiores como el lenguaje o la conciencia se dan primero en el ámbito interpersonal o interpsicológico (con ayuda de otros, en el plano social) y después en el ámbito intrapersonal o intrapsicológico (lo hacemos nuestro). Para que se dé este desarrollo requerimos de la mediación instrumental o social, la interiorización (transferencia de las acciones desde el plano social al interpersonal) y la actividad o ensayo. El sujeto interioriza lo aprendido a través de la actividad que comparte con los otros. Gracias a las teorías de Vygotsky sabemos que nunca aprendemos solos, sino que aprendemos de nuestros semejantes, incluso cuando leemos un texto. El aprendizaje es social porque los contenidos objeto de aprendizaje

se construyen socialmente y porque aprendemos en interacción con nuestros semejantes. (Adaptado de Prados, 2014, p.37).

Otra de las grandes aportaciones de Vygotsky (1979) es el concepto de “zona de desarrollo próximo”, zona que se sitúa entre el nivel de desarrollo real (las adquisiciones ya consolidadas) y el nivel de desarrollo potencial (al que se puede llegar con ayuda de un adulto u otro más capaz).

Muy en relación con la anterior teoría de Vygotsky, tenemos el concepto de “andamiaje” propuesto por Bruner. El andamio sería la ayuda que se le ofrece al alumno para que alcance un nivel de competencia por encima de su nivel de desarrollo real. Este autor consideraba que el aprendizaje debía ser significativo, cosa que se lograba en caso de que los nuevos aprendizajes se relacionaran con aquellos que ya se tenían.

Ausubel, por su parte, distingue entre aprendizaje por recepción (presentación de conocimientos acabados) y por descubrimiento (los conocimientos no están acabados y deben ser descubiertos). Presenta, además, su concepción del aprendizaje significativo. Aboga por la enseñanza por descubrimiento, en el que el aprendizaje sea fruto de un proceso de relación del alumno con los problemas, sin que se le presente el contenido a aprender, sino cuidando de que el alumno lo descubra en el curso de su proceso de resolución de problemas. (Flores, 2008, p. 47).

Ausubel concibe el aprendizaje significativo como aquel opuesto al aprendizaje memorístico o repetitivo. En el aprendizaje significativo los nuevos aprendizajes se relacionan con los otros que ya posee el sujeto. Para que el aprendizaje sea verdaderamente significativo para el alumnado, la materia o los contenidos deben ser significativos para ellos, debe haber una relación entre lo conocido y aquello por conocer, deben enriquecer los esquemas cognoscitivos. Además, apunta que este tipo de aprendizaje requerirá un gran esfuerzo por parte del sujeto, por lo que deberá estar motivado para aprender de esta manera. (Adaptado de González-Garzón, 2009)

Por último Feuersten, al igual que Bruner, considera que los contenidos son secundarios, lo realmente importante son los procesos. Según su modelo didáctico, las actividades de aprendizaje deben partir de una explicitación de los objetivos, los

alumnos deben desarrollar actividades individuales, pero seguidas de intercambios de puntos de vista entre ellos y el profesor. Estas discusiones deben provocar conocimiento metacognitivo y favorecer la formación de principios generales que vayan más allá de la situación concreta. Además, considera fundamental provocar el “puenteo”, el proceso que permite generalizar los aprendizajes realizados a otras situaciones diversas. (Adaptado de González-Garzón, 2009)

2.3. Procesos de Enseñanza-Aprendizaje

Los modelos conductuales tienen hoy día muy mala prensa, pero como docentes creo que es conveniente recordemos las aportaciones de los autores mencionados, pues aunque queramos alejarnos de algunas de las implicaciones metodológicas poco convenientes (enseñanza sobre aprendizaje, se trasvasa el saber del profesor al alumno, la relación vertical entre ambos, clase magistral, no se generaliza ni hay abstracción, se prima la memorización y el condicionamiento, concepción negativa del error) en la realidad utilizamos las recompensas e incluso los castigos con el fin de conseguir determinadas conductas, son pocas las ocasiones en las que aprovechamos el error como oportunidad para el aprendizaje, parte de nuestras clases siguen siendo magistrales, no animamos al alumnado para que pase a la acción, etcétera. Sirva esta exposición para recordar qué es lo que podemos aprovechar del modelo conductista y qué es lo que debemos adaptar o sustituir por metodologías más acordes con las necesidades actuales y futuras de nuestros alumnos.

En el caso del condicionamiento, y a pesar de que en general soy más acorde al modelo cognitivo o al interactivo al igual que la mayoría de autores de hoy en día, creo que algunos aspectos pueden ser todavía útiles en las aulas. Como educadores no sólo guiamos a nuestros alumnos para que construyan su propio aprendizaje y adquieran nuevos conocimientos conceptuales o procedimentales, también somos parte responsable de la disciplina y el clima del aula, por lo que para eliminar o extinguir determinadas conductas e impulsar otras, nos pueden ser de utilidad los refuerzos positivos (premios) o los castigos negativos (eliminación de consecuencias positivas).

Con el fin de ser congruente con el modelo cognitivo y facilitar que los alumnos construyan su aprendizaje, en la propuesta se tratará de que los alumnos investiguen,

prueben sus estrategias, manipulen objetos y conceptos, se trabaje tanto individualmente como grupalmente para fomentar la aparición de conflictos socio-cognitivos que permitirán tener conciencia de respuestas diferentes y ser más activos cognitivamente, se propondrán temas de debate y se aprovecharán sus preguntas para indagar más allá, plantear nuevas cuestiones y retos cognitivos.

De las aportaciones de Bandura podemos extraer la importancia que tiene el comportamiento de los maestros como modelo para los alumnos. Al fin y al cabo somos modelos a imitar, por lo que en la puesta en marcha de cualquier propuesta didáctica, o incluso en el quehacer diario en las aulas, es conveniente intentar hacerse consciente de lo que uno dice, hace e incluso piensa o juzga para evitar inconsistencias en nuestro comportamiento o efectos no deseados.

En cuanto a las implicaciones de las teorías de Vygotsky, decir que las actividades que se planteen a los alumnos deberían tener en consideración la “zona de desarrollo próximo”. Se puede suponer que en caso de plantear actividades que superan con creces el actual nivel de desarrollo potencial de un individuo, esto puede generar malestar, dudas respecto a sus propias capacidades y rechazo hacia futuras actividades matemáticas. Por otra parte, si gracias a la interiorización somos capaces de aprender de otros, no está de más que nos acompañen en el proceso. Al igual que se hace en la lectura a pares para mejorar la comprensión lectora, también en la actividad matemática en general se puede plantear el trabajo en pareja, proponiendo se formen parejas en las que uno es más competente que el otro en determinado tipo de tarea y lo vaya guiando en su resolución.

Además de la ayuda entre pares, los maestros o adultos también podemos proporcionar los “andamios” necesarios para que partiendo de lo que el alumno sabe, pueda ir construyendo nuevos conocimientos. También siguiendo a Bruner y pensando en el proceso contrario, una vez que vaya adquiriendo mayor competencia, podemos proponer ir retirando paulatinamente esos andamios. Como observadores y facilitadores del aprendizaje del alumno, necesitamos esforzarnos para que el alumno desarrolle la actitud de ir más allá de la información dada. Se dará la oportunidad de que el alumno explore las situaciones personalmente y pueda practicar los nuevos aprendizajes, la información partirá en principio de su propio lenguaje, se intentará

potenciar la motivación intrínseca y se aceptarán los modos de representación de los alumnos.

En la propuesta didáctica producto de este trabajo se ofrecerán oportunidades que se consideran significativas: no será necesaria la memorización, se requerirá la movilización de estrategias ya adquiridas, pero se podrá, a su vez, descubrir nuevos conocimientos relacionados con los previos y durante el transcurso de la resolución, se estima que la tipología del recurso utilizado motive al alumno, por lo que podrá superar el reto del gran esfuerzo que se le exige para aprender.

Con respecto a las indicaciones dadas por Feuerstein, decir que los alumnos tendrán oportunidad de intercambiar sus puntos de vista entre ellos y el profesor. Esto se espera sirva para favorecer la elaboración de principios generales y no se queden en la simple resolución de un problema en concreto. Así, los cuentos y los problemas que se introducen mediante ellos, permiten que se haga un “puenteo” de sus conocimientos previos, pero de momento desconocemos si las nuevas adquisiciones podrán ser o no trasladadas a situaciones posteriores.

Para acabar presento los principios de Dienes para el aprendizaje de las matemáticas, resumidos por Flores (2008):

1. El aprendizaje matemático se realiza a través de experiencias concretas.
2. La forma en que los aprendices puedan llegar a incorporar el concepto a su estructura mental es mediante un proceso de abstracción que requiere de modelos.
3. El aprendizaje tiene que arrancar de una situación significativa para los alumnos.
4. Una de las formas de conseguir que el aprendizaje sea significativo para los alumnos es mediante el aprendizaje por descubrimiento.
5. No hay un único estilo de aprendizaje matemático para todos los alumnos.

Siguiendo las pautas de Dienes:

Se propondrán actividades en las que los alumnos puedan, si lo desean o necesitan, manipular objetos y experimentar para descubrir principios y soluciones. En el caso concreto de la propuesta no se cree necesario que experimenten en contextos ajenos al aula, es decir, no hará falta “trabajo de campo”, pero se estima conveniente experimenten en torno a los conceptos, información, datos, operaciones y estrategias para la búsqueda de soluciones a los problemas que se plantean.

Sabemos que los conceptos matemáticos son abstracciones complejas y por ello se les dará libertad para representar los conceptos de las formas que deseen. Podrán utilizar modelos físicos o pictóricos para representar de forma simplificada los conceptos u operaciones que se requieran para la búsqueda de soluciones.

Se parte de una situación que se cree será significativa para los alumnos. En primer lugar, los cuentos presentan problemas a modo de desafío, por lo que su resolución supone un reto a los alumnos. Por otra parte, todos los cuentos tratan temas o tienen un trasfondo basado en valores universales, lo que supone poseen significado valioso para todo tipo de público, tanto infantil como adulto.

En la clase se propondrán actividades para que los alumnos puedan aprender por descubrimiento. Los cuentos irán acompañados de actividades para guiar ese descubrimiento, por lo que será un descubrimiento guiado. Se espera que los alumnos lleguen a generalizaciones sobre los conceptos y fenómenos por ellos solos, pero mediante preguntas y propuestas variadas se les irá guiando en el camino.

Toda propuesta requerirá la adaptación al grupo clase. Se prevé el planteamiento de actividades que sean flexibles y fácilmente adaptables a los diversos estilos de aprendizaje de los alumnos. Se podrán cambiar y adaptar variables como el tiempo disponible para el trabajo, las agrupaciones y los materiales.

2.4. Resolución de problemas

Se considera interesante incluir este apartado dedicado a la resolución de problemas ya que se entiende que los cuentos en realidad lo que proporcionan es un contexto atractivo y motivador a través del cual presentar un problema matemático en concreto.

Mediante los cuentos se les ofrece una oportunidad para relacionar las operaciones simbólicas con una situación real que se representa. En los problemas que se plantean se busca que los alumnos vayan más allá de la solución numéricamente correcta, pues necesitarán que tenga sentido, que sea válida para salvar o beneficiar a los personajes.

A continuación se expresarán someramente los fundamentos sobre resolución de problemas matemáticos que se tendrán en mente para la creación y adaptación de los cuentos y la serie de actividades que los acompañan.

2.4.1. Fundamentos

En primer lugar, cabe definir qué es un problema. Según García Madruga (1989) “se puede decir que existe un problema siempre que queremos conseguir algo y no sabemos cómo hacerlo, es decir, los métodos que tenemos a nuestro alcance no nos sirven. [...]Tenemos una meta más o menos clara y no existe un camino inmediato y directo para alcanzarla; por lo tanto, nos vemos obligados a elegir una vía indirecta, a hacer un rodeo.” (p.27)

Este mismo autor ofrece una sencilla clasificación de los problemas. Entiende que existe un continuo en cuyos extremos se sitúan los problemas bien definidos y los mal definidos. Aquellos bien definidos serían los que ofrecen toda la información necesaria para resolverlo, “tanto la solución-meta como el camino o caminos para alcanzarla quedan establecidos claramente en las instrucciones.”(p.28). Los problemas mal definidos, sin embargo, no dan las instrucciones de forma explícita, ni existe un criterio claro sobre los pasos para alcanzar la solución-meta.

Me atrevería a decir que los problemas presentados a través de los cuentos están mal definidos, no se ofrece toda la información o, en algunos casos se ofrece información distractora. En los cuentos como en la vida real, los problemas no se limitan a una serie de datos delimitados, y la forma de resolverlos depende de la habilidad y de los recursos de los que se disponga. A resolver problemas se aprende, pero para ello necesitamos aprender primero a formularlos, a plantearlos. En las actividades se presentarán cuestiones a modo de guía, para que los alumnos que necesiten problemas bien definidos tengan a su disposición una ayuda que los encamine a la

resolución, pero sin coartar su imaginación y creatividad y exigiendo siempre la reflexión y el razonamiento.

Muy parecida a la definición de García Madruga es la de Pérez, M. y Pozo, J. (1995) citada en Serra, T.; Batle, I. y Torra, M. (2002), estos consideran “el problema como una situación que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y para lo cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución.” (p.65)

A partir de esta definición podemos hacer dos inferencias. Por una parte es de especial relevancia que se hable ya de situaciones y no de ejercicios, puesto que, en lugar de actividades en las que ejercitar uno u otro algoritmo, deberíamos hablar de situaciones problemáticas, y es ese tipo de situaciones justamente las que se plantean a través de los cuentos, son el nudo del relato, en los que los personajes se encuentran con una situación que resolver.

Por otra parte, es curioso que al definir los problemas matemáticos todos los autores hablen del “camino”. También Ernest (1991) citado por Abrantes, P. (2002) utiliza la metáfora geográfica ya que según el autor, resolver un problema, en el sentido usual del término, implica encontrar un camino hacia un destino determinado, en una investigación lo que constituye el objetivo es el viaje, y no el destino.

Por lo que vemos, lo más importante en la resolución de problemas es el “camino” que se sigue, el proceso más que el resultado, el resultado erróneo es parte del “camino”.

De procesos también nos habló George Polya, uno de los matemáticos más relevantes en cuanto al estudio sobre los problemas y la resolución de estos. Éste propone cuatro fases o momentos en ese camino o proceso de resolución, a saber:

1. Comprender el problema, estableciendo cuál es la meta y los datos y condiciones de partida.
2. Idear un plan de actuación que permita llegar a la solución, conectando los datos con la meta.
3. Llevar a cabo el plan ideado previamente.

4. Mirar atrás para comprobar el resultado y revisar el procedimiento utilizado.
(García Madruga, J.A., 2002, p. 32)

2.4.2. Implicaciones metodológicas

La aportación de Polya ha servido para plantearse una serie de cuestiones en torno a la propuesta didáctica a exponer más adelante. Las actividades, cuestiones y propuestas que se dirijan al alumnado seguirán la lógica establecida por Polya para la resolución de problemas. Por ello, en primer lugar y al abordar la resolución de los problemas planteados en los cuentos, se requerirá la comprensión del lenguaje, de la trama y del problema en sí mismo. Se dejará tiempo suficiente para la lectura del cuento y para resolver todas aquellas dudas que surjan. Tras comprender el lenguaje del texto, los alumnos tendrán que atender a la incógnita (lo que se necesita saber, solucionar o responder) y seleccionar después los datos que les ayudarán a dar sus respuestas y soluciones.

A continuación, suponemos que los alumnos harán una revisión de conocimientos previos, es decir, se espera reflexionen sobre su experiencia en torno a problemas parecidos, el modo de resolverlos y al camino que consideran deben recorrer para llegar desde los datos disponibles hasta la meta. En esta fase se les guiará sobre todo mediante el planteamiento de una serie de “tareas” o actividades. No se pretende limitar a los alumnos y hacerles responder una serie de preguntas para las que existe una única respuesta, sino que se solicitará reflexionen y expongan por escrito el proceso seguido para configurar “el plano del itinerario”, es decir, el camino a seguir.

A continuación, deberán ejecutar el plan ideado por ellos o el planteado en la propuesta, dependiendo de sus necesidades, intereses y conocimientos previos. Tras cada uno de los pasos se exigirá una reflexión.

Para finalizar, se introducirá un debate en el aula. Será enriquecedor escuchar los procesos seguidos por los compañeros, las diversas estrategias que se han puesto en marcha, tal vez las diferentes soluciones y maneras de afrontar el problema, etcétera.

2.4. El currículo de Matemáticas y la Comprensión lectora

En la propuesta didáctica que se expone en este trabajo se ha tratado de incluir contenidos pertenecientes a cada uno de los cuatro Bloques de contenidos del currículo de Matemáticas. Así, se presentan un total de cuatro propuestas, una por cada Bloque de contenidos. Como se podrá comprobar, a través de cada uno de los cuentos se movilizan conocimientos pertenecientes a más de un bloque, es decir, para rendir adecuadamente, afianzar conceptos, destrezas y procedimientos conocidos y, por lo tanto, hacer un uso práctico de sus conocimientos previos, es necesario que el alumnado haya adquirido de antemano los conocimientos descritos en más de un bloque, aunque, como se ha dicho, el cuento y el problema que éste plantea se dirija sobre todo a trabajar contenidos de un bloque en concreto.

Cabe recordar que esta propuesta no tiene por qué plantearse tras finalizar un Bloque temático en concreto, sino que se estima conveniente se presente una vez que los alumnos posean determinados conocimientos previos, pero no asocien las actividades a una especie de contenedor en el que verter lo que acaban de aprender. Se trata de evitar pensamientos del tipo “acabamos de ver las fracciones, seguro que para resolver este problema tengo que utilizar fracciones.” Como ya se ha mencionado, se dejará vía libre para que los alumnos utilicen las estrategias que estimen convenientes y propongan sus propias conclusiones y soluciones.

Antes de proseguir y con el fin de aclarar en qué consisten los Bloques de contenidos del Currículo de Primaria, se considera adecuado hacer una breve descripción de éste. El Currículo de Matemáticas aparece en el Anexo II, Áreas de educación primaria, del *Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria* (BOE 293, 08/12/2006). Se presenta organizado en cinco apartados:

Introducción

Contribución del área al desarrollo de las competencias básicas

Objetivos

Contenidos

Criterios de evaluación

En la introducción se definen y describen las Matemáticas y se enumeran una serie de consecuencias positivas derivadas de su aprendizaje. Se explica también la doble función del aprendizaje escolar de Matemáticas: “por una parte las Matemáticas son útiles en otros ámbitos y su aprendizaje aporta destrezas que pueden ser utilizadas en muchos casos particulares, por otra, contribuyen a potenciar capacidades cognitivas de los niños y las niñas”. A continuación se explica uno de los objetivos de la Educación Primaria: “alcanzar una eficaz alfabetización numérica entendida como la capacidad para enfrentarse con éxito a situaciones o problemas reales haciendo uso de las Matemáticas, al fin y al cabo, a actuar en la realidad y con confianza haciendo uso de éstas”. El texto prosigue para mencionar el sentido experiencial del área:

Los contenidos de aprendizaje toman como referencia lo que resulta familiar y cercano al alumnado, y se abordan en contextos de resolución de problemas y de contraste de puntos de vista. Los niños y las niñas deben aprender Matemáticas utilizándolas en contextos funcionales relacionados con situaciones de la vida diaria, para adquirir progresivamente conocimientos más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos.

Se mencionan además los procesos de resolución de problemas, considerados “uno de los ejes principales de la actividad matemática”, “la piedra angular de la educación matemática” y además “actúan como eje vertebrador que recorre transversalmente todos los bloques”. Su presencia es justificada, entre otros motivos, porque la resolución de problemas requiere de muchas capacidades básicas: “leer comprensivamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo que se va revisando durante la resolución, modificar el plan si es necesario, comprobar la solución si se ha encontrado, hasta la comunicación de resultados”. Para finalizar la introducción, se explican los objetivos que se pretenden conseguir a partir de cada uno de los bloques de contenidos.

En el apartado *Contribución del área al desarrollo de las competencias básicas*, como es de esperar, se describe en qué sentido contribuye el aprendizaje de los contenidos

del área de Matemáticas al desarrollo de las demás competencias básicas. Se explica cómo el desarrollo del pensamiento matemático, la adquisición de destrezas asociadas a los números, el uso del lenguaje matemático, los contenidos y procesos asociados a la resolución de problemas y el carácter instrumental del área, entre otros aspectos, contribuyen al desarrollo de una u otra de las ocho competencias básicas enumeradas en la LOE.

El currículo de Matemáticas prosigue con la enumeración de unos objetivos. Cabe mencionar en este punto que el *Decreto Foral 24/2007, de 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra* es idéntico al currículo del MEC excepto en el apartado de *Objetivos* y en algunos detalles del apartado de *Criterios de Evaluación*. Así, la única diferencia en este primer apartado entre el currículo de Matemáticas del Decreto Foral y el Real Decreto es que en el primero se incluyen objetivos como; “Desarrollar las capacidades de comprensión y expresión oral y escrita. Potenciar la comprensión lectora empleando textos matemáticos. Utilizar adecuadamente y con precisión el vocabulario específico del área de Matemáticas”, y “Utilizar la biblioteca escolar, las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y como instrumento para aprender y compartir conocimientos.”

Los siguientes apartados son los de *Contenidos* y los *Criterios de Evaluación*. Ambos se encuentran organizados por ciclos. Se presentan cuatro Bloques de contenidos y ocho criterios de evaluación para cada uno de los tres ciclos que conforman la Etapa de la Educación Primaria. Cada uno de los bloques se divide a su vez en varios subapartados. Los Bloques de contenidos son los siguientes:

Bloque 1. Números y operaciones

Bloque 2. La medida: estimación y cálculo de magnitudes

Bloque 3. Geometría

Bloque 4. Tratamiento de la información, azar y probabilidad

Cada uno de los bloques contiene una serie de contenidos:

Tabla 2. Contenidos de Primaria

| | | |
|--|----------------|--|
| Bloque 1. Números y operaciones | Primer Ciclo: | Números naturales Operaciones Estrategias de cálculo |
| | Segundo Ciclo: | Números naturales y fracciones Operaciones Estrategias de cálculo |
| | Tercer Ciclo: | Números enteros, decimales y fracciones Operaciones Estrategias de cálculo |
| Bloque 2. La medida: estimación y cálculo de magnitudes | Primer Ciclo: | Longitud, peso/masa y capacidad Medida del tiempo Sistema monetario |
| | Segundo Ciclo: | Longitud, peso/masa y capacidad Medida del tiempo |
| | Tercer Ciclo: | Longitud, peso/masa, capacidad y superficie Medida del tiempo Medida de ángulos |
| Bloque 3. Geometría | Primer Ciclo: | La situación en el espacio, distancias y giros Formas planas y espaciales Regularidades y simetrías |
| | Segundo Ciclo: | La situación en el espacio, distancias, ángulos y giros Formas planas y espaciales Regularidades y simetrías |
| | Tercer Ciclo: | La situación en el plano y en el espacio, distancias, ángulos y giros Formas planas y espaciales Regularidades y simetrías |
| Bloque 4. Tratamiento de la información, azar y probabilidad | Primer ciclo: | Gráficos estadísticos Carácter aleatorio de algunas experiencias |
| | Segundo Ciclo: | Gráficos y tablas Carácter aleatorio de algunas experiencias |
| | Tercer Ciclo: | Gráficos y parámetros estadísticos Carácter aleatorio de algunas experiencias |

En cuanto a los Criterios de Evaluación, decir que se enumeran un total de ocho criterios por cada uno de los Ciclos de la Etapa y que la diferencia entre el currículo de Navarra y el currículo del MEC es digno de mención, ya que se añade un nuevo ítem evaluable en el octavo criterio de cada uno de los Ciclos. El ítem es el de la “comprensión de los textos de Matemáticas”. Para una mejor visualización de la diferencia véase la siguiente tabla en la que, tras desglosar en ítems de evaluación el texto en el que se explica en qué consiste cada uno de los Criterios de Evaluación, se

señalan mediante asterisco (*) aquellos ítems añadidos en el Decreto Foral 24/2007, de 19 de marzo:

Tabla 3. Octavo criterio de evaluación del currículo de Matemáticas

| | <i>Criterio de evaluación</i> | <i>ÍTEMS DE EVALUACIÓN</i> |
|----------------------|--|--|
| Primer Ciclo | Resolver problemas sencillos relacionados con objetos, hechos y situaciones de la vida cotidiana, seleccionando las operaciones de suma y resta y utilizando los algoritmos básicos correspondientes u otros procedimientos de resolución. Explicar oralmente el proceso seguido para resolver un problema. | *Comprensión de textos de Matemáticas. |
| | | Capacidad de seleccionar y aplicar la operación adecuada a la situación problemática a resolver. |
| | | Capacidad de emplear más de un procedimiento. |
| | | Madurez que se manifiesta en la expresión oral y escrita del proceso de resolución. |
| Segundo Ciclo | Resolver problemas relacionados con el entorno que exijan cierta planificación, aplicando dos operaciones con números naturales como máximo, así como los contenidos básicos de geometría o tratamiento de la información y utilizando estrategias personales de resolución. | *Comprensión de textos matemáticos |
| | | Capacidad para utilizar estrategias personales para la resolución de problemas y para aplicar los conocimientos adquiridos. |
| | | Facultad de emplear más de un procedimiento. |
| | | Perseverancia en la búsqueda de soluciones. |
| | | Expresión, oral y escrita, de forma ordenada el proceso seguido. |
| Tercer Ciclo | En un contexto de resolución de problemas sencillos, anticipar una solución razonable y buscar los procedimientos matemáticos más adecuados para abordar el proceso de resolución. Valorar las diferentes estrategias y perseverar en la búsqueda de datos y soluciones precisas, tanto en la formulación como en la resolución de un problema. Expresar de forma ordenada y clara, oralmente y por escrito, el proceso seguido en la resolución de problemas. | *Comprensión de textos matemáticos |
| | | Capacidad en la resolución de problemas, atendiendo al proceso seguido: 1. Ante un problema los alumnos y las alumnas tratan de resolverlo de forma lógica y reflexiva. 2. comprenden la importancia que el orden y la claridad tienen en la presentación de los datos y en la búsqueda de la solución correcta, para detectar los posibles errores, para explicar el razonamiento seguido y para argumentar sobre la validez de una solución. |

Como se ha visto, en el currículo escolar de Navarra parece haberse hecho un esfuerzo por recalcar la importancia de la comprensión lectora incluso en el área de Matemáticas. Ya desde el apartado de los objetivos se mencionan dos objetivos directamente relacionados con la lectura y las fuentes de información (biblioteca

escolar y TICs). Otra de las diferencias ya descritas es el ítem de evaluación añadido para cada octavo criterio de evaluación. El mencionar la comprensión lectora como ítem para el criterio relacionado con la resolución de problemas no es casual. ¿Cómo si no se van a resolver problemas sean estos sencillos y relacionados con objetos, hechos y situaciones de la vida cotidiana (Primer Ciclo), relacionados con el entorno que exijan cierta planificación (Segundo Ciclo) o estén inmersos en un contexto determinado (Tercer Ciclo)?

La comprensión lectora debe trabajarse en todas las áreas sin excepción, junto a contenidos históricamente transversales como la violencia, el subdesarrollo, las discriminaciones, el consumismo, el medio ambiente o los hábitos de vida saludables, debe también estar el gusto por la lectura, la trasmisión de cultura, valores y conocimiento por medio de la Literatura y la comprensión lectora de textos de diversa tipología. El nivel de comprensión lectora de los alumnos no es únicamente responsabilidad del profesor de lengua, sino de todo el claustro de profesores además de los otros agentes educativos del menor, como es su familia. A través de la resolución de problemas y los cuentos, al alumno se le ofrece una oportunidad para trabajar la comprensión lectora, no ya del lenguaje estrictamente matemático, sino del cotidiano, el académico, el formal, etc. Las diversas tipologías de cuentos ofrecen una oportunidad inigualable de trabajar diversos registros y lenguajes.

Las Matemáticas escolares hace tiempo que dejaron de ser una asignatura cuyo objetivo fuera el mero aprendizaje de definiciones y procedimientos de cálculo, desde perspectivas como el constructivismo y el aprendizaje significativo, la resolución de problemas se ha convertido en, como dice el propio currículo “la piedra angular de la educación matemática”.

Por todo ello, no puedo dejar de aprovechar la coyuntura para defender la presencia de propuestas como la que se expone en este trabajo. Mediante los cuentos se plantean problemas en los que hay algo más que datos, los personajes, el contexto, la historia que se narra... exigen la puesta en marcha de estrategias para la comprensión (leer con atención, extraer la información, interpretarla y reflexionar sobre ella). El cuento ofrece, por ejemplo, una oportunidad incuestionable para introducir problemas en los que hay más datos que los estrictamente necesarios, evitando así, que en el

futuro se den situaciones como la que cuenta Gómez Chacón (2000) en su libro *Matemática Emocional*:

En una granja hay 7 ovejas y 5 cabras, ¿qué edad tiene el granjero? No es una broma. Es algo muy serio y preocupante. Planteado a mis alumnos de quinto y sexto sus respuestas son muy variadas y cuando se les pregunta el por qué de respuestas tan absurdas (12, 75, 57, 35, etc.) comentan, con sonrisas, que es un problema y que los problemas se resuelven con datos y operaciones. (p.199).

Otro ejemplo que ilustra la misma idea es el presentado por Wertheimer (1991) y citado por Martí, E. (2002):

Mira, papá, en la escuela soy muy bueno en aritmética. Puedo sumar, restar, multiplicar, dividir y hacer cualquier otra operación, la que se te ocurra, muy rápido y sin errores. El problema es que a menudo no sé cuál de ellas usar. (p.13).

La primera dificultad con la que se encuentran los alumnos al tener que resolver un problema es entender el enunciado. Muchos están acostumbrados a buscar los números y decidir después qué hacer con ellos, no prestan demasiada atención a las palabras, al contexto, a la situación que se plantea. Las operaciones a realizar o las fórmulas a aplicar dependerán de lo que se haya impartido en clase con anterioridad. Existe cierta tendencia a explicar primero la fórmula, el algoritmo, la operación y acto seguido proponer problemas en los que “aplicar” lo que se acaba de enseñar. Si se presenta un problema después de estudiar las cuatro operaciones elementales, no es de extrañar que el alumno pregunte si tiene que sumar, restar, dividir o multiplicar, seguramente se haya acostumbrado a resolver problemas mediante la suma después de aprender el algoritmo de la suma, y así con el resto de conceptos asimilados. Es frecuente que se aplique sin entender, sin dar tiempo a razonar.

Considero que la resolución de problemas es una oportunidad para que los alumnos pongan en marcha sus propias estrategias y mediante las situaciones planteadas en los problemas se cree en ellos la necesidad de obtener métodos más eficaces para la resolución. Los cuentos pueden servir para que el alumnado ponga en marcha sus conocimientos previos, sus estrategias y demande, durante el proceso de resolución, estrategias o métodos más rápidos, más cómodos, en definitiva y como se ha dicho, más eficaces.

3. EL VALOR DE LOS CUENTOS COMO RECURSO DIDÁCTICO

3.1. Introducción

Tomando como referencia la serie de características enumeradas por el autor Pazos (2004) con respecto a las Matemáticas Recreativas, se puede afirmar que los cuentos, como recurso también propio de las Matemáticas Recreativas, además de útiles e interesantes:

- Sirven para conectar las distintas partes de las matemáticas entre sí y con otras áreas, evitando compartimentos estancos, siempre perjudiciales para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Permiten la puesta en práctica de recursos intelectuales y estrategias diversas al intentar resolver los problemas que se plantean en ellos.
- Ayudan a perseverar en la búsqueda de soluciones o de estrategias ganadoras al constituir para determinados alumnos un desafío e iniciarse en la inducción, la generalización, etcétera.
- Facilitan al profesorado una evaluación reguladora que permite suministrar a cada alumno, en cada caso, la ayuda pertinente para seguir avanzando en la construcción de conocimiento matemático manteniendo una estimulación adecuada.
- Favorecen la integración e incorporación a la actividad matemática de aquellos alumnos que tienen bajo rendimiento escolar por diversos motivos, pero que

reaccionan positivamente en situaciones abiertas de aprendizaje fuera del marco clásico, por el que no demuestran ningún interés.

- Contribuyen a crear un clima distendido en clase que favorece aprendizajes cooperativos y la regulación de comportamientos sociales en situaciones muchas veces espontáneas.

Podemos añadir otras tantas razones para emplear los cuentos en la enseñanza de las Matemáticas. He aquí las expuestas por Margarita Marín (1999) al hablar sobre el valor de los cuentos en la construcción de conceptos matemáticos en Segundo de Educación Infantil y Primer Ciclo de Primaria, muchas de las cuales son extensibles a todas las Etapas:

- El cuento es un medio comunicativo que facilita la comunicación entre docente/narrador y discente/oyente.
- Nos permite utilizar la fantasía de los niños, su creatividad e imaginación a la vez que las potencia.
- Facilita la unión del significado cognitivo con el afectivo, tan importante a estas edades y tan olvidado en una educación lógica y racional, sobre todo en matemáticas.
- Nos permite realizar una educación transversal, uniendo las frías matemáticas con los valores difundidos a través del cuento. Estos valores inciden directamente en los sentimientos de las personas facilitando el acceso al conocimiento.
- Procuraremos despertar sentimientos de simpatía en el niño para que comience a construir su estructura lógico-matemática con gusto y entusiasmo.
- La enseñanza de las Matemáticas la realizaremos de acuerdo con un elemento usual en el entorno lúdico del niño, que disfrutará aprendiendo matemáticas.

Se pueden escribir gran número de páginas en relación al valor didáctico de los cuentos. A modo de resumen, me atrevería a englobar las razones para su uso en tres grandes grupos:

- Son un recurso motivador.

- Permiten la enseñanza de contenidos de diversas materias, es decir, es un recurso interdisciplinar.
- Fomentan la creatividad.

3.2. Motivación y emoción

Aunque la motivación del alumno depende de múltiples factores (personales y contextuales), es labor del profesorado tratar de potenciar que el alumnado se motive por su aprendizaje.

Según Martínez García (2009), el área Matemática es una de las más vinculadas al fracaso escolar. Parte de ese fracaso en el área de Matemáticas se debe a las emociones negativas y a los sentimientos de rechazo que suscita en algunos alumnos (Ridao, P. y Del Rey, R. 2014, p.246).

A través del cuento tenemos la oportunidad de conectar con las emociones positivas del alumno, crear actitudes positivas hacia la materia, suscitar el interés, el aprecio y la valoración y, por ende, hacer que los alumnos estén más motivados hacia el trabajo matemático.

Las actitudes negativas hacia las Matemáticas pueden venir derivadas de experiencias pasadas de fracaso, del consecuente miedo a fracasar de nuevo (no valgo, lo voy a hacer mal) o de la autopercepción negativa en cuanto a las capacidades y competencia para la materia (que se puede convertir en “profecía autocumplida”) y del escaso valor o significado otorgado al conocimiento de la materia (¿para qué me sirven?). A pesar de que la resolución de problemas matemáticos puede llevar consigo una activación o cierta dosis de ansiedad que los alumnos deberán aprender a aguantar, está en nuestras manos que ésta no los bloquee, no los aleje del disfrute que suponen los desafíos y aprendan así a manejarla y a usar el estrés de forma constructiva. Por ello, está en nuestras manos cuidar la forma en la que se presentan los contenidos, pues, la forma en la que se presentan en las aulas influye también en sus actitudes y afectos.

Al utilizar recursos como el cuento nos alejamos de la tradicional presentación de contenidos matemáticos abstractos e incomprensibles, podemos plantear los problemas como retos para los personajes, suscitando el interés y la curiosidad de

nuestros alumnos. Además, facilitamos aun más el acercamiento al contenido matemático si logramos una identificación con los personajes o las situaciones que se presentan en los cuentos.

El cuento es un recurso artístico literario atractivo, estéticamente bello, imaginativo, entretenido, emocionante... que en definitiva ayuda a que los alumnos u oyentes muestren interés por la información contenida en él y quieran ser partícipes de su desenlace.

3.3. Interdisciplinariedad

Decimos que un estudio u otra actividad es interdisciplinario/a si “se realiza con la cooperación de varias disciplinas” (Real Academia de la Lengua).

Si hacemos una revisión de la legislación vigente (*Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*), podemos comprobar que la palabra *interdisciplinar* aparece únicamente en el Anexo II, en el apartado dedicado al área de Conocimiento del medio natural, social y cultural:

El área de Conocimiento del medio natural, social y cultural, engloba distintos ámbitos del saber, respeta la coherencia de cada uno de ellos, atiende a sus procesos específicos de aprendizaje, y orienta los distintos saberes hacia un propósito coincidente: contribuir a una mejor comprensión y explicación del conjunto de aspectos y dimensiones que constituyen el entorno humano. Por ello, el currículo del área posee un carácter eminentemente *interdisciplinar*, que establece relaciones orientadas a conseguir que los aprendizajes se apoyen mutuamente y se favorezca un aprendizaje significativo.

Según se explicita en la LOMCE (*Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad Educativa*) y en el *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria* se pretende hacer un esfuerzo por favorecer una visión más interdisciplinar:

Para lograr este proceso de cambio curricular es preciso favorecer una visión *interdisciplinar* y, de manera especial, posibilitar una mayor autonomía a la función docente, de forma que permita satisfacer las exigencias de una mayor personalización de la educación, teniendo en cuenta el principio de especialización del profesorado.

A pesar de que la legislación no muestre demasiada atención a la interdisciplinariedad, es aceptado que se trata de un aspecto clave en el aprendizaje significativo y globalizado. Así, siguiendo con el tema que nos atañe, podemos presentar el recurso del cuento como facilitador de la interdisciplinariedad, pues entre las oportunidades que ofrece el cuento como recurso educativo está la de trabajar desde un enfoque globalizador e interdisciplinar.

En este trabajo se ha hablado de cuentos matemáticos y de cuentos populares o literarios como recurso para trabajar contenidos matemáticos, pero podemos citar infinidad de tipos de cuentos y de contenidos que se pueden extraer a partir de estos. Los cuentos se pueden utilizar en todas las áreas, existen cuentos para cada área y cuentos para todas las áreas. Cualquier cuento se puede adaptar o crear para trabajar contenidos de ciencias naturales, sociales, plástica, educación física...Un mismo cuento puede servir para trabajar los valores morales, los sentimientos, el juicio crítico, las emociones, la comprensión lectora y, al mismo tiempo, contenidos específicos de áreas científicas o humanas. Por ello, además de ser interdisciplinares y globalizadores, los cuentos facilitan la transmisión de contenidos transversales.

Los cuentos sirven también para el trabajo por proyectos. Por medio de estos nos es posible unir las áreas en un proyecto en común y así, en lugar de utilizar un recurso para ellas, ponemos a éstas al servicio del primero.

Los cuentos sirven tanto para introducir conceptos y suscitar el interés del alumnado, motivarlo, “engancharlo” como para que después de adquirir una serie de conceptos, destrezas o actitudes, se repasen éstas, se movilicen, se lleven a la práctica o incluso se evalúen.

Los cuentos, al igual que cualquier manifestación artística, suponen un recurso de un valor inestimable.

3.4. Creatividad

Los cuentos fomentan la creatividad del alumnado. A partir de los cuentos mostramos a los alumnos cómo hacer un uso didáctico de un recurso artístico, permitiendo que estos produzcan multitud de ideas a partir de una única historia. Se les da opción a buscar sus propias soluciones a problemas que suponen un reto creativo.

Si se plantea como es debido, la lectura de los cuentos facilita la distensión, el clima de libertad y hace posible que el alumnado dé rienda suelta a su imaginación y fantasía. Es esencial para ello que se permita errar, que los cuentos que se escogen estén en consonancia con los intereses de los niños y niñas, que se respete su estructura narrativa, las fórmulas y todos aquellos elementos que hacen al cuento ser un buen cuento, parafraseando a Julio Cortázar: debe contar un único suceso, que debe ser del pasado, ser breve, mantenerse la tensión mediante el lenguaje y el ritmo y es conveniente que no presente muchos personajes.

Otro factor a tener en cuenta es el gusto del maestro o maestra por el recurso que está utilizando, si el docente se divierte, disfruta, se ilusiona y transmite tales emociones al alumnado, más fácilmente disfrutará y se ilusionará éste.

Por otra parte, si el profesor se muestra abierto a las múltiples soluciones de los alumnos, a la diversidad de estrategias y caminos que podrán escoger para hallar éstas, a la reflexión y multitud de formas de representación que pueden utilizar para apoyarse mientras buscan la solución, a las formas de interpretación de los datos, etcétera, más fácilmente estará fomentando la creatividad en el alumnado. Si por el

contrario, por el propio temor a errar, por la falta de confianza en la propia habilidad o por el mero error de caer en la costumbre de repetir, es decir, de “enseñar tal como fuimos enseñados”, estará coartando en parte su libertad creadora.

No solo del recurso depende que la enseñanza o construcción de las Matemáticas sea verdaderamente recreativa, divertida, estimulante, motivadora...La actitud del profesor y la gestión que éste haga del aula serán los factores que lo determinen. Incluso con cuentos se puede caer en la tendencia de seguir una metodología que se reduce a la explicación del profesor y la reproducción por parte de los alumnos. No estaremos fomentando el pensamiento divergente, el aprendizaje, el divertimento si el profesor primero lee el cuento o hace que lean los demás, después entrega la ficha, espera a que los alumnos respondan a las preguntas, no permite el debate y además únicamente acepta una única solución como correcta, sin dar opción a que los alumnos planteen sus propias soluciones. Como vemos, además del recurso escogido, el amor del profesor por la materia, sus actitudes hacia la escucha, la flexibilidad, la apertura y la metodología escogida serán determinantes para conseguir que los alumnos aprendan, aprehendan y disfruten de las Matemáticas.

4. PROPUESTA DIDÁCTICA

4.1. Objetivos

4.1.1. Objetivos generales

La LOE en su artículo 17 establece los Objetivos de la Educación Primaria. A través de la presente propuesta didáctica se pretende contribuir a que los niños y niñas desarrollen de entre las enumeradas en la LOE, las capacidades que les permitan:

- a) Conocer y apreciar los valores y las normas de convivencia, aprender a obrar de acuerdo con ellas, prepararse para el ejercicio activo de una ciudadanía y respetar los derechos humanos, así como el pluralismo propio de una sociedad democrática.
- b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo,

sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje.

c) Adquirir habilidades para la prevención y para la resolución pacífica de conflictos, que les permitan desenvolverse con autonomía en el ámbito familiar y doméstico, así como en los grupos sociales con los que se relacionan.

d) Conocer, comprender y respetar las diferentes culturas y las diferencias entre las personas, la igualdad de derechos y oportunidades de hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

e) Conocer y utilizar de manera apropiada la lengua castellana y, si la hubiere, la lengua cooficial de la comunidad autónoma y desarrollar hábitos de lectura.

g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de la vida cotidiana.

m) Desarrollar sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como una actitud contraria a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los estereotipos sexistas.

En cuanto a los objetivos del área de Matemáticas enumerados en el *Real Decreto 1513/2006*, y el *Decreto Foral 24/2007*, se considera que la propuesta didáctica contribuye tanto directa como indirectamente al desarrollo de los siguientes:

1. Desarrollar las capacidades de comprensión y expresión oral y escrita.
2. Utilizar el conocimiento matemático para comprender, valorar y producir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.
3. Reconocer situaciones de su medio habitual para cuya comprensión o tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo, formularlas mediante formas sencillas de expresión matemática o resolverlas utilizando los algoritmos correspondientes, valorar el sentido de los resultados y explicar oralmente y por escrito los procesos seguidos.

4. Apreciar el papel de las Matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de actitudes como la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.

5. Conocer, valorar y adquirir seguridad en las propias habilidades Matemáticas para afrontar situaciones diversas, que permitan disfrutar de los aspectos creativos, estéticos o utilitarios y confiar en sus posibilidades de uso.

6. Elaborar y utilizar instrumentos y estrategias personales en contextos de resolución de problemas, decidiendo, en cada caso, las ventajas de su uso y valorando la coherencia de los resultados.

10. Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.

4.1.2. Objetivos didácticos y competencias básicas

Además de los objetivos generales de Etapa y de Ciclo, se pretende contribuir al desarrollo de las Competencias Básicas y los siguientes objetivos didácticos:

Tabla 4. Objetivos didácticos y CCBB

| COMPETENCIAS BÁSICAS | OBJETIVOS DIDÁCTICOS |
|---|--|
| Competencia en Comunicación lingüística | <p>Participar activamente a pesar de las dificultades.</p> <p>Escuchar activamente.</p> <p>Desarrollar habilidades comunicativas en lengua castellana.</p> <p>Aprender a argumentar las opiniones y reflexiones propias y a exponerlas ante un público.</p> <p>Expresar las ideas, datos, reflexiones y soluciones de forma creativa.</p> <p>Aprender estrategias de lectura comprensiva.</p> <p>Desarrollar el gusto por la lectura y mejorar la comprensión lectora.</p> <p>Reconocer los elementos del cuento como género literario.</p> |
| Competencia matemática | <p>Desarrollar actitudes positivas hacia las Matemáticas y la resolución de problemas.</p> <p>Aproximarse a las Matemáticas de forma lúdica y placentera.</p> <p>Apreciar el valor práctico, social y cultural de las Matemáticas.</p> <p>Movilizar estrategias ya conocidas de resolución de problemas.</p> <p>Comprender las diversas fases del proceso de resolución de problemas.</p> <p>Adquirir nuevas estrategias de resolución de problemas.</p> <p>Activar conocimientos matemáticos previos: usar estrategias de estimación y medida, aplicar las operaciones a realizar con números, comparación y medida de figuras geométricas, cálculo de probabilidades de un suceso.</p> |

| COMPETENCIAS BÁSICAS | OBJETIVOS DIDÁCTICOS |
|--|---|
| Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico | Activar los conocimientos previos sobre diversas materias. Adquirir nuevos conocimientos sobre diversas materias. Aprender unos contenidos relacionándolos con otras materias. Definir objetivos y metas. Distribuir un proceso en fases, tareas y responsables. Buscar alternativas y tomar decisiones. Cuidar la presentación de sus productos. |
| Competencia cultural y artística | Disfrutar de propuestas metodológicas basadas en recursos literarios y/o artísticos. Expresar las ideas, datos, reflexiones y soluciones de forma creativa. |
| Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital. | Seleccionar y extraer la información necesaria de las fuentes disponibles. Expresar las ideas, datos, reflexiones y soluciones de forma creativa. |
| Competencia social y ciudadana | Aprender las normas de convivencia necesarias para el trabajo cooperativo. Mejorar el clima dentro del aula. Adquirir valores como la solidaridad, el respeto a los demás y la tolerancia. Adquirir habilidades sociales y afectivas. Aprender a argumentar las opiniones y reflexiones propias y a exponerlas ante un público. |
| Competencia para aprender a aprender | Aprender estrategias de trabajo autónomo e individual. Aprender estrategias de trabajo en equipo. Potenciar la imaginación y la inteligencia. Aprender estrategias de lectura comprensiva. Aprender conceptos de un tema sin aislarlo. Aprender un tema relacionándolo con otras materias. |
| Competencia para la autonomía e iniciativa personal | Fomentar la participación del alumnado. Potenciar la imaginación y la inteligencia Adquirir seguridad en uno mismo. Desarrollar el sentido crítico y la iniciativa personal. Aprender estrategias de trabajo autónomo e individual. |

4.1.3. *Objetivos y contenidos interdisciplinares*

Debido al carácter interdisciplinar del recurso didáctico en el que se apoya la propuesta, se considera pertinente exponer al desarrollo de qué objetivos se pretende contribuir además de los del área de Matemáticas:

Tabla 5. Objetivos y contenidos curriculares del área Conocimiento del medio natural, social y cultural

| Conocimiento del medio natural, social y cultural | | |
|---|--|--|
| Objetivos | Contenidos de Tercer Ciclo | |
| <p>3. Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.</p> <p>5. Reconocer y apreciar la pertenencia a grupos sociales y culturales con características propias, valorando las diferencias con otros grupos y la necesidad del respeto a los Derechos Humanos.</p> <p>6. Reconocer en el medio natural, social y cultural, cambios y transformaciones relacionados con el paso del tiempo e indagar algunas relaciones de simultaneidad y sucesión para aplicar estos conocimientos a la comprensión de otros momentos históricos.</p> | Bloque 1. El entorno y su conservación | Los seres humanos como componentes del medio ambiente y su capacidad de actuar sobre la naturaleza. |
| | Bloque 4. Personas, culturas y organización social | Rechazo de estereotipos y de cualquier tipo de discriminación y desarrollo de la empatía con los demás. |
| | Bloque 5. Cambios en el tiempo | Convenciones de datación y periodización (a.C., d.C.; edad) Conocimiento, valoración y respeto de manifestaciones significativas del patrimonio histórico y cultural. Valoración del papel de los hombres y las mujeres como sujetos de la historia. |
| | Bloque 7. Objetos, máquinas y tecnologías | Valoración de la influencia del desarrollo tecnológico en las condiciones de vida y en el trabajo. |

Tabla 6. Objetivos y contenidos curriculares del área de Lengua Castellana y Literatura

| Lengua y Literatura Castellana | | |
|---|--|---|
| Objetivos | Contenidos de Tercer Ciclo | |
| <p>1. Comprender y expresarse oralmente y por escrito de forma adecuada en los diferentes contextos de la actividad social y cultural.</p> <p>2. Hacer uso de los conocimientos sobre la lengua y las normas del uso lingüístico para escribir y hablar de forma adecuada, coherente y correcta, y para comprender textos orales y escritos.</p> <p>3. Utilizar la lengua para relacionarse y expresarse de</p> | Bloque 1. Escuchar, hablar y conversar | Participación y cooperación en situaciones comunicativas de relación social especialmente las destinadas a favorecer la convivencia, con valoración y respeto de las normas que rigen la interacción social. |
| | | Producción de textos orales propios de los medios de comunicación social mediante la simulación o participación para ofrecer y compartir información y opinión. |
| | | Comprensión y producción de textos orales para aprender y para informarse, tanto los producidos con finalidad didáctica como los de uso cotidiano, de carácter informal y de un mayor grado de formalización. |

| | | |
|---|--|---|
| <p>manera adecuada en la actividad social y cultural, adoptando una actitud respetuosa y de cooperación, para tomar conciencia de los propios sentimientos e ideas y para controlar la propia conducta.</p> | <p>Bloque 2. Leer y escribir</p> <p>Comprensión de textos escritos</p> | <p>Comprensión de textos del ámbito escolar, en soporte papel o digital, para aprender y para informarse tanto los producidos con finalidad didáctica como los de uso social.</p> <p>Interés por los textos escritos como fuente de aprendizaje y como medio de comunicación de experiencias y regulación de la convivencia.</p> |
| <p>6. Utilizar la lengua eficazmente en la actividad escolar tanto para buscar, recoger y procesar información, como para escribir textos propios del ámbito académico.</p> | <p>Bloque 2. Leer y escribir</p> <p>Composición de textos escritos</p> | <p>Composición de textos propios del ámbito académico para obtener, organizar y comunicar información.</p> <p>Utilización de elementos gráficos y paratextuales para facilitar la comprensión.</p> <p>Interés por el cuidado y la presentación de los textos escritos y respeto por la norma ortográfica.</p> |
| <p>7. Utilizar la lectura como fuente de placer y de enriquecimiento personal, y aproximarse a obras relevantes de la tradición literaria para desarrollar hábitos de lectura.</p> <p>8. Comprender textos literarios de géneros diversos adecuados en cuanto a temática y complejidad e iniciarse en los conocimientos de las convenciones específicas del lenguaje literario.</p> | <p>Bloque 2. Leer y escribir</p> <p>Educación literaria</p> | <p>Lectura personal, silenciosa y en voz alta, de obras adecuadas a la edad e intereses. Lectura guiada de textos narrativos de tradición oral, literatura infantil, adaptaciones de obras clásicas y literatura actual en diferentes soportes.</p> <p>Valoración y aprecio del texto literario como vehículo de comunicación, fuente de conocimiento de otros mundos, tiempos y culturas, como hecho cultural y como recurso de disfrute personal.</p> |

A la hora de adaptar la propuesta a la realidad de un grupo-clase en concreto se podrían considerar los objetivos y contenidos de áreas como Educación artística, Educación física e incluso Lengua extranjera. Variando la naturaleza de las actividades se puede ir más allá en el trabajo interdisciplinar, pero se considera que la propuesta actual está más vinculada, además de a las Matemáticas, a áreas como Conocimiento del medio natural, social y cultural y Lengua y literatura castellana.

4.2. Metodología de la propuesta

4.2.1. Cuestiones generales

Mediante la propuesta didáctica se pretende la participación activa del alumnado. Se presentarán una serie de actividades que guiarán su aprendizaje, pero se espera que el alumno no sea dirigido en todas sus acciones, sino que se le permita investigar, crear y construir. Aunque el profesor pueda hacer sugerencias, ellos mismos deberán planificar el trabajo con el asesoramiento del docente como mediador.

La enseñanza será individualizada por lo que será necesario adaptar la propuesta a las singularidades del grupo primero y a las características de cada uno de los alumnos después. Se intentará respetar el ritmo de cada uno, adaptando los medios a las características individuales para conseguir todos los mismos objetivos.

La transmisión y adquisición de contenidos se hará tanto por medio de la palabra como por medio del contacto directo con las cosas, por medio de la observación y los sentidos. Por lo que se puede afirmar que la metodología será tanto verbalista como intuitiva.

Por otra parte, según la organización del contenido de aprendizaje, el método a utilizar será globalizado y no especializado. Se pretende aglutinar los contenidos de trabajo en torno a un centro de interés que será el cuento y unos objetivos comunes vinculados a la resolución del problema que cada uno de ellos presenta. A pesar de ello, y como ya se ha dicho, la propuesta se centra primordialmente en contenidos matemáticos.

En cuanto a la agrupación de los educandos, se propondrán tanto actividades de trabajo individual en el que cada niño deberá trabajar de forma independiente y por separado, como actividades de trabajo colectivo y cooperativo, en las que el alumnado deberá trabajar como equipo en grupos a poder ser heterogéneos. Los alumnos interactuarán socialmente para llegar a una misma meta u objetivo común. A la hora de llevar a la práctica esta propuesta se debe tener en cuenta si los destinatarios tienen ya experiencia o no en el trabajo cooperativo. Dependiendo de sus experiencias previas se requerirá o no un entrenamiento previo en trabajo en equipo o se estará más atento a las dificultades que puedan surgir en torno a la asunción de roles y los conflictos naturales. Mediante la resolución conjunta de los problemas y la comunicación, el alumnado, sea éste más o menos capaz en matemáticas, puede aprender de los otros; la mera verbalización de las reflexiones y estrategias llevadas a cabo ayuda a la comprensión, el más capaz aprende explicando y el que necesita de los otros para llegar a las soluciones se enriquece de sus puntos de vista. El compartir y escuchar beneficia a todos.

4.2.1. Organización de las sesiones

En el apartado 4.3. *Desarrollo* se describirá el material a utilizar en las sesiones dedicadas al trabajo en torno a los problemas planteados a partir de cada uno de los cuentos que se presentan, las consignas para los profesores y el orden y modo de presentar las actividades. Aquí trataremos de describir las características organizativas y metodológicas comunes a las cuatro propuestas:

1. En primer lugar se presenta el cuento en cuestión, se menciona el autor y todo aquel dato que se considere pueda ayudar al alumnado a atender con interés. Se trata de motivar a los alumnos para su lectura.
2. A continuación se procede a la lectura del cuento. Se propone la lectura a viva voz por turnos.
3. Una vez leído el cuento, dispondrán de tiempo para preguntas y aclaraciones y así asegurar la correcta comprensión del texto.
4. Después de la lectura del cuento, o de un fragmento del cuento según la propuesta, los alumnos iniciarán la resolución del problema planteado, es decir, el alumnado, agrupado en pequeños equipos (3-5 personas), tendrá que atender a la incógnita que se plantea y comenzar a extraer los datos necesarios. Se les animará a trabajar de forma cooperativa.
5. La incógnita la podrán resolver siguiendo una serie de actividades que guiará su proceso, aunque si se estima oportuno, se les podrá dejar libertad para que busquen la solución sin apoyarse en las cuestiones que se plantean. El único requisito final será el de exponer tanto por escrito como de forma oral el proceso seguido.
6. Todas las propuestas finalizan con un debate en el aula. En éste expondrán sus soluciones, argumentos, hallazgos y todo aquello que consideren necesitan poner en común.

Los agrupamientos, los recursos materiales que se necesitarán y el tipo de actividades (inicio, motivación, desarrollo, síntesis) se explicitan por medio de una tabla en cada una de las propuestas. También se indica, a modo orientativo, el tiempo estimado para

cada una de las tareas. Se cree que para el buen desarrollo de cada una de las propuestas hará falta una o dos sesiones de aula.

4.3. Desarrollo y análisis

Se exponen a continuación una serie de cuatro propuestas basadas en cuentos, las actividades que orientan la resolución del problema que presentan estos y el posterior análisis de cada una de las propuestas. En los análisis se incluyen los siguientes apartados: la edad de los alumnos a los que va dirigida la propuesta, los conocimientos previos requeridos, el valor motivador del cuento, los problemas, errores o dificultades que pueden tener los alumnos, las cuestiones que pueden plantear los alumnos en torno al cuento, la solución del problema que se plantea en cada caso y las posibles variaciones que se pueden realizar a la propuesta.

El primer cuento es *Treinta y cinco camellos*, cuento literario de inspiración árabe, el segundo se titula *Dido y la piel de buey* y se ha creado en base a una leyenda presente en la *Eneida* de Virgilio, en este segundo apartado se añade también el cuento *¿Cuánta tierra necesita un hombre?*, adaptación de un cuento literario de Tolstoy, en tercer lugar se presenta *Martín Txiki y el trigo*, basado en un mito vasco-navarro, y en último lugar *El escriba y la muerte del faraón*.

Como ya se ha explicado anteriormente, cada una de las propuestas se ha centrado en plantear un problema y actividades para los que se requiere la movilización de contenidos pertenecientes a cada uno de los Bloques del currículo de Primaria.

4.3.1. Propuesta basada en *Los treinta y cinco camellos*

TÍTULO DEL CUENTO: *Los treinta y cinco camellos*.

Extraído de (<http://www.librosmaravillosos.com/hombrecalculaba/capitulo03.html>)

FICHA BIBLIOGRÁFICA: Pertenece a la novela *El hombre que calculaba* (título original *O Homem que calculava*) de *Malba Tahan* (o nombre real Julio Cesar de Mello e Souza). Traducción: Carlos W. Villazón. ISBN: 978-8498670677 Editorial: RBA Bolsillo Páginas: 256. Fecha de publicación: 25 febrero 2008 (Publicado por primera vez en Brasil en 1938).

Tabla 7. Organización de la sesión/es

| ACTIVIDAD BASADA EN EL CUENTO <i>LOS TREINTA Y CINCO CAMELLOS</i>: | | | | | |
|---|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------|--|
| Tipo | Título | Descripción | Duración | Agrupamiento | Recursos materiales |
| Inicio Motivación | Los hermanos y la herencia. | Saludo. Presentación de la actividad. Lectura del 1º fragmento del cuento. | 5 min. | Toda la clase. | Ficha de trabajo con el 1º fragmento. |
| Desarrollo | Reparto de 35 camellos | Puesta en marcha de estrategias para comprender el problema. Análisis del problema inicial. Planteamiento del problema inicial. Exposición de las primeras soluciones. | 10-15 min. | Grupos de 3 alumnos/as. | Cuadernos, lápices, rotuladores, papel... Material manipulativo. Ficha de trabajo con actividades. |
| Motivación | 35 más uno | Planteamiento de una posible solución al problema inicial. | 5 min. | Toda la clase. | Los propios del aula. |
| Desarrollo | Reparto de 36 camellos | Lectura del 2º fragmento del cuento. Realización de las actividades. | 10 min. | 3 alumnos/as. | Ficha con el 2º fragmento más actividades. Materiales aula y alumnado. |
| Síntesis | ¿Por qué sobran camellos? | Lectura del último fragmento. Autocorrección del 2º bloque de actividades y planteamiento de una nueva cuestión. | 10 min. | 3 alumnos/as. | Ficha con el último fragmento. Materiales aula y alumnado. |
| Consolidación | 17/18 de 36 | Lectura en voz alta de los resultados. Aclaraciones y debate. | 10-20 min. | Toda la clase. | - |

En primer lugar se introducirá la actividad a realizar. Consigna:

“Vamos a leer uno de los cuentos de la novela *El hombre que calculaba*. Lo escribió un profesor de matemáticas brasileño llamado Júlio César de Mello Souza, aunque escribió más de 50 libros bajo el pseudónimo de Malba Tahan y por ello se le conoce más por ese nombre. Malba Tahan era un estudioso de la lengua y la cultura árabes y gracias a sus libros en los que aparecen escenarios árabes, varias generaciones de brasileños se introdujeron en la cultura árabe. En el *El hombre que calculaba*, Malba Tahan nos presenta varios cuentos en los que se plantean problemas de álgebra y aritmética. Nosotros leeremos el cuento del tercer capítulo de la novela, al que podemos titular como Los 35 camellos. “

“Si queréis leer podéis levantar la mano. Si fuera necesario leeremos por orden de lista.”

A continuación se procederá a la lectura de un fragmento del cuento. Se leerá por los alumnos de la clase a viva voz, la maestra irá indicando los turnos de lectura.

PRIMER FRAGMENTO DEL CUENTO *LOS TREINTA Y CINCO CAMELLOS*:

CAPÍTULO 3

Singular aventura acerca de 35 camellos que debían ser repartidos entre tres árabes. Beremís Samir efectúa una división que parecía imposible, conformando plenamente a los tres querellantes. La ganancia inesperada que obtuvimos con la transacción.

Hacia pocas horas que viajábamos sin interrupción, cuando nos ocurrió una aventura digna de ser referida, en la cual mi compañero Beremís puso en práctica, con gran talento, sus habilidades de eximio algebrista.

Encontramos, cerca de una antigua posada medio abandonada, tres hombres que discutían acaloradamente al lado de un lote de camellos.

Furiosos se gritaban improperios y deseaban plagas:

- ¡No puede ser!
- ¡Esto es un robo!
- ¡No acepto!

El inteligente Beremís trató de informarse de qué se trataba.

- Somos hermanos –dijo el más viejo- y recibimos, como herencia, esos 35 camellos. Según la expresa voluntad de nuestro padre, debo yo recibir la mitad, mi hermano Hamed Namir una tercera parte, y Harim, el más joven, una novena parte. No sabemos sin embargo, cómo dividir de esa manera 35 camellos, y a cada división que uno propone protestan los otros dos, pues la mitad de 35 es 17 y medio. ¿Cómo hallar la tercera parte y la novena parte de 35, si tampoco son exactas las divisiones?

Una vez leído el primer fragmento se dejará tiempo a los alumnos para que planteen las dudas que les hayan surgido en cuanto al texto e ideen, a continuación, posibles soluciones al problema de los tres hermanos y los 35 camellos. Consigna:

“Veis que estos tres hermanos tienen un problema. Colocaos en grupos de tres personas. Comentad las dudas que habéis tenido, usad los diccionarios... intentad responder a las preguntas que se os plantean en la ficha y debatid a continuación qué posibles soluciones les daríais vosotros”.

Se dejarán unos 10-15 minutos para el trabajo en pequeño grupo. Se resolverán las dudas que vayan surgiendo. A continuación expondrán sus posibles soluciones.

ACTIVIDADES TRAS LA LECTURA DEL PRIMER FRAGMENTO:

1. ¿Qué problema tienen los tres hermanos?
2. ¿Por qué razón se encuentran con tal problema?
3. Realizad el planteamiento del problema. Podéis utilizar el método y los materiales que queráis.
4. ¿A qué solución/es habéis llegado? Exponedlas.

Escuchadas y analizadas en el aula las soluciones planteadas, se planteará la siguiente pregunta: “No os he dicho que Beremís Samir y su compañero ambos viajaban montados en un único camello. La historia está ambientada en tiempos en los que no había coches y era común viajar en camello en Irak. ¿Creéis que puede ser útil el camello de Beremís y su compañero para solucionar el problema de la herencia de los tres hermanos?”

Se esperará a las respuestas antes de proseguir. Se debatirá en el aula.

Consigna: “Habéis dado vuestras soluciones al problema de estos tres hermanos. Leamos ahora la solución planteada por Beremís. Seguimos leyendo.”

SEGUNDO FRAGMENTO DEL CUENTO *LOS TREINTA Y CINCO CAMELLOS*:

(...)

- Es muy simple –respondió el “Hombre que calculaba”-. Me encargaré de hacer con justicia esa división si me permitís que junte a los 35 camellos de la herencia, este hermoso animal que hasta aquí nos trajo en buena hora.

Traté en ese momento de intervenir en la conversación:

- ¡No puedo consentir semejante locura! ¿Cómo podríamos dar término a nuestro viaje si nos quedáramos sin nuestro camello?

- No te preocupes del resultado “bagdal” –replicó en voz baja Beremís-. Sé muy bien lo que estoy haciendo. Dame tu camello y verás, al fin, a qué conclusión quiero llegar. Fue tal la fe y la seguridad con que me habló, que no dudé más y le entregué mi hermoso “jamal” ^[1], que inmediatamente juntó con los 35 camellos que allí estaban para ser repartidos entre los tres herederos.

(...)

^[1] *Jamal* – una de las muchas denominaciones que los árabes dan a los camellos.

Tras la lectura del segundo fragmento: “Hemos leído ya el segundo fragmento. ¿Ha coincidido la solución dada por Beremís con las planteadas por vosotros? ¿Qué os parece la solución dada?...” “Poneos de nuevo en grupos de tres e intentad responder a las preguntas que se os plantean en el reverso de la hoja. Tenéis a vuestra disposición varios materiales para poder plantear el problema y resolverlo.”

ACTIVIDADES TRAS LA LECTURA DEL SEGUNDO FRAGMENTO:

1. ¿Qué fracción corresponde a cada uno de los hermanos?

Al mayor...

Al mediano...

Al menor...

2. Si tienen que repartir 35 camellos entre los tres... a cada uno le corresponden:

Al mayor le corresponden ____ camellos.

Al mediano le corresponden ____ camellos.

Al menor le corresponden ____ camellos.

3. Beremís añade un camello más. Así, se reparten ____ camellos entre los tres hermanos:

Al mayor se le entregan ____ camellos.

Al mediano se le entregan ___ camellos.

Al menor se le entregan ___ camellos.

4. ¿Se os ocurre alguna otra forma de representar todos los datos y los resultados?

Adelante...

Consigna tras la realización de las actividades: “Antes de dar vuestras respuestas de forma oral, leamos ahora el último fragmento del cuento.”

ÚLTIMO FRAGMENTO DEL CUENTO *LOS TREINTA Y CINCO CAMELLOS*:

- Voy, amigos míos –dijo dirigiéndose a los tres hermanos- a hacer una división exacta de los camellos, que ahora son 36.

Y volviéndose al más viejo de los hermanos, así le habló:

- Debías recibir, amigo mío, la mitad de 35, o sea 17 y medio. Recibirás en cambio la mitad de 36, o sea, 18. Nada tienes que reclamar, pues es bien claro que sales ganando con esta división.

Dirigiéndose al segundo heredero continuó:

- Tú, Hamed Namir, debías recibir un tercio de 35, o sea, 11 camellos y pico. Vas a recibir un tercio de 36, o sea 12. No podrás protestar, porque también es evidente que ganas en el cambio.

Y dijo, por fin, al más joven:

- A ti, joven Harim Namir, que según voluntad de tu padre debías recibir una novena parte de 35, o sea, 3 camellos y parte de otro, te daré una novena parte de 36, es decir, 4, y tu ganancia será también evidente, por lo cual sólo te resta agradecerme el resultado.

Luego continuó diciendo:

- Por esta ventajosa división que ha favorecido a todos vosotros, tocarán 18 camellos al primero, 12 al segundo y 4 al tercero, lo que da un resultado $(18 + 12 + 4)$ de 34 camellos. De los 36 camellos sobran, por lo tanto, dos. Uno pertenece, como saben, a mi amigo el “bagdalí” y el otro me toca a mí, por derecho, y por haber resuelto a satisfacción de todos, el difícil problema de la herencia.

- ¡Sois inteligente, extranjero! –exclamó el más viejo de los tres hermanos-. Aceptamos vuestro reparto en la seguridad de que fue hecho con justicia y equidad.

El astuto beremís –el “Hombre que calculaba”- tomó luego posesión de uno de los más hermosos “jamales” del grupo y me dijo, entregándome por la rienda el animal que me pertenecía:

- Podrás ahora, amigo, continuar tu viaje en tu manso y seguro camello. Tengo ahora yo, uno solamente para mí.

Y continuamos nuestra jornada hacia Bagdad.

Una vez leído el último fragmento los alumnos sabrán si las actividades anteriores las han realizado correctamente o no.

Consigna: “Vemos cómo soluciona Beremís el problema de los tres hermanos y su herencia. ¿Coinciden los resultados con los hallados por vosotros en las actividades? Pongámoslos en común. “

Se pondrán en común las dudas y los resultados de los alumnos. A continuación se pedirá que realicen la última serie de actividades relativas al problema presentado en el cuento.

Consigna: “Ahora quisiera que explicarais cómo ha sido posible el reparto de los 35 camellos. Responded en grupos a las preguntas planteadas a continuación”.

ACTIVIDADES TRAS LA LECTURA DEL ÚLTIMO FRAGMENTO:

1. ¿Cuántos camellos sobran tras el reparto? ¿Por qué?
2. ¿Cómo es posible que sobre ese camello que sirve de recompensa para Beremís?
3. Representar los datos y los resultados en una tabla o de la forma que os sea más comprensible. En vuestra representación deben aparecer todos los datos del reparto de los primeros 35 camellos y los 36 camellos tras la intervención de Beremís. Añadid información también mediante fracciones y no olvidéis los porcentajes.

Una vez contestadas las preguntas y puestas en común sus respuestas, se dará por finalizada la actividad. En caso de ser necesario, se hará uso de materiales de apoyo para aclarar la solución al problema tratado.

ANÁLISIS DEL CUENTO y LA ACTIVIDAD PARA SU APLICACIÓN AL AULA DE MATEMÁTICAS:

1. Edad: 10-12 años. Tercer Ciclo de Educación Primaria.

2. Conocimientos previos:

Basados en el *DECRETO FORAL 24/2007, de 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra.* (BON 23/05/2007) y el *REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria.* (BOE 293, 08/12/2006):

Contenidos Tercer Ciclo. Bloque 1. Números y operaciones

Números enteros, decimales y fracciones:

- Múltiplos y divisores.
- Números fraccionarios. Obtención de fracciones equivalentes.
- Números decimales. Valor de posición y equivalencias. Uso de los números decimales en la vida cotidiana.
- Ordenación de fracciones por comparación y representación gráfica.
- Expresión de partes utilizando porcentajes. Correspondencia entre fracciones sencillas y porcentajes.

Estrategias de cálculo

- Utilización de operaciones de suma, resta, multiplicación y división con distintos tipos de números en situaciones cotidianas y en contextos de resolución de problemas.
- Utilización de la tabla de multiplicar para identificar múltiplos y divisores.
- Estimación del resultado de un cálculo y valoración de respuestas numéricas razonables.
- Capacidad para formular razonamientos y para argumentar sobre la validez de una solución identificando, en su caso, los errores.

- Colaboración activa y responsable en el trabajo en equipo, manifestando iniciativa para resolver problemas que implican la aplicación de los contenidos estudiados.

3. Valor motivador del cuento:

- Ambientación del cuento: Entorno y tiempo lejano (Ciudades islámicas camino a Bagdad, siglo XIII). Puede resultar atractivo a los alumnos por su exotismo.
- El contexto del cuento puede servir de base para introducir las importantes aportaciones de la cultura árabe e intentar que los alumnos lleguen a valorarlas: Se les debe el uso del sistema numeral indio en Europa (los símbolos usados actualmente, sistema decimal, el concepto de cero), supieron medir la circunferencia de la tierra y un largo etc.
- La resolución del problema de los hermanos supone un reto, un desafío al alumnado.
- Parte de las actividades propuestas son autoevaluables tras leer el final del cuento.
- Gracias a su destreza matemática el protagonista se ve recompensado.

4. Problemas, errores o dificultades que pueden tener los alumnos:

Entre las dificultades de los alumnos, podemos encontrar aquellas que influyen en la resolución de problemas, es decir, problemas, dificultades y errores que presentan independientemente del tipo de problema que se pretenda resolver, del método requerido o de los conocimientos algorítmicos y conceptuales previos que se deban utilizar para su resolución. Así pues, podemos enumerar algunas de las dificultades más comunes a la hora de resolver problemas: no comprender el enunciado ni lo que se pretende resolver o hallar, no prestar la suficiente atención a los datos útiles, atender a datos e información irrelevante, no estar motivado para resolverlo, o estar sobremotivado, aplicar algoritmos de forma mecánica sin reflexionar previamente, estar falto de seguridad e imitar procesos seguidos anteriormente aunque no sean útiles en el caso concreto, es decir, generalizar de forma incorrecta, no revisar el proceso seguido, etcétera.

Todas estas dificultades se han tenido en cuenta a la hora de diseñar las propuestas y por ello se les guía a través de consignas y actividades, pero en ningún momento se trata de evitar esas dificultades, el objetivo es superar o dar un paso más en la superación de estos obstáculos.

Las dificultades en la resolución de problemas es un tema de gran interés y al que se le han dedicado gran cantidad de estudios y escritos como los de Polya u Orton, pero no se estima oportuno dedicar en este trabajo más líneas que las expuestas.

Además de las dificultades que conlleva la resolución de problemas en general, el alumnado destinatario de esta propuesta podrá encontrar dificultades específicas y cometer errores vinculados al concepto de fracción y a las operaciones con las mismas.

Según J. D. Godino y C. Batanero (2004) las dificultades en el aprendizaje de las fracciones son:

- No atribuir un significado correcto a la noción de fracción, y por tanto, a cada uno de los enteros que aparecen en la escritura de una fracción. Se trata de una notación nueva para los alumnos de este nivel, ya que hasta este momento sólo conocen los números naturales.
- No comprender la equivalencia y comparación de fracciones o comparación entre las partes.
- No comprender la fracción como división indicada de dos números enteros: No todos los niños de 12 años comprenden que cualquier número entero puede dividirse en cualquier número de partes iguales. ($35:2=17,5$)

Además:

- El problema presente en el cuento se basa en un reparto, por lo que la dificultad que pueden presentar los alumnos es la falta de comprensión de la fracción como cociente de un número de elementos. ($1/2$ de 36 camellos).
- Podrían convertir la fracción a decimales, cuando en este problema carece de sentido. Tal vez dividan cada camello en varias partes (partes de la unidad) en lugar de dividir el total de camellos en varias partes (partes de la colección).

- Pueden cometer errores al simplificar las fracciones, pues el cálculo de fracciones equivalentes menores a la dada es más difícil que el caso contrario. (Castro, E. y Torralbo, M. , 2008, p. 299)
- Dificultades en el cálculo de la suma de fracciones. Algunos tienden a sumar directamente los denominadores, sin hallar primero el común denominador y las fracciones equivalentes.

5. Otras cuestiones a tratar en torno al cuento:

Presento algunas de las preguntas que creo podrían hacer los alumnos de Tercer Ciclo de Primaria y considero podrían ser tratadas en clase para trabajar otros contenidos.

Valores y cultura:

1. ¿Cómo es que son todo hombres en el cuento?
2. ¿Por qué la cantidad de camellos depende de la edad de los hermanos (a más edad, más camellos)?

El curioso reparto y otras opciones para éste:

1. ¿Por qué hace el padre un reparto en el que “sobran” camellos?
2. ¿Por qué no esperan los hermanos a que los camellos tengan crías?
3. ¿Por qué no cocinan los camellos que sobran y hacen una cena?
4. ¿Por qué no se reparten los camellos de forma más justa? ¿A partes iguales?

6. Solución al problema:

Los tres hermanos discuten porque 35 no es múltiplo de 2 ni de 3 ni de 9, por lo que los 35 camellos no pueden ser divididos en dos partes, tres partes o nueve partes. El reparto de los 35 camellos en las partes indicadas da como resultado números decimales (los camellos necesitarían ser desollados).

Beremís añada un camello para conseguir así 36 camellos y poder dividirlos por la $\frac{1}{2}$, un $\frac{1}{3}$ y un $\frac{1}{9}$, ya que 36 es divisible por 2, 3 y 9.

Al mayor se le entregan $\frac{1}{2}$ de 36 camellos que son 18.

Al mediano se le entregan $\frac{1}{3}$ de 36 camellos que son 12.

Al menor se le entregan $\frac{1}{9}$ de 36 camellos que son 4.

Sobran dos camellos por los siguientes motivos:

a) $18+12+4=34$ $36-34=2$

b) $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{9}=\frac{17}{18}$, fracción menor que la unidad.

No habría sido posible repartir 35 camellos entre los tres hermanos, ya que sobraría $\frac{1}{18}$ de los 35 camellos.

Al repartir 36 camellos, ha sobrado el $\frac{1}{18}$ de 36, es decir, hay dos camellos de más.

7. Variaciones:

La adaptación o adecuación de este problema a otros cuentos inventados es sencilla, bastaría con modificar el cuento o las fracciones de reparto. Para poner en marcha las mismas habilidades, conocimientos y estrategias de los alumnos sería suficiente con utilizar fracciones totales de reparto que no lleguen a la unidad. Para mantener la misma dificultad necesitaríamos utilizar fracciones unitarias para el reparto y conservar la condición de que su suma no sea equivalente a la unidad, sino que reste otra fracción unitaria para completar la unidad: $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}=\frac{(n-1)}{n}$

Tabla 8. Opciones de reparto

| Fracciones unitarias | Fracción total del reparto | Nº total de elementos a repartir |
|--|----------------------------|----------------------------------|
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{7}$ | $\frac{41}{42}$ | 83 |
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{8}$ | $\frac{23}{24}$ | 47 |
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{9}$ | $\frac{17}{18}$ | 35 |
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{10}$ | $\frac{14}{15}$ | 29 |
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{12}$ | $\frac{11}{12}$ | 23 |
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}$ | $\frac{19}{20}$ | 39 |
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}$ | $\frac{11}{12}$ | 23 |
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}$ | $\frac{7}{8}$ | 15 |
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{5}+\frac{1}{5}$ | $\frac{9}{10}$ | 19 |
| $\frac{1}{2}+\frac{1}{6}+\frac{1}{6}$ | $\frac{5}{6}$ | 11 |
| $\frac{1}{3}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$ | $\frac{11}{12}$ | 23 |
| $\frac{1}{3}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}$ | $\frac{5}{6}$ | 11 |
| $\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}$ | $\frac{3}{4}$ | 7 |

Tabla extraída de (http://prezi.com/76_cdiw7rzg/fracciones-y-repartos/)

Otra de las posibles variaciones sería la forma de presentar el cuento y resolver el problema que se plantea en éste. Una forma de motivar a los alumnos e involucrarlos en la resolución es la dramatización del cuento, se repartirían los personajes, haciendo que tres de los alumnos/as fueran los tres hermanos, se podrían incluso disfrazar (turbantes, túnicas...) y los compañeros serían los encargados de ofrecerles posibles soluciones, los hermanos podrían decir si las soluciones planteadas por sus compañeros les convencen o no. A los alumnos/as que representan a los tres hermanos se les darían notas orientativas para aceptar o no las propuestas hechas por sus compañeros. Así, por ejemplo:

Solo aceptarás camellos enteros, no vale partirlos, cocinarlos...

El reparto tiene que hacerse cuanto antes, no se esperará a que los camellos tengan crías.

Deseas exactamente lo que tu padre ha pedido, ni menos ni más, te parece justo por muy extraño que pueda parecer a los demás, cumplir el último deseo de tu padre es muy importante para ti.

Otra forma de teatralizar el cuento es hacerlo mediante el uso de marionetas. El cuento ofrece muchas posibilidades para ser presentado, por lo que dependerá de las características e intereses del alumnado en concreto.

4.3.2. Propuesta basada en Dido y la piel de buey y ¿Cuánta tierra necesita un hombre?

TÍTULO DEL CUENTO: *Dido y la piel de buey*

Adaptación de la leyenda presente en la Eneida de Virgilio. Libro I, versos 336-368.

El relato original en el que se ha basado el presente cuento está disponible en: (<http://alerce.pntic.mec.es/rmarti41/docum/eneida1.htm>)

FICHA BIBLIOGRÁFICA: Pertenece a la epopeya latina *Eneida* de Publio Virgilio Marón.

Traducción: Alfonso Cuatrecasas. ISBN: 978-8467006360 Editorial: Espasa Calpe S.A.

Páginas: 404. Fecha de publicación: 1 de Abril 2012

Tabla 9. Organización de la sesión/es

| ACTIVIDAD BASADA EN LA LEYENDA DIDO Y LA PIEL DE BUEY: | | | | | |
|---|---|---|-----------------|--|---|
| Tipo | Título | Descripción | Duración | Agrupamiento | Recursos materiales |
| Inicio Motivación | La leyenda. | Saludo. Presentación de la actividad. Lectura de la leyenda. | 5 min. | Toda la clase. | Ficha con la leyenda. |
| Motivación | ¿Qué hacemos con las tiras? | Presentación del problema a resolver. Resolución de dudas. Debate inicial. | 5-10 min. | Toda la clase. | - |
| Desarrollo | Probamos con diferentes figuras | Resolución de actividades planteadas. Pruebas con rectángulos, triángulos y polígonos regulares. Recogida de datos y extracción de conclusiones y nuevas hipótesis. | 20min | Grupos de 3 alumnos/as. | Ficha actividades. Cuerda de 30 cm, calculadoras, reglas, plastilina, palillos, plantillas con figuras geométricas. |
| Desarrollo | Comprobación de hipótesis: ¿Será la circunferencia? | Resolución de actividad. Comprobación de hipótesis= probar el resultado. | 10min | Grupos de 3. Unión de dos grupos: 4-6 . Toda la clase. | Ficha actividad. Los propios del aula y el alumnado. Cuerdas y reglas. |
| Síntesis | Poner en común. | Discusión, verbalización de los resultados, puesta en común, planteamiento de dudas y cuestiones. | 10 min. | Toda la clase. | Papel cebolla, papel de calco. |
| Consolidación | El cuento. | Lectura de ¿Cuánta tierra necesita un hombre? Planteamiento de nuevas cuestiones. | 15 min. | Toda la clase. | Ficha con el cuento. |
| Evaluación | Últimas actividades | Resolución de actividades de forma individual. Discusión grupal. Evaluación. | 20 min. | Individual. Toda la clase. | Cuerdas, reglas, calculadoras, plastilina, palillos. |

En primer lugar se introducirá la actividad a realizar. Consigna:

“Vamos a leer la leyenda de *Dido y la piel de buey*. Se trata de una leyenda sobre la fundación de la ciudad de Cartago, ciudad que se sitúa a 17 Km. de la actual Túnez. Esa leyenda ha sido modificada por poetas latinos como Virgilio, pero en su obra Eneida conservó los datos más importantes. Virgilio dedicó toda su vida a escribir la Eneida, nada menos que desde el año 29 a. C. hasta que murió en el 19 a. C. La leyenda de la que os estoy hablando se encuentra entre los versos 336-368 de la epopeya Eneida, pero nosotros leeremos la adaptación de ese fragmento. Si os interesa leer parte de la obra original os diré a dónde acudir, está disponible en Internet”.

“Si queréis leer podéis levantar la mano. Si fuera necesario leeremos por orden de lista.”

A continuación se procederá a la lectura de la leyenda. Se leerá por los alumnos de la clase a viva voz, la maestra irá indicando los turnos de lectura.

DIDO Y LA PIEL DE BUEY:

Leyenda en la que se aprende a conseguir mucho de muy poco gracias al ingenio.

Hace casi tres mil años había una princesa llamada Dido en la antigua ciudad de Tiro, en el actual Líbano. Su hermano Pigmalión era muy muy codicioso. Era tan codicioso que llegó a ser el hombre más poderoso de Tiro, consiguió ser el rey. Pero ser el rey no le parecía suficiente y quería adueñarse de los tesoros del marido de Dido. Ésta engañó a su hermano para que no le robara el tesoro, Pigmalión se enfadó tanto por no conseguir el tesoro que mató a Siqueo, el marido de Dido.

Dido se asustó tanto que tuvo que huir con el tesoro, para que Pigmalión no la encontrara se fue lo más lejos posible, a la otra punta del Mediterráneo, a la actual Túnez. Aquel entonces allí reinaba Jarbas. Dido explicó al rey Jarbas su historia, quería crear una nueva ciudad donde esconderse de su hermano, para ello le pidió tierras donde construir. El rey Jarbas no era malvado como Pigmalión, pero no era nada generoso, sólo le ofreció el terreno que pudiera abarcar con una piel de buey.

Jarbas esperaba que Dido se enfadara y se fuera a otro reino para fundar su ciudad. Pero Dido era una mujer inteligente, cortó la piel de buey en finísimas tiras y rodeó una gran colina con ellas. Jarbas quedó impresionado por el ingenio de Dido y aceptó que la colina rodeada con las tiras de piel de buey perteneciera a la princesa, podría ser muy interesante tener una amiga tan inteligente y valiente.

Así es como dice la leyenda que se fundó Cartago, que en fenicio significaba “Ciudad Nueva”. Con el tiempo llegó a ser una de las ciudades más importantes del mundo antiguo, incluso más importante que Tiro, ya que la inteligencia reina mejor que la codicia. Hoy en día de Cartago no quedan más que las ruinas, pero la historia de Dido y la piel de buey sigue contándose a todos los que las visitan.

A continuación se formarán grupos de 3 alumnos y se les entregará a cada grupo una ficha de actividades, una cuerda de 30 centímetros de longitud, una calculadora, un instrumento de medida como una regla, un trozo de plastilina, varios palillos y plantillas con dibujos de polígonos regulares y una circunferencia.

Consigna: “No os puedo entregar la piel de buey cortada ya por Dido, pero sí una pequeña cuerda que la represente. Imaginad que las tiras están ya unidas entre sí. Aunque conocemos el truco que utilizó Dido para abarcar la máxima cantidad de tierra posible, no sabemos exactamente cómo utilizó las tiras. ¿Qué forma les dio a la tiras?, ¿Cómo las dispuso? ¿Cómo colocaríais vosotros la cuerda para abarcar el máximo de tierra posible? ¿Qué pruebas haríais para comprobar vuestras hipótesis?”

Se esperará a las respuestas, se intentará fomentar la participación y se irán resolviendo las dudas iniciales que hayan surgido durante la lectura y tras la presentación del problema a resolver.

Una vez se hayan resuelto las dudas se entregará una ficha con preguntas: “Os voy a entregar una ficha con preguntas para ir haciendo pruebas y veremos si entre todos logramos conocer la mejor manera de colocar la cuerda.”

En el caso de que durante el debate hayan ya surgido o se hayan resuelto parte de las preguntas contenidas en la ficha de actividades, se indicará a los alumnos/as que realicen tan sólo aquellas que sean pertinentes para la correcta comprensión de este problema sobre la isoperimetría y el área máxima.

ACTIVIDADES TRAS LA LECTURA DE LA LEYENDA:

1. Medid la longitud de la cuerda. ¿Cuánto mide?

___ m=___ cm=___ mm

2. Todavía no sabemos cómo dispuso Dido las tiras de piel de buey. Os propongo ir probando con distintas formas geométricas hasta que demos con aquella que creéis es la mejor.

Para facilitaros un poco el trabajo os presento unas tablas que podéis utilizar para recoger vuestros datos:

2.1. Si dispuso la piel en forma de rectángulo...

Tabla 10. Actividad a completar

| RECTÁNGULOS | BASE(b) | ALTURA (h) | SUPERFICIE. $A=b \times h$ |
|-------------|---------|------------|----------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

Conclusiones:

De entre todos los tipos de rectángulos posibles, ¿Cuál diríais que es el mejor para abarcar la mayor extensión de tierra?

2.2. Conservando el mismo perímetro, si dispuso la piel en forma de triángulo...

AYUDA: Para poder realizar este ejercicio podéis utilizar el trozo de plastilina y dos palillos. Colocad cada uno de los dos palillos a una distancia menor que la longitud de la cuerda. Haced pasar la cuerda alrededor de los dos palillos y atar los dos extremos libres de la cuerda. Como veréis, si estiráis la cuerda por cualquier punto y colocáis un tercer palillo, formaréis triángulos de diferentes tipos; escalenos, isósceles y un equilátero.

PISTA: La distancia entre los dos palillos será la base de vuestros triángulos. Podéis ir modificando la base si lo deseáis, moved los palillos siempre con la condición de que la cuerda toque a ambos.

Tabla 11. Actividad a completar

| TRIÁNGULOS | BASE(b) | ALTURA (h) | SUPERFICIE. $A=[bxh]/2$ | TIPO DE TRIÁNGULO |
|------------|---------|------------|----------------------------|-------------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

Conclusiones:

De entre todos los tipos de triángulos posibles, ¿Cuál diríais que es el mejor para abarcar la mayor extensión de tierra?

2.3. Probemos ahora con los polígonos regulares de más de 4 lados. Se puede decir que los polígonos están formados por varios triángulos idénticos entre sí.

AYUDA: Es muy difícil construir polígonos regulares con un perímetro dado. Para ayudaros a calcular las superficies os voy a entregar las figuras de los polígonos regulares ya formadas. Las he elaborado con el programa Geogebra y os marco en ellas cuál es su centro. Eso sí, tendréis que pedírmelas una a una indicando exactamente cuáles queréis. (Las imágenes de los polígonos regulares que se imprimirán y estarán disponibles para el alumnado pueden verse en: <http://ggbtu.be/mzUSoelzZ>)

Todos los polígonos regulares tienen una característica común, son isoperimétricos, es decir, tienen el mismo perímetro. No tenéis más que colocarlas sobre la plastilina, pinchar cada vértice con un palillo y así tomar las medidas y hacer los cálculos que necesitéis.

PISTA: Utilizad como referencia uno de los triángulos que forman el polígono regular, así os será más fácil calcular su superficie. Como ya vimos, el pentágono está formado por 5 triángulos, el hexágono por 6... y así sucesivamente.

Si dispuso la piel en forma de pentágono ... (rellenad en la tabla)

Si dispuso la piel en forma de hexágono...

Si dispuso la piel en forma de...

Tabla 12. Actividad a completar

| POLÍGONOS | BASE(b) del Triángulo | ALTURA (h) del triángulo=apotema del Polígono | NÚMERO (nº) triángulos | SUPERFICIE $A = ([bxh]/2) \times n^\circ$ ó $A = [\text{Perímetro} \times \text{apotema}]/2$ |
|-------------|-----------------------|--|------------------------|--|
| 1.Pentágono | | | | |
| 2.Hexágono | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| 6. | | | | |
| 7 | | | | |
| 8. | | | | |

Conclusiones:

De entre todos los tipos de polígonos regulares posibles, ¿Cuál diríais que es el mejor para abarcar la mayor extensión de tierra?

3. Después de realizar todos los cálculos, ¿Cuál diríais que es la mejor forma de disponer la cuerda o las tiras de piel de buey?

¿Se os ocurre alguna otra forma que quisierais probar? ¿Cuál?

Tras realizar las actividades se comentarán en clase. No se informará a los alumnos de que dado un perímetro, la figura geométrica con la que mayor área se abarca es la circunferencia. Se esperará a que surja de ellos y de no darse el caso, se plantearán las actividades y preguntas necesarias para que den con la solución correcta basándose en sus propias conclusiones respecto a los polígonos regulares. Dichas conclusiones podrían ser las siguientes: “A mayor cantidad de lados, mayor superficie se abarca” y “Al aumentar el número de lados de un polígono regular, trazamos figuras cada vez más parecidas al círculo”.

Una vez se haya conseguido se cite la idoneidad de trazar una circunferencia de 30 cm de perímetro o, como es el caso, se trace una circunferencia con las tiras de piel de buey para abarcar la mayor superficie posible, se planteará una actividad que lo demuestre: “Colocaos de nuevo en grupos de tres personas. Vamos a realizar una última actividad para ver si es o no la circunferencia la que mayor superficie o área abarca. Una vez hayáis terminado esta actividad en grupos de tres, compartid vuestros resultados con otro grupo vecino. Debatid primero entre vosotros seis y pondremos después todos los resultados en común.”

¿TRAZÓ DIDO UNA CIRCUNFERENCIA CON LAS TIRAS DE PIEL DE BUEY?

Según los datos recogidos, parece ser que la circunferencia es la figura geométrica que mayor superficie abarca. De todas formas, es una hipótesis, no lo hemos comprobado todavía, falta demostrarlo:

Tabla 13. Actividad a completar

| FIGURA GEOMÉTRICA | Tipo que mayor área abarca | PERÍMETRO | ÁREA MÁXIMA HALLADA en cm ² | | LA FIGURA QUE MAYOR ÁREA ABARCA ES... |
|-------------------|----------------------------|-----------|--|-------|---------------------------------------|
| Rectángulo | | 30 cm | | | |
| Triángulo | | 30 cm | | | |
| Polígono regular | | 30 cm | | | |
| Circunferencia | | 30 cm | * | 71.62 | |

* Escribir aquí el resultado hallado con vuestros medios.

AYUDA:

- Recordemos que para hallar el área que abarca la circunferencia, o el área del círculo delimitado por ésta, utilizamos la siguiente fórmula:

$$A = r^2 \pi$$

r es el radio y π equivale a 3.14159...

*Podéis calcular el área de la circunferencia haciendo uso de la cuerda y midiendo su radio, el cálculo será aproximado ya que es difícil trazar una circunferencia perfecta con una cuerda, estimar dónde se encuentra su centro y medir el radio.

- La longitud o perímetro de la circunferencia se halla:

$$P=2r\pi \text{ ó } P=d\pi$$

d es el diámetro

- Si el perímetro de nuestra cuerda es de 30 cm...

$$P=30\text{cm}=2r\pi$$

Podemos concluir que el radio es...

$$30 \text{ cm} / 2\pi = 2r\pi / 2\pi$$

$$4.77\dots=r$$

- Por lo tanto, el área del círculo de 30cm de circunferencia es (recordad que círculo se refiere a la superficie y circunferencia al perímetro):

$$A= r^2 \pi = r.r. \pi$$

$$A= (4.77\dots)^2 \pi = 71.619\dots \simeq 71.62 \text{ cm}^2$$

Tras el trabajo en grupo de tres personas, comentarán sus resultados con otro grupo de la clase. Se pretende que discutan sobre los resultados recogidos, vean que no coinciden, que existen pequeños errores y diferencias, pero que las conclusiones a las que llegan son las mismas o parecidas.

Una vez hayan debatido entre grupos presentarán sus conclusiones ante toda la clase. De nuevo se comentarán los resultados y se aclararán las dudas.

En caso de estimarse necesario, se calcarán las figuras geométricas en papel cebolla, se colocarán haciendo coincidir sus centros y se superpondrán unas a otras para verificar que la circunferencia abarca una mayor superficie.

A continuación seguiremos trabajando en torno al mismo contenido matemático, pero lo haremos a través de otro cuento que trata también sobre cómo adueñarse de la

mayor cantidad de tierra posible. Para ello leeremos un resumen de “¿Cuánta tierra necesita un hombre?” escrita por Lev Tolstoy.

TÍTULO DEL CUENTO: *¿Cuánta tierra necesita un hombre?*

Adaptación del cuento escrito por Lev Tolstoy.

Disponible en

(<http://www.filosoficas.unam.mx/~tomasini/TRADUCCIONES/TOLSTOY/Tierra.pdf>)

FICHA BIBLIOGRÁFICA: *¿Cuánta tierra necesita un hombre?* fue escrita por el autor Lev Tolstoy. Traducción: Víctor Gallego. ISBN: 978-8492683352 Editorial: Nórdica. Páginas: 72. Fecha de publicación: 2011 (Escrito en 1886)

Consigna: “Ahora os voy a ofrecer otro cuento. Éste fue escrito por el escritor ruso Lev Tolstoy. La princesa Dido y el protagonista de este cuento tienen algo en común, pero el resultado de sus acciones no tuvieron el mismo resultado, el segundo no hizo bien los cálculos...”

A continuación se procederá a la lectura de la leyenda. Se leerá por los alumnos de la clase a viva voz, la maestra irá indicando los turnos de lectura.

¿CUÁNTA TIERRA NECESITA UN HOMBRE?

Relato de una búsqueda insaciable que acaba con un error de cálculo.

Pajóm era un campesino ruso, ahorró y ahorró para poder comprar tierras para cultivar, pero no era feliz, las vacas de sus vecinos entraban en sus campos y le estropeaban las cosechas. Ponía multas a sus vecinos y por ello le odiaban. Pajóm vivía rodeado de vecinos que no le querían y sus tierras le parecían escasas.

Por ello decidió irse lejos, vendió sus tierras y se fue más allá del Volga. Allí compró más tierras, las cosechas eran buenas y estaba ganando mucho dinero, pero Pajóm quería tener más campos y más bosques para hacerse más rico, además aquí tampoco se arreglaba bien con los vecinos.

Un día oyó hablar a un viajante sobre los bashkires. Era una tribu que tenía muchísimas tierras, una persona podría caminar durante un año y no terminaría de atravesar las tierras de los bashkires. Las tierras de los bashkires eran perfectas para cultivar, eran

llanas y tenían muchos ríos. Pero lo mejor de todo es que los bashkires eran simplones como borregos y vendían la tierra por precios irrisorios.

Pajóm cogió todos sus ahorros y se dirigió a las tierras de los bashkires, allí podría comprar diez veces más tierras que las que tenía ahora. Compró vino, té y regalos para los jefes bashkires y viajó durante siete días hasta llegar donde vivían.

Pajóm se reunió con los bashkires, les explicó que lo mejor de sus tierras era que había muy poca gente y que podía vivirse en paz. Dio los regalos a los bashkires y estos quedaron tan satisfechos que decidieron venderle tantas tierras como quisiera.

Los bashkires explicaron su método de venta a Pajóm. No vendían la tierra por acres como los rusos ya que no sabían medirla, la vendían por días, sus tierras costaban 1000 rublos el día. Todo lo que Pajóm pudiera abarcar caminando durante un día pasaría a pertenecerle a cambio de 1000 rublos. La única condición que tenía que cumplir es que tenía que volver al punto de partida antes de la puesta de sol o perdería los 1000 rublos.

Pajóm calculó que podía caminar 35 millas por día, pasó la noche soñando con todo lo que podría hacer con tanta tierra. Al día siguiente los bashkires llevaron a Pajóm a la estepa, todo lo que se alcanzaba con la vista era suyo y podría pertenecer a Pajóm, la tierra era llana y negra, la mejor para cultivar. Pajóm puso los mil rublos en su sombrero y lo dejó en el suelo, ése era el punto al que tendría que regresar antes de la puesta de sol, tan pronto salieron los primeros rayos de sol Pajóm partió hacia el este.

Cuanto más caminaba Pajóm, más bonitas le parecían las tierras que le quedaban delante, caminó y caminó, se quitó hasta la camisa del calor que tenía, se quitó las botas para caminar más deprisa. Caminó y caminó, apenas comió ni descansó, un día de sufrimiento para una vida de riquezas, pensaba para sus adentros. Caminó y caminó y por fin decidió volver al punto de partida, pero ya estaba agotado, apenas le quedaban fuerzas para el regreso. Empezó a correr ya que el sol se acercaba al horizonte, no paro ni a beber ni a descansar, oía los gritos de los bashkires animándole y corrió y corrió a pesar de tener miedo a morir de cansancio. Con las últimas fuerzas que le quedaban alcanzó a tocar su sombrero, en el que estaban los 1000 rublos, y se tumbó. El jefe de los bashkires felicitó a Pajóm, pero se dio cuenta de que éste había

muerto. Enterraron a Pajóm. Dos metros de tierra, de la cabeza a los pies, era todo lo que necesitaba.

Una vez leído el cuento se dejará tiempo a los alumnos para que planteen las dudas que les hayan surgido en cuanto al texto. A continuación se leerán las preguntas de la ficha de actividades para que puedan ser discutidas primero entre todos los alumnos:

ACTIVIDADES TRAS LA LECTURA DEL CUENTO:

1. ¿Qué le pasó a Pajóm? ¿Cuántas millas dijo él que podía recorrer en un día? Si una milla equivale a 1609,344 metros, ¿Cuántos kilómetros creyó Pajóm que podría recorrer?
2. ¿Qué tipo de recorrido haríais vosotros para abarcar la mayor superficie de tierra posible? ¿Por qué?
3. ¿Sabríais calcular qué superficie máxima podría abarcar Pajóm recorriendo 35 millas? Podéis dar el resultado en millas cuadradas.

AYUDA: Si queréis hacer los cálculos estimando la medida mediante el uso material os puedo dejar una cuerda de la longitud que queráis. Si os atrevéis a utilizar otro método no dudéis en consultar cualquier duda que pueda surgir.

Se dejará tiempo suficiente para que los alumnos respondan a las actividades de forma individual. Se animará al alumnado a que adquiera una cuerda de 35 cm de longitud en representación de las 35 millas recorridas por Pajóm, así podrán dar los resultados en millas. Al terminar se discutirán los resultados hallados y se intentarán detectar las dudas y dificultades que tenga el alumnado. La maestra recogerá las fichas para su corrección y evaluación.

ANÁLISIS DE LOS TEXTOS y LA ACTIVIDAD PARA SU APLICACIÓN AL AULA DE MATEMÁTICAS:

1. Edad: 10-12 años. Tercer Ciclo de Educación Primaria.

2. Conocimientos previos:

Basados en el *DECRETO FORAL 24/2007, de 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra.* (BON 23/05/2007) y el *REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria.* (BOE 293, 08/12/2006):

Contenidos Tercer Ciclo. Bloque 1. Números y operaciones

Números enteros, decimales y fracciones:

- Números decimales. Valor de posición y equivalencias. Uso de los números decimales en la vida cotidiana.
- Operaciones:
- Potencia como producto de factores iguales. Cuadrados.
- Jerarquía de las operaciones y uso de paréntesis.

Estrategias de cálculo:

- Utilización de operaciones de suma, resta, multiplicación y división con distintos tipos de números en situaciones cotidianas y en contextos de resolución de problemas.
- Estimación del resultado de un cálculo y valoración de respuestas numéricas razonables.
- Utilización de la calculadora en la resolución de problemas, decidiendo sobre la conveniencia de usarla en función de la complejidad de los cálculos.
- Capacidad para formular razonamientos y para argumentar sobre la validez de una solución identificando, en su caso, los errores.

- Colaboración activa y responsable en el trabajo en equipo, manifestando iniciativa para resolver problemas que implican la aplicación de los contenidos estudiados.

Contenidos Tercer Ciclo. Bloque 2. La medida: estimación y cálculo de magnitudes

Longitud, peso, masa, capacidad y superficie:

- Desarrollo de estrategias personales para medir figuras de manera exacta y aproximada.
- Realización de mediciones usando instrumentos y unidades de medida convencionales.
- Equivalencias entre unidades de una misma magnitud.
- Estimación de longitudes y superficies; elección de la unidad y de los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida.
- Explicación oral y escrita del proceso seguido y de la estrategia utilizada en mediciones y estimaciones.
- Utilización de unidades de superficie.
- Comparación de superficies de figuras planas por superposición, descomposición y medición.

Contenidos Tercer Ciclo. Bloque 3. Geometría

Formas planas y espaciales:

- Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por descomposición y recomposición.
- Interés por la precisión en la descripción y representación de formas geométricas.

Regularidades y simetrías:

- Interés y perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones de incertidumbre relacionadas con la organización y utilización del espacio. Confianza en las propias posibilidades para utilizar las construcciones geométricas y los objetos y las relaciones espaciales para resolver problemas en situaciones reales.
- Interés por la presentación clara y ordenada de los trabajos geométricos.

3. Valor motivador de ambos textos:

- Ambientación: Leyenda cuyos protagonistas son princesas y reyes de la Antigüedad. El entorno y los protagonistas se perciben como lejanos, exóticos o fantasiosos. El cuento transcurre también por tierras desconocidas por los estudiantes, el protagonista es ruso y se dirige a visitar una tribu.
- La leyenda puede servir para introducir contenidos sobre la cultura clásica, los mitos y las leyendas.
- La temática del cuento puede servir para trabajar valores y tratar temas como la codicia, el materialismo, etc.
- La resolución del problema de Dido supone un reto a los alumnos, el tamaño de su futura residencia depende de su ingenio e inteligencia matemática. El fatal desenlace del protagonista del cuento de Tolstoy genera un incentivo para que el alumnado trate de utilizar sus conocimientos e ingenio con el fin de resolver el problema.
- Gracias a su destreza matemática la protagonista de la leyenda se ve recompensada. La codicia, el error al calcular sus fuerzas o el error matemático cometido por el campesino ruso del cuento de Tolstoy lo lleva a desgracia, su muerte podría haberse evitado.
- En el caso de la leyenda la heroína es una mujer, hecho poco habitual en los cuentos.

4. Problemas, errores o dificultades que pueden tener los alumnos:

Además de las dificultades propias en la resolución de problemas, ya descritas en el análisis de la propuesta anterior, podemos encontrar las siguientes:

- Dificultades para comprender la diferencia entre el perímetro y el área que abarca el mismo. La identificación entre superficie y perímetro, ligado a la conservación y constatado por Vinh Bang y Lunzer es un problema para los alumnos. (Chamorro, 2003, p. 257)
- Según el profesor Lasa Oyarbide errar al entender que dos figuras planas de igual perímetro tienen la misma superficie.
- Según J. D. Godino y C. Batanero (2004) Incapacidad cognitiva para ver “las relaciones de inclusión entre las clases de figuras geométricas: Los cuadrados son rectángulos y todos los rectángulos son paralelogramos.”

Según Chamorro (2003) y con respecto a las magnitudes y su medida, los alumnos pueden presentar las siguientes dificultades:

- Identificar superficie con forma, es decir, creer que el cambio de forma lleva aparejado el cambio de superficie.
- Identificar la superficie con el borde de la figura.
- Errores en el cambio de unidades.
- Errores al tomar medidas.
- Olvidar las unidades al expresar el resultado de una medición.

Además pueden presentar dificultades en el manejo de los números decimales necesarios para los cálculos requeridos en las actividades:

- Los números naturales son un obstáculo para el aprendizaje de los decimales. Les resulta más fácil manejar décimas que décimas y centésimas combinadas. (Castro, E., 2003, p.325).
- Errores en las operaciones con decimales: errores en el uso de la coma. (Castro, E., 2003, p.332).

5. Otras cuestiones a tratar:

Presento algunos contenidos que podrían ser tratados en clase a través de la lectura de los textos presentados:

- Cultura clásica. Mitos y leyendas.
- Geografía. Geografía descriptiva.
- Valores y cuestiones éticas.

6. Solución al problema:

De entre todos los tipos de rectángulos posibles es el cuadrado el que mayor extensión puede abarcar, su área sería de 56.25 cm^2 .

De entre todos los tipos de triángulos posibles es el equilátero el que mayor extensión puede abarcar, su área sería de 21.65 cm^2 .

De entre todos los tipos de polígonos regulares posibles, el de mayor número de lados sería el que mayor extensión de tierra puede abarcar.

La mejor forma de disponer la cuerda o las tiras de piel de buey sería en forma de circunferencia.

7. Variaciones:

Se puede variar el texto a presentar a los alumnos. Se trataría de generar un cuento o historieta en la que la necesidad de hallar la superficie máxima dado un perímetro concreto estuviera presente.

Para el cálculo de la superficie máxima con una longitud dada se podrían utilizar otras estrategias como podría ser la representación física a mayor escala mediante el uso de largas cuerdas y otros materiales, el uso del geoplano isométrico y circular o el uso de herramientas dinámicas como Cabri o Geogebra, tal y como el profesor de matemáticas de la UPNA Aitzol Lasa nos presentó en la actividad denominada *La parcela de Txiki. Integración de GeoGebra en el diseño de situaciones didácticas en Educación Primaria*, en la que parte del desarrollo de la actividad se basa en la modelización del problema por medio de Geogebra:

El niño introduce el nombre de la figura que quiere trabajar en la entrada de texto. A continuación, manipula el modelo de la figura plana seleccionada, comparando perímetro y área.

En una de las fases de la situación didáctica se trabaja por parejas sobre el modelo dinámico con un cuestionario. El primer niño selecciona un tipo de figura y trata de optimizar el área de la misma ajustando el perímetro al máximo permitido. Una vez obtenida la figura, ambos niños transcriben el resultado sobre papel, en el cuestionario. A continuación cambian de turno, hasta finalizar con todas las figuras.

Se puede ver un ejemplo de formación de cuadriláteros y triángulos isoperimétricos en Cuadriláteros isoperimétricos:

(<http://fermatroom.com/acertijosclasificados/geometricos/nivel7/acertijo16/acertijo16.html>)

Triángulos isoperimétricos:

(http://fermatroom.com/acertijosclasificados_eng/geometricos/nivel6/acertijo16/acertijo16.html)

En caso de estimarlo necesario, se puede disminuir la dificultad de las actividades eliminando las figuras de más de cuatro lados. De esta forma, trataríamos de que los alumnos hallaran el rectángulo y el triángulo de mayor superficie dado un perímetro concreto.

En cuanto a los contenidos a trabajar, se podría incluir el concepto de escala, ya que al darles una cuerda que representa un perímetro mayor lo estamos empleando de manera implícita.

4.3.3. Propuesta basada en Martín Txiki y el trigo

TÍTULO DEL CUENTO: *Martín Txiki y el trigo*

Adaptación de la leyenda vasco-navarro-aragonesa.

El relato original en el que se ha basado el presente cuento está disponible en:

(http://www.natureskolabizia.com/docs/741_LH_CAST.pdf)

FICHA BIBLIOGRÁFICA: La leyenda está recogida en diversas obras, una de ellas es *Ritos y Mitos Equívocos* de Julio Caro Baroja. ISBN: 978-8470902031 Editorial: ISTMO. Páginas: 392. Fecha de publicación: 1995. La leyenda se puede leer en las páginas 348 y 349 de la obra citada. Disponible en

(http://books.google.es/books?id=2p4LRL0b5NkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Tabla 14. Organización de la sesión/es

| ACTIVIDAD BASADA EN LA LEYENDA MARTÍN TXIKI Y EL TRIGO: | | | | | |
|--|----------------------------|--|-----------------|-------------------------|---|
| Tipo | Título | Descripción | Duración | Agrupamiento | Recursos materiales |
| Inicio Motivación | Lectura. | Saludo. Inicio. Lectura de la leyenda Martín Txiki y el trigo. | 10 min. | Toda la clase. | Ficha con la leyenda. |
| Desarrollo | Estimación de unidades. | Estimación de la cantidad de semillas conseguidas por Martín Txiki. | 10 min. | Grupos de 3 alumnos/as. | Ficha de actividades. Los propios del aula y el alumnado. |
| Síntesis | Estimación y limitaciones. | Debate/conversación sobre los resultados y hallazgos en torno a la estimación. | 5 min. | Toda la clase. | |
| Desarrollo | Medición | Trabajo de medición de unidades, masa y capacidad. | 20-25 min. | | Ficha de actividades. Botas, calcetines, alubias (o semillas de trigo u otro tipo de mayor tamaño), pesos, cucharones, tazas y vasos medidores. |

| | | | | | |
|----------|-----------------------------|--|---------|----------------|---|
| Síntesis | Procedimientos de medición. | Debate en torno a los resultados y los procedimientos de medición. | 10 min. | Toda la clase. | . |
|----------|-----------------------------|--|---------|----------------|---|

En días previos a la actividad se habrá solicitado a los alumnos que traigan una bota o Katuska del mayor tamaño posible y un calcetín cualquiera. Se les indicará que lo necesitarán para una actividad que realizarán en el aula.

Para introducir la actividad en torno a la leyenda *Martín Txiki y el trigo* se utilizará la siguiente consigna:

“Vamos a leer la leyenda de *Martín Txiki y el trigo*. Se trata de una leyenda vasco-navarro-aragonesa sobre el origen de la agricultura. ¿Os habéis preguntado alguna vez cómo se creó la agricultura? Existen muchas leyendas y mitos sobre su origen, en otra ocasión podemos investigar al respecto. Leeremos ahora la leyenda que se cuenta en muchos municipios de nuestra tierra para explicar la llegada de la agricultura hasta nosotros.”

“Si queréis leer podéis levantar la mano. Si fuera necesario leeremos por orden de lista.”

A continuación se procederá a la lectura de la leyenda. Se leerá por los alumnos de la clase a viva voz, la maestra irá indicando los turnos de lectura.

MARTÍN TXIKI Y EL TRIGO

La odisea de un pequeñín que demostró su grandeza poniéndose las botas.

Antiguamente los Basajaun habitaban los bosques. Los Basajaun eran seres muy parecidos a los hombres, aunque medían más de tres metros y eran fuertes y peludos. La mayor diferencia entre los humanos y los Basajaun era que los Basajaun sabían un montón de cosas que los humanos ignoraban: Hablaban con los animales, sabían plantar y serrar madera, etc. Gracias a sus conocimientos, los Basajaun tenían grandes campos de trigo y no pasaban hambre. Los humanos miraban los cultivos de los Basajaun con envidia, pues se alimentaban de lo que cazaban y de lo que daban los árboles, de bellotas, de nueces...pero no sabían cultivar.

Entre los hombres había un niño muy muy pequeño y muy muy listo al que llamaban Martín Txiki. Como era tan pequeño se ocultó entre las piedras para ver cómo sembraban los Basajaun sin que estos lo pudieran ver. Lamentablemente, saber cómo se siembra no era suficiente, los hombres necesitaban semillas y los Basajaun no se las querían dar. Martín Txiki pensó y pensó y tuvo una gran idea para conseguir las semillas que necesitaban. Le pidió sus botas al hombre más grande de su pueblo, y, aunque parecía absurdo que el más pequeño llevara las botas del más grande, Martín era el más listo y tenía sus razones para ello. Subió a los montes con las botas grandes, allí se dirigió a una cueva en la que los Basajaun almacenaban el trigo.

Los Basajaun no pudieron evitar reírse cuando vieron a Martín Txiki, un diminuto hombrecito, con unas botas que le quedaban grandes. Era lo más ridículo que habían visto jamás. Martín Txiki pretendió estar enfadado.

- *¡Soy pequeño, pero soy más ágil que cualquiera de vosotros!*

Los Basajaun reían tanto que estaban rojos.

- *¡Si no me creéis os lo demostraré!*

Martín Txiki señaló uno de los grandes montones de trigo:

- *Yo, al contrario que vosotros ¡Puedo saltar ese montón de trigo!*

Los Basajaun reían tanto que no podían ni hablar.

Uno de ellos saltó sin ningún esfuerzo por encima del montón de trigo. El resto de los Basajaun aplaudió al saltador mientras se quitaban las lágrimas que les habían salido de tanto reír. Todos quedaron expectantes de si Martín Txiki podría hacer lo mismo. Este cogió carrerilla, corrió con sus grandes botas, saltó y cayó en medio del montón de trigo.

Los Basajaun reían tanto que les dolían las tripas.

Martín Txiki pretendió estar disgustado y se fue cabizbajo de la cueva.

Martín Txiki volvió al pueblo sonriente y orgulloso. Se descalzó y vació las botas que estaban llenas de semillas de trigo. Todos celebraron la inteligencia y valor de Martín Txiki.

Cuando los Basajaun fueron capaces de dejar de reír, vieron que les faltaba trigo. Comprendieron que no es bueno reírse de los que parecen más pequeños y débiles, ya que la astucia no la da la estatura, Martín Txiki se había puesto las botas a su costa.

A continuación se pedirá que los alumnos muestren las botas y los calcetines que han traído a clase: “Hace unos días os pedí que trajerais las botas o Katiuskas más grandes que encontrarais en casa y un calcetín cualquiera. ¿Para qué creéis que necesitamos las botas y los calcetines?”

Se pedirá a los alumnos que formen grupos de tres personas para trabajar en equipo: “No vais a necesitar todas las botas, juntaros en grupos de tres personas y elegid una de las botas y uno de los calcetines, no os hacen falta todos, con uno sólo es suficiente.”

Se les entregará a cada grupo una ficha de actividades y se les mostrará un gran recipiente con semillas de trigo o alubias (o en caso de no ser posible, granos de arroz o de cualquier tipo de semilla que sea fácil de manejar); “Yo también he estado con los Basajaun o gentiles... y mirad, he conseguido también muchas semillas de trigo (pueden ser semillas reales o cualquier otro elemento más fácil de manejar). Me gustaría ahora que estimarais cuántas semillas pudo conseguir Martín Txiki. Aquí tenéis una ficha en la que os pido plasméis vuestras estimaciones. Tenéis 10 minutos para hablar entre vosotros y anotar vuestras respuestas.”

ESTIMACIÓN. ACTIVIDADES DE LA LEYENDA:

Cierto es que Martín Txiki “se puso las botas”, pero ¿cuántas semillas se llevó en sus botas?

1. Sin utilizar ningún instrumento de medida ni objeto, decid, ¿cuántas semillas de trigo creéis que consiguió Martín Txiki al llenar sus botas tras saltar sobre el montón de trigo?

Alumno 1: _____ semillas.

Alumno 2: _____ semillas.

Alumno 3: _____ semillas.

2. ¿Coincidís en vuestras estimaciones? ¿Por qué creéis que coincidís/no coincidís?
3. ¿Cómo calcularíais la cantidad de semillas que consiguió Martín Txiki?
4. Si pudierais conseguir cualquier cosa, excepto todas las semillas que consiguió Martín, para calcular exactamente cuántas semillas consiguió Martín, ¿qué utilizaríais?

Transcurridos 10-12 minutos, se dará paso a la conversación. Se animará a los alumnos a que compartan sus resultados y se hable sobre las diferencias en sus respuestas, a la necesidad de materiales (la bota de Martín, las semillas, etc.) para el correcto cálculo de la cantidad de semillas.

A continuación se pedirá que pasen a la medición: “Habéis hecho una primera aproximación a la cantidad de semillas que pudo conseguir Martín. Ahora podéis hacer uso de vuestras botas, calcetines y de las semillas que he traído. Podéis coger todas aquellas que necesitéis. Tenéis también cucharones, tazas, pesos y vasos medidores que os pueden servir de ayuda. “

MEDICIÓN. ACTIVIDADES DE LA LEYENDA:

1. Discutid entre vosotros sobre las posibles formas de hallar la cantidad de semillas que pudo conseguir Martín. Exponed aquí vuestras primeras conclusiones.
2. Tras tomar las medidas oportunas, intentad completar, al menos, las dos últimas columnas de la tabla:

Tabla 15. Actividad a completar

| | En... | EN UNA BOTA | TOTAL: EN LAS DOS BOTAS |
|----------|-------|-------------|-------------------------|
| Unidades | | | |
| Volumen | | | |
| Masa | | | |

AYUDA: Recordad que Martín lleva las botas puestas.

3. Comprobad si realmente un grano de trigo tiene un volumen de aproximadamente 0.067 ml ($0.067\text{cm}^3=67\text{ mm}^3$) y aproximadamente una masa de 0.8-1 gramo.

(Esta actividad se realizaría en caso de utilizar semillas reales de trigo, en caso contrario se eliminaría).

4. Describid el proceso seguido para responder a las actividades anteriores y las dificultades encontradas. Podéis utilizar imágenes o todo aquello que estiméis necesario para haceros entender.

Se dará tiempo suficiente para que los alumnos trabajen libremente. Se estima que necesitarán unos 20-25 minutos para llegar a decidir cómo tomar las medidas y realizar después las medidas necesarias para calcular tanto el volumen de trigo, como su masa y la cantidad de unidades de trigo que pudo conseguir Martín Txiki. La profesora guiará a los alumnos en los casos en los que estime sea necesario. Podrá sugerir utilicen los calcetines o se pongan la bota para simular el volumen ocupado por el pie de Martín. En caso de utilizar el calcetín necesitarán restar la capacidad del calcetín al de la bota. Para el cálculo de la cantidad de semillas los animará a dejar de lado el conteo del total de semillas y sugerirá, si no surge en ellos, utilicen otros métodos: “Probad a pesar un volumen conocido de semillas. Con el vaso medidor calculad después el volumen total de semillas que caben en las botas una vez introducido el pie. Podemos después pasar a responder a cuestiones tales como:

Si _____ ml de semillas pesan _____ gramos, _____ ml de semillas pesan _____ gramos.

Para conocer el total de semillas podemos seguir varios procedimientos:

1. Obtener un volumen conocido de semillas. Cuanto más reducido sea, más sencillo será el cálculo posterior. Contar las semillas que ocupan ese volumen. Obtener el volumen de una única semilla. Calcular después las semillas que puede haber en el interior de la bota y del calcetín...

2. Obtener una masa conocida de semillas. Cuanto más reducida sea, más sencillo será el cálculo posterior. Contar las semillas contenidas en dicha masa. Obtener la masa de

una única semilla. Calcular después las semillas que puede haber en el interior de la bota y del calcetín...”

En principio se intentarán evitar las sugerencias de la maestra, pues el objetivo es que los alumnos busquen sus propios recursos para hallar la solución de los ejercicios planteados. A pesar de ello, se plantean algunas sugerencias en este trabajo como muestra de la guía que ofrecería la maestra en caso de que determinados alumnos persistieran en la utilización del método de conteo sin ir más allá.

Tras realizar las actividades se comentarán en clase. Los alumnos expondrán los procedimientos llevados a cabo, las dificultades encontradas y los resultados hallados. Se les animará a la participación y a la elaboración de conclusiones sobre las posibilidades de medición para el cálculo de los datos solicitados.

Otra de las cuestiones a tratar en este momento es la problemática derivada del uso de botas de diferentes tamaños y capacidades: “Los resultados que han dado cada grupo difieren entre sí. ¿A qué se debe? ¿Cómo lo solucionaríais?”

Se esperará a que los alumnos citen la necesidad de la utilización de un único modelo de bota para poder compartir resultados entre grupos y simular se están utilizando las botas del protagonista de la leyenda.

ANÁLISIS DE LA LEYENDA y LA ACTIVIDAD PARA SU APLICACIÓN AL AULA DE MATEMÁTICAS:

1. Edad: 10-12 años. Tercer Ciclo de Educación Primaria.

2. Conocimientos previos:

Basados en el *DECRETO FORAL 24/2007, de 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra.* (BON 23/05/2007) y el *REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria.* (BOE 293, 08/12/2006):

Contenidos Tercer Ciclo. Bloque 1. Números y operaciones

Números enteros, decimales y fracciones:

- Números decimales. Valor de posición y equivalencias. Uso de los números decimales en la vida cotidiana.

Estrategias de cálculo:

- Utilización de operaciones de suma, resta, multiplicación y división con distintos tipos de números en situaciones cotidianas y en contextos de resolución de problemas.
- Estimación del resultado de un cálculo y valoración de respuestas numéricas razonables.
- Resolución de problemas de la vida cotidiana utilizando estrategias personales de cálculo mental y relaciones entre los números, explicando oralmente y por escrito el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas.
- Utilización de la calculadora en la resolución de problemas, decidiendo sobre la conveniencia de usarla en función de la complejidad de los cálculos.
- Capacidad para formular razonamientos y para argumentar sobre la validez de una solución identificando, en su caso, los errores.
- Colaboración activa y responsable en el trabajo en equipo, manifestando iniciativa para resolver problemas que implican la aplicación de los contenidos estudiados.

Contenidos Tercer Ciclo. Bloque 2. La medida: estimación y cálculo de magnitudes

Longitud, peso, masa, capacidad y superficie:

- Realización de mediciones usando instrumentos y unidades de medida convencionales.
- Equivalencias entre unidades de una misma magnitud.
- Estimación de pesos y capacidades de objetos conocidos; elección de la unidad y de los instrumentos más adecuados para medir y expresar una medida.
- Explicación oral y escrita del proceso seguido y de la estrategia utilizada en mediciones y estimaciones.

3. Valor motivador de la leyenda:

- Ambientación: Leyenda cuyos protagonistas son seres no humanos que habitan los bosques de antaño. El entorno y los protagonistas se perciben como lejanos y fantasiosos.
- El lector infantil se ve reflejado en el protagonista, es pequeño, se le percibe como ingenuo, pero a pesar de ello supera a los mayores, en este caso a los gentiles o los Basajaun, en cuanto a astucia e inteligencia.
- La leyenda puede servir para introducir contenidos sobre la cultura y la mitología vasco-navarra, las diversas leyendas sobre la agricultura en otras culturas y los inicios reales de ésta.
- Gracias a su ingenio, y a pesar de su reducido tamaño, el protagonista consigue su objetivo. La inteligencia y el ingenio obtienen su recompensa.
- La temática del cuento puede servir para trabajar valores y contenidos morales. Se puede indagar sobre el estadio evolutivo de razonamiento moral de los alumnos teniendo en cuenta las teorías de Kohlberg: Martín roba a los gentiles, ¿está justificado?, ¿cómo?, ¿por qué?

4. Problemas, errores o dificultades que pueden tener los alumnos:

Al igual que en la propuesta anterior, los alumnos podrán presentar errores o dificultades relacionadas con la propia resolución del problema, las operaciones con números decimales y los conceptos vinculados a las magnitudes y su estimación y medida.

En este caso, las magnitudes involucradas en la actividad son las de masa y volumen o capacidad. Se tendrá en cuenta que el concepto de volumen es tal vez uno de los más complejos para el alumnado de primaria, ya que no es dominado por los alumnos de entre 11 y 15 años. (Chamorro, 2003, p.267)

Según Chamorro, C. y Belmonte, J.M. (1988) algunas de las dificultades asociadas al concepto de magnitud y medida son:

- No haber desarrollado la noción de aproximación y de estimación.
- Uso erróneo de los sentidos.
- Uso erróneo de los instrumentos de medida.
- Confusión entre distintas magnitudes: Peso o masa y volumen o capacidad.
- Confusión entre las unidades de medida (omitirlas, expresarlas de forma incorrecta, escoger unidades equivocadas)

En cuanto a la medida del volumen:

La proporcionalidad inversa que existe entre el tamaño de la unidad de medida y el resultado de las medidas realizadas con ella, suele ser una dificultad para los escolares; les cuesta comprender que si se cambia la unidad por otra mayor la medida de un mismo objeto respecto a esta nueva unidad será menor. (Moreno, M.F.; Gil, F. y Frías, A., 2003, p.525)

5. Otras cuestiones a tratar:

Presento algunos contenidos que podrían ser tratados en clase a través de la lectura de los textos presentados:

- Cultura vasco-navarra. Mitos y leyendas.
- Conocimiento del medio. La agricultura.
- Valores y cuestiones éticas y morales.

6. Solución al problema:

Las soluciones dependerán del tamaño de las botas y calcetines utilizados. No existe una única solución correcta. Se considerarán correctas todas aquellas respuestas obtenidas tras la puesta en marcha de procedimientos adecuados de medición y diferentes al simple conteo del total de semillas, siempre que las operaciones aritméticas de cálculo (suma, resta, multiplicación y división) se hayan realizado de forma correcta. Algunos de los procedimientos que se esperan utilicen los alumnos se describen a lo largo del apartado anterior al análisis de la leyenda y las actividades planteadas.

7. Variaciones:

Son muchas las formas de trabajar los mismos contenidos en torno a la estimación y la medida de cantidad, peso (masa en este caso) y volumen o capacidad. Otro de los textos que se podría utilizar para trabajar la estimación del volumen y la cantidad de elementos necesarios para conseguir un objetivo determinado es la fábula 335 de Esopo *El cuervo y la jarra*:

335 EL CUERVO Y LA JARRA

Un cuervo que fallecía sediento vio una jarra, y esperando encontrar en ella agua, voló hacia allá con placer. Cuando la alcanzó, descubrió con pena que el nivel de su contenido no estaba a su alcance.

Él intentó todo lo que podría pensar para poder llegar a donde se encontraba el nivel del agua, pero todos sus esfuerzos fueron en vano.

Por fin descubrió que coleccionando tantas piedras como él pudiera llevar, y dejándolas caer una tras otra con su pico dentro de la jarra, el agua subiría hasta llegar a poner su nivel dentro de su alcance y así pudo salvar su vida.

Los momentos de crisis son fuente para el ingenio.

Disponible en (<http://edyd.com/Fabulas/Esopo/E335CuervoJarra.htm>)

Las actividades tras la lectura de la fábula girarían en torno al cálculo del número de piedras necesarias para alcanzar un volumen determinado.

Otra de las posibles variaciones, sería ampliar la serie de ejercicios planteados para trabajar en torno a la leyenda de *Martín Txiki y el trigo*. Podríamos ir más allá y solicitar a los alumnos el cálculo del número de hectáreas que se podrían cultivar con el total de semillas obtenidas tras el salto. Para el mencionado cálculo necesitaríamos introducir datos como la superficie que se puede cultivar con un número determinado de semillas o la distancia que se debe respetar entre semilla y semilla, etc.

4.3.4. Propuesta basada en *El escriba y la muerte del faraón*

TÍTULO DEL CUENTO: *El escriba y la muerte del faraón*

Cuento inventado inspirado en un acertijo probabilístico y en la biografía del escriba egipcio Ahmés. Se puede leer sobre el escriba Ahmés en

(http://www.egiptologia.org/ciencia/matematicas/papiro_rhind.htm)

FICHA BIBLIOGRÁFICA: El acertijo en el que se ha inspirado el cuento pertenece al libro *Enigmas diabólicos y juegos increíbles*. ISBN: 978-8499741499. Editorial: VOX. Páginas: 71. Fecha de publicación: 3 de abril del 2014.

Tabla 16. Organización de la sesión/es

| ACTIVIDAD BASADA EL CUENTO EL ESCRIBA Y LA MUERTE DEL FARAÓN | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|-----------|-------------------------|---|
| Tipo | Título | Descripción | Duración | Agrupamiento | Recursos materiales |
| Inicio Motivación | Lectura. Cálculo años. | Saludo. Inicio. Ejercicio cálculo años. Lectura del cuento. | 10 min. | Toda la clase. | Ficha con la leyenda. |
| Desarrollo | Debate. Puesta en común de ideas. | Conversación guiada sobre el cuento. Terminología relacionada con la probabilidad. | 10-15min. | Toda la clase. | Los propios del aula y el alumnado. |
| Desarrollo. | ¿Me salvaré? | Manipulación de materiales. Puesta en marcha de estrategias. Ensayo-error. | 20 min. | Grupos de 5 alumnos/as. | Ficha de actividades. Los propios del aula y el alumnado. 2 jarrones y 100 alubias (negras y blancas) por cada grupo. |
| Desarrollo | Debate. Probabilidades de salvación. | Conversación-debate sobre las conclusiones derivadas del ensayo y experimentación con las perlas y los jarrones. | 10 min. | Toda la clase. | Los propios del aula y el alumnado. |
| Síntesis | La solución de Ahmés. | Explicación y debate sobre la solución más idónea. | 10 min. | Toda la clase. | Los propios del aula y el alumnado. |

Para introducir la actividad en torno al cuento *El escriba y la muerte del faraón* se utilizará la siguiente consigna:

“Vamos a leer el cuento *El escriba y la muerte del faraón*. Los escribas del Antiguo Egipto se dedicaban a escribir, a copiar, a transcribir todo aquello que su faraón consideraba importante o fuera necesario para poder organizar adecuadamente el Estado. Hoy en día conocemos al escriba Ahmés gracias al egiptólogo escocés A. Henry Rhind, quien en 1858 encontró un papiro escrito por él. En 1650 a.C. Ahmés copió un total de 87 problemas matemáticos basándose en textos todavía más antiguos e incluyó la solución a todos ellos, halladas por el método de “ensayo y error”, sin fórmulas y muchos de ellos basados en las experiencias de los escribas. El papiro es muy interesante ya que nos permite conocer las matemáticas egipcias.”

Se planteará un pequeño ejercicio de cálculo:

“¿Cuántos años han pasado desde que Ahmés creara el papiro de Ahmés o el Papiro Matemático de Rhind? ¿Cuántos años después de que lo escribiera Ahmés lo encontró el egiptólogo Rhind?”

“Todavía no hemos empezado a leer y ya estamos haciendo matemáticas. Han pasado muchísimos años desde que se escribió el papiro, pero prosigamos ahora con el cuento para así aprender un poquito más sobre el Antiguo Egipto. Os tengo que confesar que parte del cuento es real, pero otra parte es cuento y nada más.”

“Si queréis leer podéis levantar la mano. Si fuera necesario leeremos por orden de lista.”

A continuación se procederá a la lectura del cuento. Se leerá por los alumnos de la clase a viva voz, la maestra irá indicando los turnos de lectura.

EL ESCRIBA Y LA MUERTE DEL FARAÓN

Ahmés el escriba participa en este cuento inventado en el que se juega la vida con perlas blancas y negras.

Hace unos 3.600 años vivió un escriba egipcio llamado Ahmés. No solo era un excelente escriba, sino que también le gustaban las matemáticas. Cuando alguien tenía un problema que exigiera usar las matemáticas acudía a Ahmés.

La habilidad matemática de Ahmés se hizo tan conocida que llegó incluso a los oídos del mismísimo faraón Apofis I, a él también le gustaban las matemáticas, quería reunir todos los textos matemáticos posibles y para ello llamó a Ahmés. Su trabajo sería ir a todas las bibliotecas, hablar con todos los que poseyeran papiros sobre matemáticas y debía, bien comprarlos, o bien copiarlos.

A Ahmés le encantaba su trabajo, leía los enunciados pero no las soluciones, antes de leer las soluciones los pensaba y buscaba las respuestas por sí mismo, a veces tardaba días, ya que en aquel entonces no conocían las ecuaciones y otros métodos matemáticos que nosotros sí conocemos y podemos usar para facilitarnos la vida. Por mucho que tardara siempre acababa por encontrar una solución y corría a leer los papiros con la solución para ver si era correcta, casi siempre acertaba. Sus ejercicios favoritos eran los que más le costaba solucionar y una vez los solucionaba copiaba los papiros para poder tenerlos siempre junto a él.

El faraón era como Ahmés, le pedía constantemente “acertijos matemáticos” y como el método que usaban para solucionar los problemas era el de ensayo error, cometer errores les parecía parte del proceso para hallar la solución. El faraón y el escriba jugaron tanto a los “acertijos” que se hicieron muy amigos.

Los años pasaron y Apofis envejecía, sentía que su tiempo en esta vida se acababa y que tendría que prepararse para ir a la otra vida. Ya tenía una tumba monumental, ya tenía un suntuoso tesoro, un barco para cruzar la muerte...le faltaba decidir a qué sirvientes iba a llevar a su siguiente vida. Tenía dudas con Ahmés, al faraón le encantaría volver a la vida y tener al escriba para seguir jugando a los acertijos, pero sabía que para llevarlo con él lo tendría que sepultar vivo y lo respetaba demasiado para hacerle eso. Pensó que lo mejor sería que un último acertijo fuera el que tomara la decisión.

Llegó el triste día en el que el faraón murió y los sacerdotes llamaron a los sirvientes que tendrían que acompañarlo a la otra vida. Ahmes oyó aterrorizado su nombre entre

los convocados a tal fúnebre viaje. He aquí lo que había mandado leer el difunto a los sirvientes elegidos:

A mi muerte y como es tradición, se momificará mi cuerpo. Junto a mí tendré mis joyas, mi barco, mis armas y algunos de mis más fieles servidores.

A mi muerte el gran sacerdote deberá preparar 100 perlas: 50 perlas negras y 50 perlas blancas. Cada uno de mis servidores será invitado a depositar dichas perlas en dos jarrones opacos. Tendrán derecho a distribuir las perlas como quieran. Cuando todas las perlas se encuentren en los jarrones, el gran sacerdote entrará en la sala, escogerá uno de los jarrones al azar y tomará una perla. Si es blanca, se sacrificará al servidor. Si es negra, el servidor se salvará. Los servidores tendrán una noche para decidir como repartir las perlas en los jarrones.

Ahmés estaba pálido de miedo, pero no tardó en recobrar su color cuando se dio cuenta de que había oído el último acertijo que le proponía su amigo el faraón, decidió pensarlo como un juego. Al fin y al cabo, estaba entrenado para resolver este tipo de acertijos y, a pesar de las circunstancias, su mente era ágil.

¿Se salvó Ahmés?

El cuento continuará una vez sepamos si vosotros os salvaríais si fuerais servidores del faraón.

Consigna tras la lectura del cuento: “El faraón confiaba en la inteligencia de Ahmés, pero no quiso dejárselo muy fácil. El faraón sabía que Ahmés había escrito textos y había resuelto problemas aritméticos, geométricos, trigonométricos...sabía de fracciones, volúmenes, progresiones, repartos... El faraón estuvo pensando muchos días hasta que dio con la forma por la que Ahmés podría salvarse de la muerte o acompañarle en su tumba y en la vida eterna. Quiso que el acertijo fuera diferente a los ya resueltos por Ahmés, por lo que dio con uno en el que tanto el azar, o el destino, como el ingenio de Ahmés fueran decisivos para su salvación. El faraón sabía que el destino de Ahmés no sólo dependería de los Dioses. Aunque él no lo llamaría así, el faraón ideó un acertijo probabilístico”.

“¿Creéis que se salvó Ahmés?, ¿de qué dependía su salvación?, si todas las perlas fueran negras ¿qué hubiera pasado?, ¿y si todas fueran blancas?, ¿cómo distribuiríais vosotros las perlas?”

A través de la conversación en el aula se recordarán o introducirán conceptos como: posible, seguro, posible pero no seguro, imposible, azar, suerte, probabilidad, más o menos probable, suceso, etc.

Después de 10-15 minutos de conversación y debate se pedirá a los alumnos que formen grupos de cinco personas para trabajar en equipo: “Colocaos en grupos de 5 personas. Uno será el sacerdote/sacerdotisa, otro el faraón o faraona y habrá tres sirvientes. Podéis rotar los papeles y ayudaros mutuamente. Me gustaría que eligierais al menos tres formas de colocar las perlas en los jarrones. Una por cada sirviente. Los sacerdotes elegirán uno de los jarrones y, después de mezclar bien todas las perlas, cogerán una del jarrón elegido. No bastará con probar una única vez por cada sirviente, quiero que les deis a cada uno 10 oportunidades, sacad una única perla en 10 veces consecutivas, eso sí, no olvidéis introducir la perla que habéis sacado. Registrad los resultados y más tarde los comentaremos, a ver si entre todos damos la mejor solución, la que supuestamente dio Ahmés.”

Se les entregará a cada grupo una ficha de actividades y dos jarrones o recipientes opacos y se les mostrará un gran recipiente con alubias blancas y negras o bolas de dos colores que servirán para simular las perlas.

ACTIVIDADES TRAS LA LECTURA DEL CUENTO:

En esta ficha tenéis tres tablas iguales, una para cada servidor/a. Cada servidor/a tendrá que decidir cómo distribuir las perlas en dos jarrones, los demás podéis ayudar. El sacerdote elegirá primero uno de los jarrones y “jugará” 10 veces, es decir, sacará una perla 10 veces. Cada vez que saque una perla y anote el resultado, la volverá a introducir en el jarrón.

1. Primera distribución de las perlas para el servidor/a _____,

En el jarrón 1. A hay _____ perlas negras y _____ perlas blancas.

En el jarrón 1. B hay _____ perlas negras y _____ perlas blancas.

Tabla 17. Actividad a completar

| Jarrón elegido por el sacerdote (A o B): | |
|--|---|
| 1. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 2. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 3. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 4. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 5. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 6. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 7. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 8. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 9. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 10. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| TOTALES: | |

2. Segunda distribución de las perlas para el servidor/a _____,

En el jarrón 2. A hay _____ perlas negras y _____ perlas blancas.

En el jarrón 2. B hay _____ perlas negras y _____ perlas blancas.

Tabla 18. Actividad a completar

| Jarrón elegido por el sacerdote(A o B): | |
|---|---|
| 1. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 2. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 3. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 4. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 5. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 6. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 7. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 8. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 9. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 10. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| TOTALES: | |

3. Tercera distribución de las perlas para el servidor/a _____,

En el jarrón 3. A hay _____ perlas negras y _____ perlas blancas.

En el jarrón 3. B hay _____ perlas negras y _____ perlas blancas.

Tabla 19. Actividad a completar

| Jarrón elegido por el sacerdote: | |
|----------------------------------|---|
| 1. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 2. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 3. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 4. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 5. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 6. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 7. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 8. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 9. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 10. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| TOTALES: | |

CONCLUSIONES:

Tras unos 20 minutos de trabajo en grupo se invitará a los alumnos a compartir los datos recogidos: “Habéis estado haciendo pruebas con las perlas y los jarrones, tenéis al menos tres opciones diferentes por grupo. ¿Cómo habéis distribuido las perlas?, ¿cuál es la mejor manera para salvarse?, ¿a qué conclusiones habéis llegado?, ¿cómo hacemos para reducir las probabilidades de ser el acompañante del difunto faraón?”

La profesora se apoyará de la pizarra para dibujar y anotar resultados y comparar aquellas soluciones dadas por los alumnos y que más significativas le parezcan para facilitar la comprensión de la probabilidad.

Los alumnos, con la guía de la profesora, irán comparando también diferentes opciones. Se introducirán diversas opciones de reparto de perlas mediante el uso de expresiones como “y si...”:

“Y si dejamos todas las 50 negras en un jarrón y las 50 blancas en otra...”

“Y si dejamos 49 negras en un jarrón y en el otro las restantes...”

“Y si al repartir de esa manera el sacerdote eligiera el otro jarrón...”

Las probabilidades se expresarán mediante fracciones. Después de conversar sobre las soluciones dadas por los alumnos, las diversas posibilidades de reparto, las dudas que hayan surgido, las conclusiones a las que han llegado, etc. y si los alumnos no dieran con el mejor reparto posible para la salvación de Ahmés, la profesora presentará la solución dada por éste:

(...)

Ahmés cogió 50 piedritas blancas y 50 piedritas negras y pasó la noche ensayando todas las opciones que se le iban ocurriendo, ninguna le acababa de dejar tranquilo, hasta que tuvo una brillante idea justo antes de que el primer rayo de sol apareciera en el horizonte y los sacerdotes vinieran a buscarlo.

Los sacerdotes le dieron los dos jarrones y las perlas a Ahmés. El astuto Ahmés colocó una única perla negra en el primer jarrón y todas las demás, negras y blancas, en el segundo. Ahmés estaba salvado si el sacerdote escogía el primer jarrón y si escogía el segundo, Ahmés aún tenía 49 posibilidades entre 99 de salvarse.

No ha llegado hasta nosotros cual de los jarrones escogieron los sacerdotes, lo único que sabemos es que Ahmés siguió escribiendo y copiando “acertijos” muchos años después del entierro del faraón. Uno de estos textos, el Papiro Matemático de Rhind, ha llegado hasta nuestros días.

ANÁLISIS DE LA LEYENDA y LA ACTIVIDAD PARA SU APLICACIÓN AL AULA DE MATEMÁTICAS:

1. Edad: 10-12 años. Tercer Ciclo de Educación Primaria.

2. Conocimientos previos:

Basados en el *DECRETO FORAL 24/2007, de 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra.* (BON 23/05/2007) y el *REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria.* (BOE 293, 08/12/2006):

Contenidos Primer Ciclo. Bloque 4. Tratamiento de la información, azar y probabilidad

Carácter aleatorio de algunas experiencias:

- Distinción entre lo imposible, lo seguro y aquello que es posible pero no seguro, y utilización en el lenguaje habitual, de expresiones relacionadas con la probabilidad.
- Participación y colaboración activa en el trabajo en equipo y el aprendizaje organizado a partir de la investigación sobre situaciones reales. Respeto por el trabajo de los demás.

Contenidos Segundo Ciclo. Bloque 4. Tratamiento de la información, azar y probabilidad

Carácter aleatorio de algunas experiencias:

- Valoración de los resultados de experiencias en las que interviene el azar, para apreciar que hay sucesos más o menos probables y la imposibilidad de predecir un resultado concreto.
- Introducción al lenguaje del azar.
- Confianza en las propias posibilidades, y curiosidad, interés y constancia en la interpretación de datos presentados de forma gráfica.

Contenidos Tercer Ciclo. Bloque 4. Tratamiento de la información, azar y probabilidad

Carácter aleatorio de algunas experiencias:

- Presencia del azar en la vida cotidiana. Estimación del grado de probabilidad de un suceso.
- Valoración de la necesidad de reflexión, razonamiento y perseverancia para superar las dificultades implícitas en la resolución de problemas.
- Confianza en las propias posibilidades e interés por utilizar las herramientas tecnológicas en la comprensión de los contenidos funcionales.

3. Valor motivador del cuento:

- Ambientación del cuento: Entorno y tiempo lejano (Antiguo Egipto, Siglo XVI a.C.).
- Gracias al propio contexto del cuento aportamos información de interés sobre el escriba Ahmés y su gran aportación a las Matemáticas.
- A través del cuento podemos introducir contenidos sobre la cultura y la historia del Antiguo Egipto. Se podría investigar sobre ritos funerarios en diversas culturas.
- Gracias a la suerte y también a su ingenio, el protagonista salva su vida terrenal.

4. Problemas, errores o dificultades que pueden tener los alumnos:

De nuevo cabe recordar que los alumnos pueden presentar dificultades y errores asociados a la resolución de problemas. Además, pueden aparecer errores y problemas vinculados a las operaciones con fracciones y al concepto de fracción asociado al significado de razón entre número de casos favorables y número de casos posibles.

Según Batanero, C. y Godino, J. D. (2002) puede haber:

- Fallos en la distinción del azar y lo deducible.
- Fallos al plantear la probabilidad de un suceso como razón entre las posibilidades de un caso particular y el conjunto de posibilidades.
- Creencias infundadas sobre la suerte, los números favoritos o la preferencia por un color.

- Dificultades derivadas por la falta de comprensión de la proporcionalidad.

Además, de acuerdo a Azcárate, P. y Cardeñoso J.M., (2008) los obstáculos inherentes a la elaboración del conocimiento probabilístico son:

- La propia concepción del azar y la aleatoriedad, como un posible obstáculo para la comprensión de la probabilidad.
- La confusión entre la aleatoriedad como expresión del carácter fortuito de los fenómenos de la realidad y la probabilidad como resultado de un cálculo matemático que aporta información sobre el fenómeno.
- La dificultad para distinguir la información objetiva, achacable al fenómeno y la información subjetiva, producto de la interpretación del sujeto.
- La dificultad inicial para realizar su cálculo por la ausencia de instrumentos matemáticos y de nivel de razonamiento oportuno (combinatorio y proporcional).
- La dependencia en las primeras aproximaciones del carácter intuitivo y empírico de las experiencias y limitada, inicialmente, para casos finitos y equiposibles. (p. 601-602)

Relacionado con lo dicho hasta ahora:

El significado implícito de los términos utilizados es una de las grandes dificultades al hacer una aproximación a la incertidumbre y su tratamiento matemático. (...) La asociación azar/suerte, por ejemplo, puede ser un claro obstáculo para aceptar la probabilidad de análisis y predicción de este tipo de situaciones. Su consideración como hechos fortuitos, azar/casualidad, fuera de todo control, dificulta en muchos casos la comprensión de su posible tratamiento matemático. (...). (Azcárate, P. y Cardeñoso, J.M., 2008, p.603)

5. Otras cuestiones a tratar:

Presento algunos contenidos que podrían ser tratados en clase a través de la lectura de los textos presentados:

Cultura e historia del Antiguo Egipto.

Ritos funerarios. La muerte. Vivencia de la muerte en otras culturas, ritos y costumbres.

Preguntas que pueden plantear los alumnos en torno al cuento:

Cultura e historia:

1. ¿Qué parte del cuento es verdad y cuál es falsa?
2. ¿Por qué había escribas?, ¿los demás no sabían escribir?
3. ¿Por qué acompañaban los siervos junto al difunto faraón?
4. ¿Había realmente faraonas?

-Probabilidad y matemáticas en general:

1. ¿Cuál es el método de ensayo-error?
2. ¿Dónde y cuándo se inventó la probabilidad?
3. ¿Por qué se usan fracciones?
4. ¿Qué sabían los egipcios sobre matemáticas?

6. Solución al problema:

Como ya se ha presentado en la actividad, la mejor solución para salvar la vida de Ahmés es la de dejar una única perla negra en un jarrón y dejar todas las demás en el otro. Así, las probabilidades de salvarse son las siguientes:

Sin tener en cuenta la primera elección del sacerdote:

Con el jarrón A tiene 100% de probabilidades de salvarse.

Con el jarrón B tiene 49.4949...% de probabilidades de salvarse.

Aunque con el jarrón B tiene más probabilidades de morir que de salvarse, la elección hecha por Ahmés sigue siendo la más oportuna ya que ha reducido al máximo las posibilidades de morir.

En total, teniendo en cuenta tanto la elección del jarrón como la extracción de una perla, las probabilidades de salvarse son:

50% con el primer jarrón.

$1/2 \times 49/99 = 24,74\dots\%$ con el segundo jarrón.

La probabilidad de salvarse es en total: $50\% + 24,74\dots\% = 74.74\dots\%$

La probabilidad de no salvarse es en total: $100\% - 74.74\dots\% = 25.25\dots\%$

7. Variaciones:

El tratamiento de la probabilidad a través de los cuentos ofrece numerosas posibilidades. Todo aquel cuento en el que el protagonista se vea envuelto en un problema que se soluciona mediante un juego de azar serviría para trabajar la probabilidad en el aula. Las situaciones en las que se presentan juegos de azar en los que el ganador se ve recompensado mediante un premio o la evitación de un castigo resultan siempre muy motivadoras para el alumnado.

Existe un famoso problema de probabilidades que se hizo conocido gracias a la inteligente columnista Marilyn vos Savant y al programa televisivo Monty Hall. En éste los concursantes se veían ante la tesitura de elegir entre tres puertas, detrás de dos de ellas había una cabra y en la tercera un coche. Elegían primero una puerta y el presentador les abría una de las rechazadas mostrándoles la cabra que había detrás. El concursante entonces se encontraba con el dilema de mantener la puerta elegida o cambiarla. A pesar de que las probabilidades de ganar el coche son superiores en caso de cambiar de puerta, fueron muchos los lectores de Savant, incluso matemáticos, que le escribieron advirtiéndole de que cometía un error al afirmar tal hecho. Este planteamiento, algo complejo para primaria, se puede adaptar para que dé cabida en un cuento con contenidos más atractivos para el alumnado de primaria. El protagonista de nuestro cuento, por ejemplo, puede verse ante el dilema de elegir una de las tres puertas que le lleven a un escenario mágico donde recorrerá grandes aventuras, o sea un preso de otra época que se juegue su libertad, un personaje de

leyenda, bíblico, de ambientes y épocas lejanas, o incluso cercanas a la cotidianidad del alumnado. El objetivo será siempre despertar su interés gracias al cuento.

Otro de los cuentos o historias que se podría relatar al alumnado con el fin de captar su atención, introducir la historia de la probabilidad y trabajar contenidos probabilísticos sería uno relativo al Caballero de Meré y la comunicación epistolar entre Pierre de Fermat y Blaise Pascal.

Son muchos los problemas clásicos que se resuelven mediante métodos probabilísticos, aunque muchos de ellos superan en dificultad las capacidades del alumnado de primaria, por lo que se podrían introducir por medio de diversos cuentos, pero haría falta primero una adaptación a las capacidades cognitivas del alumnado de primaria.

Por otra parte, en caso de querer aprovechar parte de la temática del cuento presentado, decir que son numerosos los problemas del papiro de Rhind que se pueden trabajar en clase. Sirva de ejemplo uno de los más famosos problemas del papiro, el número 79:

Tenemos siete casas, que contienen siete gatos cada una. Cada gato mata siete ratones que se habían comido siete espigas de trigo por cabeza. Cada espiga había producido siete hekats de grano. ¿Cuántas unidades tenemos de cada cosa?

Curiosamente existen problemas muy parecidos en otras obras posteriores. Así encontramos este poema infantil en la obra "Mother goose" o "Los cuentos de mamá ganso" recopilación de cuentos de Perrault del siglo XVIII:

"Cuando iba de camino a Saint Ives, encontré a un hombre con siete esposas; cada esposa tenía siete sacos, cada saco tenía siete gatos, cada gato tenía siete gatitos. Gatitos, gatos, sacos y esposas, ¿cuántos iban a Saint Ives?

Siempre podemos inventar un cuento integrando problemas ya clásicos como los expuestos.

Datos sobre este poema extraídos de

(<http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/promente.htm>)

CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS

Uno de los puntos de partida de la elección del tema para este trabajo fue la intuición de que tenía en manos una idea original al utilizar los cuentos como recurso didáctico para la enseñanza de las Matemáticas. Tras una primera búsqueda constaté que la cantidad de ejemplos es ingente, aunque poco extendido en la educación oficial. Parece que las Matemáticas Recreativas no han sabido salir del círculo de los aficionados a las Matemáticas y llegar al público en general.

Comprobé en la redacción de la propuesta didáctica que no solo existe una gran variedad de cuentos sobre todo tipo de contenidos, sino que es relativamente fácil adaptar cualquier tipo de historia para que se ajuste a nuestras necesidades didácticas. Una vez que se toma consciencia de la utilidad de los cuentos para las Matemáticas y otras áreas, es inevitable pensar en la posible aplicación matemática de los cuentos o en tratar de pensar una historia alrededor de un problema matemático, es decir, adaptar o crear cuentos para servir a las Matemáticas o extraer el contenido matemático de los cuentos. Por ejemplo, antes de empezar con la elaboración de la propuesta didáctica, conocía la historia de la fundación de Cartago y su posible contenido matemático, pero me sorprendió comprobar cómo existían múltiples análisis y propuestas didácticas para las Matemáticas en torno a la historia, es más, se dice de la leyenda de Dido que es el primer problema isoperimétrico de la historia. Tras este descubrimiento, no tardé en encontrar otra historia que me podría servir para transmitir los mismos conocimientos matemáticos, como es el cuento *¿Cuánta tierra necesita un hombre?* de Tolstoy. Para hacer este tipo de conexión solo es necesaria cierta afición a la lectura y curiosidad por las Matemáticas.

A pesar de que las Matemáticas pueden parecer un frío cúmulo de símbolos y cifras a una gran parte del alumnado, se espera que los niños y niñas puedan darse cuenta que tras ellas se puede ocultar la fantasía y la creatividad, tal como sucede en toda creación humana. Por lo tanto, en este trabajo se ha buscado elaborar una propuesta a partir de un recurso en sí motivador, pero, sobre todo, que facilitara un acercamiento afectivo a las Matemáticas. Quisiera que no solo se pensara como destinatarios en los que ya disfrutaban con las Matemáticas, sino que también sirviera para realizar una

aproximación más positiva, lúdica, divertida, grata... a los que, sea por la causa que sea, poseen actitudes, valores o creencias negativas hacia las Matemáticas.

A partir de este trabajo espero ofrecer los argumentos suficientes para que, por ejemplo los maestros no sigamos dejando de lado esos apartados dedicados a las curiosidades, biografías, adivinanzas, etcétera que tantas y tantas veces aparecen en los libros de texto, encontramos en los blogs de aficionados o topamos en revistas especializadas, pero que no son trabajados en las aulas ordinarias por cuestiones de tiempo y prioridad. Creo que sería muy positivo que, además de los libros de texto, el material manipulativo y las Nuevas Tecnologías, los recursos como los cuentos formaran parte de nuestra rutina didáctica.

Por último añadir algunas de las cuestiones que quedan sin resolver y que pueden ser motor de futuros trabajos o investigaciones:

- ¿Cómo se podría adaptar la narrativa del cuento a las Nuevas Tecnologías?
- ¿Son realmente los cuentos populares del interés del alumnado preadolescente o existe un rechazo inicial al asociarlos al mundo infantil?
- ¿Cuáles son los problemas, dificultades y errores al llevar a la práctica la propuesta didáctica?
- ¿Qué podemos extraer de la experimentación real en el aula?
- ¿Se podría realizar una propuesta similar utilizando la novela como recurso? y, ¿el periódico? y, ¿los cómics?
- ¿Qué otros recursos motivadores e interdisciplinarios existen para el planteamiento de actividades en las que se requiera la resolución de problemas?
- ¿Hasta qué punto permite el sistema educativo el desarrollo de propuestas como la presentada?
- ¿Hasta qué punto permite el tiempo disponible y lo extenso del temario el desarrollo de propuestas como la presentada?
- ¿Por qué se consideran en ocasiones los recursos de las Matemáticas Recreativas recursos de segunda categoría?

REFERENCIAS

Libros

Abrantes, P. (2002). El papel de la resolución de problemas en un contexto de innovación curricular. En López Rodríguez, F. (dir.), *La resolución de problemas en matemáticas. Teoría y experiencias*. (1a ed., pp. 95-110). Barcelona, España: GRAO.

Anderson Imbert, E. (1992). *Teoría y técnica del cuento*, Barcelona: Ariel.

Azcárate, P. y Cardeñoso, J.M. (2008). Probabilidad. En Castro, E. (Ed.), *Didáctica de la Matemática en Educación Primaria* (1a ed., pp.591) Madrid, España: Síntesis Educación.

Batanero, C. y Godino, J.D. (2002). *Estocástica y su Didáctica para maestros. Proyecto Edumat-maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada.

[Disponible en (29/05/2013): http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/6_Estocastica.pdf]

Castro, E. y Torralbo, M. (2008). Fracciones en el currículo de la Educación Primaria. En Castro, E. (Ed.), *Didáctica de la Matemática en Educación Primaria* (1a ed., pp.285-314) Madrid, España: Síntesis Educación.

Chamorro, M.C. (2003). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Pearson.

Chamorro, C. y Belmonte, J.M. (1988). *El problema de la media. Didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid: Síntesis.

Flores, P. (2008). Aprendizaje y evaluación. En Castro, E. (Ed.), *Didáctica de la Matemática en Educación Primaria* (1a ed., pp.41-59) Madrid, España: Síntesis Educación.

García Madruga, J.A. (2002). Resolución de problemas. En López Rodríguez, F. (dir.), *La resolución de problemas en matemáticas. Teoría y experiencias*. (1a ed., pp. 27-34). Barcelona, España: GRAO.

Godino, J.D. y C. Batanero (2004). *Didáctica de las Matemáticas para maestros. Proyecto Edumat-maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada.

[Disponible en (28/05/2014): http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf]

Gómez Chacón, I.M. (2000). *Matemática Emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.

González Fernández, F. (2012). *Esperando a Gödel*. Madrid: Nivola.

González-Garzón, L. (2009). *Tema 4: Modelos de Enseñanza/Aprendizaje*. Material no publicado.

Martí, E. (2002). Comprensión matemática: Forma y significado. En López Rodríguez, F. (dir.), *La resolución de problemas en matemáticas. Teoría y experiencias*. (1ª ed., pp. 13-26). Barcelona, España: GRAO.

Moreno, M.F.; Gil, F. y Frías, A. (2003). Área y volumen. En Castro, E. (Ed.), *Didáctica de la Matemática en Educación Primaria* (1ª ed., pp.503-532) Madrid, España: Síntesis Educación.

Pazos, M. (2004). ¿Xornadas de matemática recreativa...? Si..., por favor.... En López Rodríguez, F. (dir.), *Matemáticas re-creativas* (1ª ed., pp. 31-39). Barcelona, España: GRAO.

Piaget, J.; Inhelder, B. (1984). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.

Prados, M.M.; Reina, M.C. y Del Rey, R. (2014). Principales modelos teóricos ante los procesos de enseñanza y aprendizaje. En Labrador, F.J. (dir.), *Manual de psicología de la educación. Para docentes de Educación Infantil y Primaria* (1ª ed., pp. 19-40). Madrid, España: Pirámide.

Ridao, P. y Del Rey, R. (2014). Enseñar y aprender el conocimiento lógico-matemático. En Labrador, F.J. (dir.), *Manual de psicología de la educación. Para docentes de Educación Infantil y Primaria*. (1ª ed., pp.236-255). Madrid, España: Pirámide.

Serra, T.; Batle, I. y Torra, M. (2002). Experimentos en clase de matemáticas de primaria. En López Rodríguez, F. (dir.), *La resolución de problemas en matemáticas. Teoría y experiencias*. (1a ed., pp. 63-75). Barcelona, España: GRAO.

Wallon, H. (2007). *La evolución psicológica del niño*. Barcelona: Crítica.

Zazkis, R.; Liljedahl, P. (2009). *Teaching Mathematics as Storytelling*. Rotterdam: Sense Publishers.

[Disponible en (15/05/2014): <https://www.sensepublishers.com/media/1019-teaching-mathematics-as-storytelling.pdf>]

Artículos

Collantes, J. (2009). Cuentos matemáticos. La última noche de G. Cardano. *UNO*, 26-35,50.

Corbalán, F. (2000). Algunos aspectos de Matemáticas recreativas. *Números*, 121-124, 43-44. En Martínón, A. (ed.). (2000). *Las Matemáticas del siglo XX. Una mirada en 101 artículos*. Madrid, España: Nivola junto a la Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemática. . [Disponible en (17/05/2014):

http://www.sinewton.org/numeros/index.php?option=com_content&view=article&id=72:volumen-43-septiembre-2000&catid=35:sumarios-webs&Itemid=66 y

<http://www.sinewton.org/numeros/numeros/43-44/Articulo23.pdf>]

De la Fuente Martínez, C. (2010). Cuentos del cero o Las Matemáticas están llenas de vida(s). *Suma*. 63-74, 63. [Disponible en (17/05/2014):

https://revistasuma.es/IMG/pdf/63/SUMA_63.pdf]

Marín Rodríguez, M. (1999). El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 39, 27-38. [Disponible en (22/05/2014):

<http://www.sinewton.org/numeros/numeros/39/Articulo04.pdf>]

Noda Herrera, M.A.; Plasencia Cruz, I. (2002). La matemática de los cuentos. *Suma*, 93-101, 41. [Disponible en (17/05/2014): <http://revistasuma.es/IMG/pdf/41/093-101.pdf>]

Pascual, N. (2014, 28 de enero). *Alumnos de San Gil se acercan a las matemáticas a través de los cuentos*. El adelantado.com, pp. A1.

[Disponible en (22/05/2014):

http://www.eladelantado.com/noticia/cuellar/185400/alumnos_de_san_gil_se_acercan_a_las_matematicas_a_traves_de_los_cuentos

Rodríguez Taboada, J. (s.f.). *Contos matemáticos*. Rois: CPI Dos dices.

[Disponible en (18/05/2014):

http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=430]

Legislación

Departamento de Educación. Gobierno de Navarra. Decreto Foral 24/2007, de 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral, Boletín Oficial de Navarra, 64, de 23 de mayo de 2007, 5772-5836.

Ministerio de Educación y Cultura (MEC) (2006). Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, Boletín Oficial del Estado, 293, de 8 de diciembre de 2006, 43053-43102.

Ministerio de Educación y Cultura (MEC) (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad Educativa, Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013, 97858-97921.

Ministerio de Educación y Cultura (MEC) (2014) Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, Boletín Oficial del Estado, 52, de 1 de marzo de 2014, 19349-19420.

ANEXOS**A. Fichas para los alumnos. 1ª propuesta**

خمسة وثلاثين الإبل

Los treinta y cinco camellos



Singular aventura acerca de 35 camellos que debían ser repartidos entre tres árabes. Beremís Samir efectúa una división que parecía imposible, conformando plenamente a los tres querellantes. La ganancia inesperada que obtuvimos con la transacción.

Primer fragmento



Hacía pocas horas que viajábamos sin interrupción, cuando nos ocurrió una aventura digna de ser referida, en la cual mi compañero Beremís puso en práctica, con gran talento, sus habilidades de eximio algebrista.

Encontramos, cerca de una antigua posada medio abandonada, tres hombres que discutían acaloradamente al lado de un lote de camellos.

Furiosos se gritaban improperios y deseaban plagas:

- ¡No puede ser!
- ¡Esto es un robo!
- ¡No acepto!

El inteligente Beremís trató de informarse de qué se trataba.

- Somos hermanos –dijo el más viejo- y recibimos, como herencia, esos 35 camellos. Según la expresa voluntad de nuestro padre, debo yo recibir la mitad, mi hermano Hamed Namir una tercera parte, y Harim, el más joven, una novena parte. No sabemos sin embargo, cómo dividir de esa manera 35 camellos, y a cada división que uno propone protestan los otros dos, pues la mitad de 35 es 17 y medio. ¿Cómo hallar la tercera parte y la novena parte de 35, si tampoco son exactas las divisiones?

Actividades tras la lectura del primer fragmento.

Responded en grupos de tres personas:

1. ¿Qué problema tienen los tres hermanos?

.....

.....

2. ¿Por qué razón se encuentran con tal problema?

.....

.....

3. Realizad el planteamiento del problema. Podéis utilizar el método y los materiales que queráis.

4. ¿A qué solución/es habéis llegado? Exponedlas.

Segundo fragmento



- Es muy simple –respondió el “Hombre que calculaba”-. Me encargaré de hacer con justicia esa división si me permitís que junte a los 35 camellos de la herencia, este hermoso animal que hasta aquí nos trajo en buena hora.

Traté en ese momento de intervenir en la conversación:

- ¡No puedo consentir semejante locura! ¿Cómo podríamos dar término a nuestro viaje si nos quedáramos sin nuestro camello?

- No te preocupes del resultado “bagdalí” –replicó en voz baja Beremís-. Sé muy bien lo que estoy haciendo. Dame tu camello y verás, al fin, a qué conclusión quiero llegar.

Fue tal la fe y la seguridad con que me habló, que no dudé más y le entregué mi hermoso “jamal” [\[1\]](#), que inmediatamente juntó con los 35 camellos que allí estaban para ser repartidos entre los tres herederos.

...

[\[1\]](#) *Jamal* – una de las muchas denominaciones que los árabes dan a los camellos.

Actividades tras la lectura del segundo fragmento:

1. ¿Qué fracción corresponde a cada uno de los hermanos?

Al mayor...

Al mediano...

Al menor...

2. Si tienen que repartir 35 camellos entre los tres... a cada uno le corresponden:

Al mayor le corresponden ____ camellos.

Al mediano le corresponden ____ camellos.

Al menor le corresponden ____ camellos.

3. Beremís añade un camello más. Así, se reparten ____ camellos entre los tres hermanos:

Al mayor se le entregan ____ camellos.

Al mediano se le entregan ____ camellos.

Al menor se le entregan ____ camellos.

4. ¿Se os ocurre alguna otra forma de representar todos los datos y los resultados? Adelante...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Último fragmento

- Voy, amigos míos –dijo dirigiéndose a los tres hermanos- a hacer una división exacta de los camellos, que ahora son 36.

Y volviéndose al más viejo de los hermanos, así le habló:

- Debías recibir, amigo mío, la mitad de 35, o sea 17 y medio. Recibirás en cambio la mitad de 36, o sea, 18. Nada tienes que reclamar, pues es bien claro que sales ganando con esta división.

Dirigiéndose al segundo heredero continuó:

- Tú, Hamed Namir, debías recibir un tercio de 35, o sea, 11 camellos y pico. Vas a recibir un tercio de 36, o sea 12. No podrás protestar, porque también es evidente que ganas en el cambio.

Y dijo, por fin, al más joven:

- A ti, joven Harim Namir, que según voluntad de tu padre debías recibir una novena parte de 35, o sea, 3 camellos y parte de otro, te daré una novena parte de 36, es decir, 4, y tu ganancia será también evidente, por lo cual sólo te resta agradecerme el resultado.

Luego continuó diciendo:

- Por esta ventajosa división que ha favorecido a todos vosotros, tocarán 18 camellos al primero, 12 al segundo y 4 al tercero, lo que da un resultado $(18 + 12 + 4)$ de 34 camellos. De los 36 camellos sobran, por lo tanto, dos. Uno pertenece, como saben, a mi amigo el “bagdalí” y el otro me toca a mí, por derecho, y por haber resuelto a satisfacción de todos, el difícil problema de la herencia.

- ¡Sois inteligente, extranjero! –exclamó el más viejo de los tres hermanos-. Aceptamos vuestro reparto en la seguridad de que fue hecho con justicia y equidad.

El astuto beremís –el “Hombre que calculaba”- tomó luego posesión de uno de los más hermosos “jamales” del grupo y me dijo, entregándome por la rienda el animal que me pertenecía:

- Podrás ahora, amigo, continuar tu viaje en tu manso y seguro camello. Tengo ahora yo, uno solamente para mí.

Y continuamos nuestra jornada hacia Bagdad.

Actividades tras la lectura del último fragmento:

1. ¿Cuántos camellos sobran tras el reparto? ¿Por qué?

.....

.....

.....

2. ¿Cómo es posible que sobre ese camello que sirve de recompensa para Beremís?

.....

.....

.....

.....

3. Representar los datos y los resultados en una tabla o de la forma que os sea más comprensible. En vuestra representación deben aparecer todos los datos del reparto de los primeros 35 camellos y los 36 camellos tras la intervención de Beremís. Añadid información también mediante fracciones y no olvidéis los porcentajes.

Imágenes extraídas de:

(<http://totemanimal.files.wordpress.com/2013/02/camello-tc3b3tem.jpg>)

(http://conevyt.org.mx/cursos/cursos/apre_conflicto/recursos/antologia/antologia_14.htm)

B. Fichas para los alumnos. 2ª propuesta

DIDO Y LA PIEL DE BUEY



LEYENDA EN LA QUE SE APRENDE A CONSEGUIR
MUCHO DE MUY POCO GRACIAS AL INGENIO

Hace casi tres mil años había una princesa llamada Dido en la ciudad de Tiro, en el actual Líbano. Su hermano Pigmalión era muy codicioso. Era tan codicioso que llegó a ser el hombre más poderoso de Tiro, consiguió ser el rey. Pero ser el rey no le parecía suficiente y quería adueñarse de los tesoros del marido de Dido. Ésta engañó a su hermano para que no le robara el tesoro, Pigmalión se enfadó tanto por no conseguir el tesoro que mató a Siqueo, el marido de Dido.

Dido se asustó tanto que tuvo que huir con el tesoro, para que Pigmalión no la encontrara se fue lo más lejos posible, a la otra punta del Mediterráneo, a la actual Túnez. Aquel entonces allí reinaba Jarbas. Dido explicó al rey Jarbas su historia, quería crear una nueva ciudad donde esconderse de su hermano, para ello le pidió tierras donde construir. El rey Jarbas no era malvado como Pigmalión, pero no era nada generoso, sólo le ofreció el terreno que pudiera abarcar con una piel de buey.

Jarbas esperaba que Dido se enfadara y se fuera a otro reino para fundar su ciudad. Pero Dido era una mujer inteligente, cortó la piel de buey en finísimas tiras y rodeó una gran colina con ellas. Jarbas quedó impresionado por el ingenio de Dido y aceptó que la colina rodeada con las tiras de piel de buey perteneciera a la princesa, podría ser muy interesante tener una amiga tan inteligente y valiente.

Así es como dice la leyenda que se fundó Cartago, que en fenicio significaba “Ciudad Nueva”. Con el tiempo llegó a ser una de las ciudades más importantes del mundo antiguo, incluso más importante que Tiro, ya que la inteligencia reina mejor que la codicia. Hoy en día de Cartago no quedan más que las ruinas, pero la historia de Dido y la piel de buey sigue contándose a todos los que las visitan.

ACTIVIDADES DE LA LEYENDA:

1. Medid la longitud de la cuerda. ¿Cuánto mide?

___ m= ___ cm= ___ mm

2. Todavía no sabemos cómo dispuso Dido las tiras de piel de buey. Os propongo ir probando con distintas formas geométricas hasta que demos con aquella que creéis es la mejor.

Para facilitaros un poco el trabajo os presento unas tablas que podéis utilizar para recoger vuestros datos:

2.1. Si dispuso la piel en forma de RECTÁNGULO...

| RECTÁNGULOS | BASE (B) | ALTURA (H) | SUPERFICIE $A=b \times h$ |
|-------------|----------|------------|---------------------------|
| I | | | |
| II | | | |
| III | | | |
| IV | | | |
| V | | | |

Conclusiones:

.....

De entre todos los tipos de rectángulos posibles, ¿Cuál diríais que es el mejor para abarcar la mayor extensión de tierra?

.....

2.2. Conservando el mismo perímetro, si dispuso la piel en forma de TRIÁNGULO...

AYUDA: Para poder realizar este ejercicio podéis utilizar el trozo de plastilina y dos palillos. Colocad cada uno de los dos palillos a una distancia menor que la longitud de la cuerda. Haced pasar la cuerda alrededor de los dos palillos y atar los dos extremos libres de la cuerda. Como veréis, si estiráis la cuerda por cualquier punto y colocáis un tercer palillo, formaréis triángulos de diferentes tipos; escalenos, isósceles y un equilátero.

PISTA: La distancia entre los dos palillos será la base de vuestros triángulos. Podéis ir modificando la base si lo deseáis, moved los palillos siempre con la condición de que la cuerda toque a ambos.

| TRIÁNGULOS | BASE(b) | ALTURA (h) | SUPERFICIE. $A=[bxh]/2$ | TIPO DE TRIÁNGULO |
|------------|---------|------------|-------------------------|-------------------|
| I | | | | |
| II | | | | |
| III | | | | |
| IV | | | | |
| V | | | | |

Conclusiones:

De entre todos los tipos de triángulos posibles, ¿Cuál diríais que es el mejor para abarcar la mayor extensión de tierra?

2.3. Probemos con POLÍGONOS REGULARES DE MÁS DE CUATRO LADOS. Se puede decir que los polígonos están formados por varios triángulos idénticos entre sí.

AYUDA: Es muy difícil construir polígonos regulares con un perímetro dado. Para ayudaros a calcular las superficies os voy a entregar las figuras de los polígonos regulares ya formadas. Las he elaborado con el programa Geogebra y os marco en ellas cuál es su centro. Eso sí, tendréis que pedírmelas una a una indicando exactamente cuáles queréis.

Todos los polígonos regulares tienen una característica común, son isoperimétricos, es decir, tienen el mismo perímetro. No tenéis más que colocarlas sobre la plastilina, pinchar cada vértice con un palillo y así tomar las medidas y hacer los cálculos que necesitéis.

PISTA: Utilizad como referencia uno de los triángulos que forman el polígono regular, así os será más fácil calcular su superficie. Como ya vimos, el pentágono está formado por 5 triángulos, el hexágono por 6... y así sucesivamente.

Si dispuso la piel en forma de pentágono... (rellenad en la tabla)

Si dispuso la piel en forma de hexágono...

Si dispuso la piel en forma de...

| POLÍGONOS | BASE (b) del Triángulo | ALTURA (H) del triángulo=apotema del Polígono | NÚMERO (nº) triángulos | SUPERFICIE $A = ([bxh]/2) \times n^\circ$ ó $A = [\text{Perímetro} \times \text{apotema}]/2$ |
|-------------|------------------------------|---|------------------------------|--|
| I.Pentágono | | | | |
| II.Hexágono | | | | |
| III. | | | | |
| IV. | | | | |
| V. | | | | |
| VI. | | | | |
| VII | | | | |
| VIII. | | | | |

Conclusiones:

.....

De entre todos los tipos de polígonos regulares posibles, ¿Cuál diríais que es el mejor para abarcar la mayor extensión de tierra?

.....

3. Después de realizar todos los cálculos, entre todas las formas geométricas que hemos visto hasta ahora, ¿Cuál diríais que es la mejor forma de disponer la cuerda o las tiras de piel de buey?

.....

¿Se os ocurre alguna otra forma que quisierais probar? ¿Cuál?

.....

¿TRAZÓ DIDO UNA CIRCUNFERENCIA CON LAS TIRAS DE PIEL DE BUEY?

Según los datos recogidos, parece ser que la circunferencia es la figura geométrica que mayor superficie abarca. De todas formas, es una hipótesis, no lo hemos comprobado todavía, falta demostrarlo:

| FIGURA | Tipo que mayor área abarca | PERÍMETRO | ÁREA MÁXIMA HALLADA EN cm ² | | LA FIGURA QUE MAYOR ÁREA ABARCA ES... |
|------------------|----------------------------|-----------|--|-------|---------------------------------------|
| RECTÁNGULO | | 30 cm | | | |
| TRIÁNGULO | | 30 cm | | | |
| POLÍGONO REGULAR | | 30 cm | | | |
| CIRCULO | | 30 cm | * | 71.62 | |

* Escribir aquí el resultado hallado con vuestros medios.

AYUDA:

- Recordemos que para hallar el área que abarca la circunferencia, o el área del círculo delimitado por ésta, utilizamos la siguiente fórmula:

$$A = r^2 \pi \quad (r \text{ es el radio y } \pi \text{ equivale a } 3.14159\dots)$$

*Podéis calcular el área de la circunferencia haciendo uso de la cuerda y midiendo su radio, el cálculo será aproximado ya que es difícil trazar una circunferencia perfecta con una cuerda, estimar dónde se encuentra su centro y medir el radio.

- La longitud o perímetro de la circunferencia se halla:

$$P = 2r\pi \quad \text{ó} \quad P = d\pi \quad (d \text{ es el diámetro})$$

- Si el perímetro de nuestra cuerda es de 30 cm...

$$P = 30 \text{ cm} = 2r\pi$$

Podemos concluir que el radio es...

$$30 \text{ cm} / 2\pi = 2r\pi / 2\pi \rightarrow 4.77\dots = r$$

- Por lo tanto, el área de la circunferencia de 30cm de longitud es

$$A = r^2 \pi = r \cdot r \cdot \pi \rightarrow A = (4.77\dots)^2 \pi = 71.619\dots \approx 71.62 \text{ cm}^2$$

Сколько земли нужно человеку?

¿CUÁNTA TIERRA NECESITA UN HOMBRE?



RELATO DE UNA BÚSQUEDA INSACIABLE QUE ACABA CON UN ERROR DE CÁLCULO



Pajóm era un campesino ruso, ahorró y ahorró para poder comprar tierras para cultivar, pero no era feliz, las vacas de sus vecinos entraban en sus campos y le estropeaban las cosechas. Ponía multas a sus vecinos y por ello le odiaban. Pajóm vivía rodeado de vecinos que no le querían y sus tierras le parecían escasas.

Por ello decidió irse lejos, vendió sus tierras y se fue más allá del Volga. Allí compró más tierras, las cosechas eran buenas y estaba ganando mucho dinero, pero Pajóm quería tener más campos y más bosques para hacerse más rico, además aquí tampoco se arreglaba bien con los vecinos.

Un día oyó hablar a un viajante sobre los bashkires. Era una tribu que tenía muchísimas tierras, una persona podría caminar durante un año y no terminaría de atravesar las tierras de los bashkires. La estepa de los bashkires era perfecta para

cultivar, era llana y tenía muchos ríos. Pero lo mejor de todo es que los bashkires eran simplones como borregos y vendían la tierra por precios irrisorios.

Pajóm cogió todos sus ahorros y se dirigió a las tierras de los bashkires, allí podría comprar diez veces más tierras que las que tenía ahora. Compró vino, té y regalos para los jefes bashkires y viajó durante siete días hasta llegar donde vivían.

Pajóm se reunió con los bashkires, les explicó que lo mejor de sus tierras era que había muy poca gente y que podía vivirse en paz. Dio los regalos a los bashkires y estos quedaron tan satisfechos que decidieron venderle tantas tierras como quisiera.

Los bashkires explicaron su método de venta a Pajóm. No vendían la tierra por acres como los rusos ya que no sabían medirla, la vendían por días, sus tierras costaban 1000 rublos el día. Todo lo que Pajóm pudiera abarcar caminando durante un día pasaría a pertenecerle a cambio de 1000 rublos. La única condición que tenía que cumplir es que tenía que volver al punto de partida antes de la puesta de sol o perdería los 1000 rublos.

Pajóm calculó que podía caminar 35 millas por día, pasó la noche soñando con todo lo que podría hacer con tanta tierra. Al día siguiente los bashkires llevaron a Pajóm a la estepa, todo lo que se alcanzaba con la vista era suyo y podría pertenecer a Pajóm, la tierra era llana y negra, la mejor para cultivar. Pajóm puso los mil rublos en su sombrero y lo dejó en el suelo, ése era el punto al que tendría que regresar antes de la puesta de sol, tan pronto salieron los primeros rayos de sol Pajóm partió hacia el este.

Cuanto más caminaba Pajóm, más bonitas le parecían las tierras que le quedaban delante, caminó y caminó, se quitó hasta la camisa del calor que tenía, se quitó las botas para caminar más deprisa. Caminó y caminó, apenas comió ni descansó, un día de sufrimiento para una vida de riquezas, pensaba para sus adentros. Caminó y caminó y por fin decidió volver al punto de partida, pero ya estaba agotado, apenas le quedaban fuerzas para el regreso. Empezó a correr ya que el sol se acercaba al horizonte, no paro ni a beber ni a descansar, oía los gritos de los bashkires animándole y corrió y corrió a pesar de tener miedo a morir de cansancio. Con las últimas fuerzas que le quedaban alcanzó a tocar su sombrero, en el que estaban los 1000 rublos, y se tumbó. El jefe de los bashkires felicitó a Pajóm, pero se dio cuenta de que éste había muerto. Enterraron a Pajóm. Dos metros de tierra, de la cabeza a los pies, era todo lo que necesitaba.

ACTIVIDADES TRAS LA LECTURA DEL CUENTO:

1. ¿Qué le pasó a Pajóm? ¿Cuántas millas dijo él que podía recorrer en un día? Si una milla equivale a 1609,344 metros, ¿Cuántos kilómetros creyó Pajóm que podría recorrer?

.....

.....

.....

.....

2. ¿Qué tipo de recorrido haríais vosotros para abarcar la mayor superficie de tierra posible? ¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

3. ¿Sabríais calcular qué superficie máxima podría abarcar Pajóm recorriendo 35 millas? Podéis dar el resultado en millas cuadradas.

AYUDA: Si queréis hacer los cálculos estimando la medida mediante el uso material os puedo dejar una cuerda de la longitud que queráis. Si os atrevéis a utilizar otro método no dudéis en consultar cualquier duda que pueda surgir.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

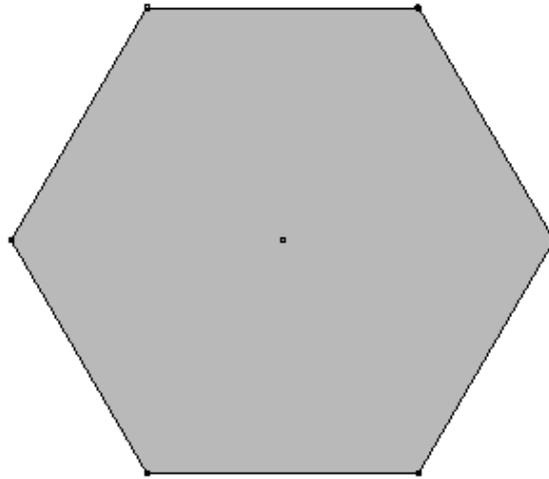
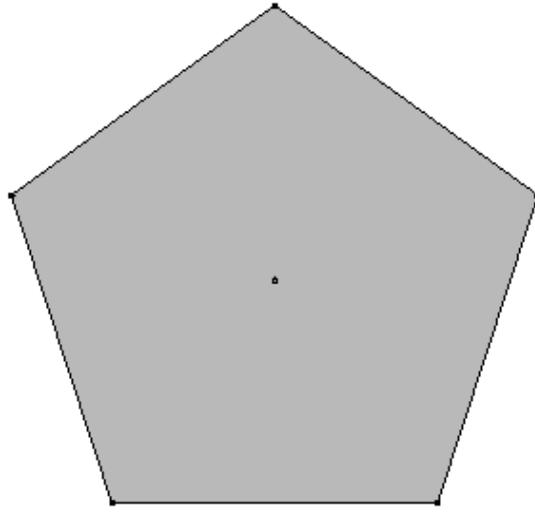
Imágenes extraídas de:

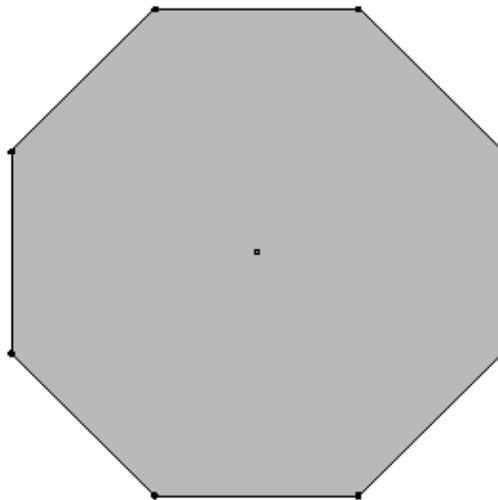
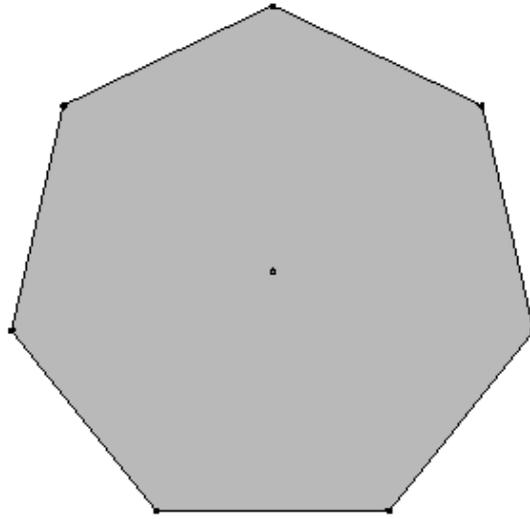
(http://www.chronologia.org/ord_rus/im/na3-051.jpg)

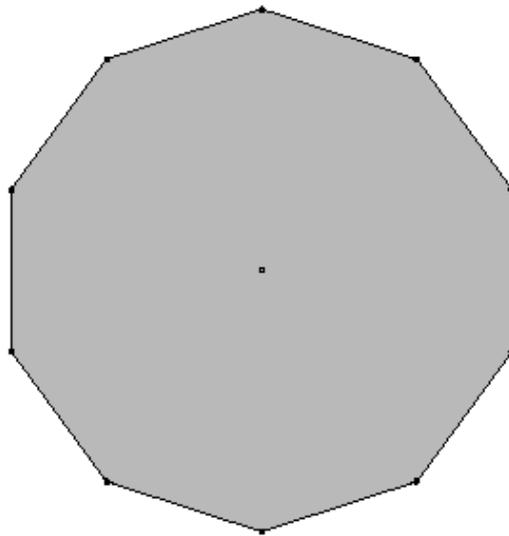
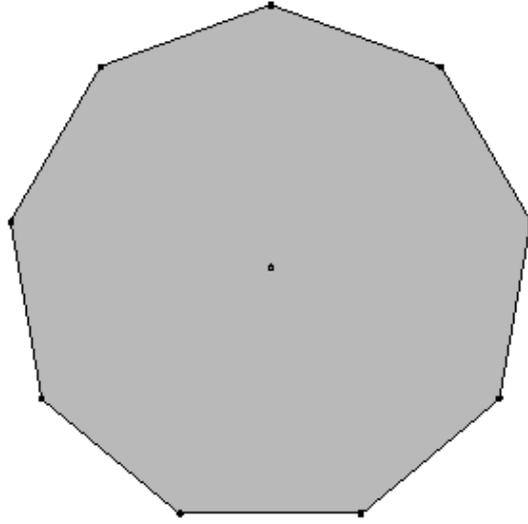
(http://www.nordicalibros.com/upload/gr_05052012184212.jpg)

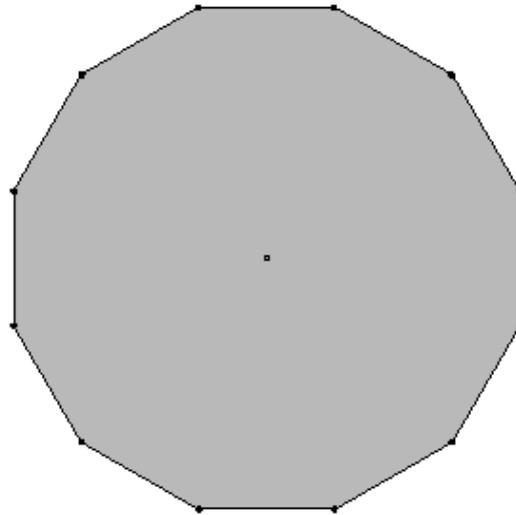
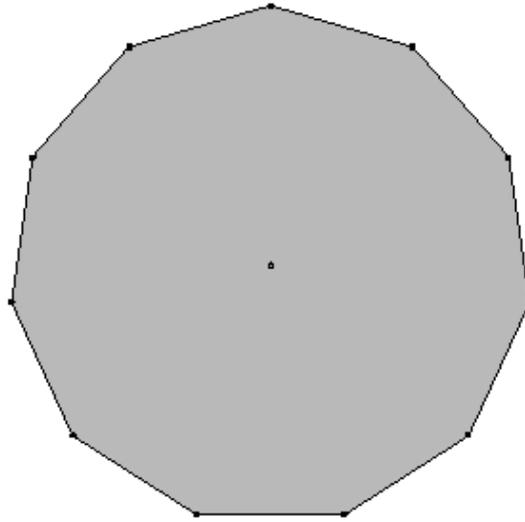
(<http://cdn.ilovetypography.com/img/2010/08/phoenician-scripts-11th-cent.png>)

(<http://blogs.elpais.com/.a/6a00d8341bfb1653ef014e875ffca8970d-500wi>)









C. Fichas para los alumnos. 3ª propuesta

MARTIN TXIKI Y EL TRIGO



LA ODISEA DE UN PEQUEÑÍN QUE DEMOSTRÓ SU
GRANDEZA PONIÉNDOSE LAS BOTAS

Antiguamente los Basajaun habitaban los bosques. Los Basajaun eran seres muy parecidos a los hombres, aunque medían más de tres metros y eran fuertes y peludos. La mayor diferencia entre los humanos y los Basajaun era que los Basajaun sabían un montón de cosas que los humanos ignoraban: Hablaban con los animales, sabían plantar y serrar madera, etc. Gracias a sus conocimientos, los Basajaun tenían grandes campos de trigo y no pasaban hambre. Los humanos miraban los cultivos de los Basajaun con envidia, pues se alimentaban de lo que cazaban y de lo que daban los árboles, de bellotas, de nueces...pero no sabían cultivar.

Entre los hombres había un niño muy muy pequeño y muy muy listo al que llamaban Martín Txiki. Como era tan pequeño se ocultó entre las piedras para ver cómo sembraban los Basajaun sin que estos lo pudieran ver. Lamentablemente, saber cómo se siembra no era suficiente, los hombres necesitaban semillas y los Basajaun no se las querían dar. Martín Txiki pensó y pensó y tuvo una gran idea para conseguir las semillas que necesitaban. Le pidió sus botas al hombre más grande de su pueblo, y, aunque parecía absurdo que el más pequeño llevara las botas del más grande, Martín era el más listo y tenía sus razones para ello. Subió a los montes con las botas grandes, allí se dirigió a una cueva en la que los Basajaun almacenaban el trigo.

Los Basajaun no pudieron evitar reírse cuando vieron a Martín Txiki, un diminuto hombrecito, con unas botas que le quedaban grandes. Era lo más ridículo que habían visto jamás. Martín Txiki pretendió estar enfadado.

- *¡Soy pequeño, pero soy más ágil que cualquiera de vosotros!*

Los Basajaun reían tanto que estaban rojos.

- *¡Si no me creéis os lo demostraré!*

Martín Txiki señaló uno de los grandes montones de trigo:

- *Yo, al contrario que vosotros ¡Puedo saltar ese montón de trigo!*

Los Basajaun reían tanto que no podían ni hablar.

Uno de ellos saltó sin ningún esfuerzo por encima del montón de trigo. El resto de los Basajaun aplaudió al saltador mientras se quitaban las lágrimas que les habían salido de tanto reír. Todos quedaron expectantes de si Martín Txiki podría hacer lo mismo. Este cogió carrerilla, corrió con sus grandes botas, saltó y cayó en medio del montón de trigo.

Los Basajaun reían tanto que les dolían las tripas.



Martín Txiki pretendió estar disgustado y se fue cabizbajo de la cueva.

Martín Txiki volvió al pueblo sonriente y orgulloso. Se descalzó y vació las botas que estaban llenas de semillas de trigo. Todos celebraron la inteligencia y valor de Martín Txiki.

Cuando los Basajaun fueron capaces de dejar de reír, vieron que les faltaba trigo. Comprendieron que no es bueno reírse de los que parecen más pequeños y débiles, ya que la astucia no la da la estatura, Martín Txiki se había puesto las botas a su costa.

ESTIMACIÓN. ACTIVIDADES DE LA LEYENDA:

Cierto es que Martín Txiki “se puso las botas”, pero ¿cuántas semillas se llevó en sus botas?

.....
.....

1. Sin utilizar ningún instrumento de medida ni objeto, decid, ¿cuántas semillas de trigo creéis que consiguió Martín Txiki al llenar sus botas tras saltar sobre el montón de trigo?

Alumno 1: _____ semillas.

Alumno 2: _____ semillas.

Alumno 3: _____ semillas.

2. ¿Coincidís en vuestras estimaciones? ¿Por qué creéis que coincidís/no coincidís?

.....
.....
.....
.....

3. ¿Cómo calcularíais la cantidad de semillas que consiguió Martín Txiki?

.....
.....
.....

4. Si pudierais conseguir cualquier cosa, excepto todas las semillas que consiguió Martín, para calcular exactamente cuántas semillas consiguió Martín, ¿qué utilizaríais?

.....
.....
.....
.....
.....

MEDICIÓN. ACTIVIDADES DE LA LEYENDA:

1. Discutid entre vosotros sobre las posibles formas de hallar la cantidad de semillas que pudo conseguir Martín. Exponed aquí vuestras primeras conclusiones.

.....

.....

.....

2. Tras tomar las medidas oportunas, intentad completar, al menos, las dos últimas columnas de la tabla:

| | CUCHARAS | O | EN UNA BOTA | TOTAL: EN LAS DOS BOTAS |
|----------|----------|---|-------------|-------------------------|
| UNIDADES | | | | |
| VOLUMEN | | | | |
| MASA | | | | |

AYUDA: Recordad que Martín lleva las botas puestas.

3. Comprobad si realmente un grano de trigo tiene un volumen de aproximadamente 0.067 ml ($0.067\text{cm}^3=67\text{ mm}^3$) y aproximadamente una masa de 0.8-1 gramo.

.....

.....

.....

.....

4. Describir el proceso seguido para responder a las actividades anteriores y las dificultades encontradas. Podéis utilizar imágenes o todo aquello que estiméis necesario para haceros entender.

.....

.....

.....

.....

Imágenes extraídas de:

(http://37.media.tumblr.com/tumblr_ma1nur0ZWg1rdvzeho1_1280.jpg) y Urbieta, I. (1986).

Urte Guztiko Bertso eta Ipuinak (1ª. Ed., Vol.1), Zarauz, España: Sendoa.

D. Fichas para los alumnos. 4ª propuesta

EL ESCRIBA Y LA MUERTE DEL FARAÓN



Ahmés el escriba participa en este cuento inventado en el que se juega la vida con perlas blancas y negras

Hace unos 3.600 años vivió un escriba egipcio llamado Ahmés. No solo era un excelente escriba, sino que también le gustaban las Matemáticas. Cuando alguien tenía un problema que exigiera usar las Matemáticas acudía a Ahmés.

La habilidad matemática de Ahmés se hizo tan conocida que llegó incluso a los oídos del mismísimo faraón Apofis I, a él también le gustaban las Matemáticas, quería reunir todos los textos matemáticos posibles y para ello llamó a Ahmés. Su trabajo sería ir a todas las bibliotecas, hablar con todos los que poseyeran papiros sobre matemáticas y debía, bien comprarlos, o bien copiarlos.

A Ahmés le encantaba su trabajo, leía los enunciados pero no las soluciones, antes de leer las soluciones los pensaba y buscaba las respuestas por sí mismo, a veces tardaba días, ya que en aquel entonces no conocían las ecuaciones y otros métodos matemáticos que nosotros sí conocemos y podemos usar para facilitarnos la vida. Por mucho que tardara siempre acababa por encontrar una solución y corría a leer los papiros con la solución para ver si era correcta, casi siempre acertaba. Sus ejercicios favoritos eran los que más le costaba solucionar y una vez los solucionaba copiaba los papiros para poder tenerlos siempre junto a él.

El faraón era como Ahmés, le pedía constantemente “acertijos matemáticos” y como el método que usaban para solucionar los problemas era el de ensayo error, cometer errores les parecía parte del proceso para hallar la solución. El faraón y el escriba jugaron tanto a los “acertijos” que se hicieron muy amigos.

Los años pasaron y Apofis envejecía, sentía que su tiempo en esta vida se acababa y que tendría que prepararse para ir a la otra vida. Ya tenía una tumba monumental, ya tenía un suntuoso tesoro, un barco para cruzar la muerte...le faltaba decidir a qué sirvientes iba a llevar a su siguiente vida. Tenía dudas con Ahmés, al faraón le encantaría volver a la vida y tener al escriba para seguir jugando a los acertijos, pero sabía que para llevarlo con él lo tendría que sepultar vivo y lo respetaba demasiado para hacerle eso. Pensó que lo mejor sería que un último acertijo fuera el que tomara la decisión.

Llegó el triste día en el que el faraón murió y los sacerdotes llamaron a los sirvientes que tendrían que acompañarlo a la otra vida. Ahmes oyó aterrorizado su nombre entre los convocados a tal fúnebre viaje. He aquí lo que había mandado leer el difunto a los sirvientes elegidos:

A mi muerte y como es tradición, se momificará mi cuerpo. Junto a mí tendré mis joyas, mi barco, mis armas y algunos de mis más fieles servidores.

A mi muerte el gran sacerdote deberá preparar 100 perlas: 50 perlas negras y 50 perlas blancas. Cada uno de mis servidores será invitado a depositar dichas perlas en dos jarrones opacos. Tendrán derecho a distribuir las perlas como quieran. Cuando todas las perlas se encuentren en los jarrones, el gran sacerdote entrará en la sala, escogerá uno de los jarrones al azar y tomará una perla. Si es blanca, se sacrificará al servidor. Si es negra, el servidor se salvará. Los servidores tendrán una noche para decidir como repartir las perlas en los jarrones.

Ahmés estaba pálido de miedo, pero no tardó en recobrar su color cuando se dio cuenta de que había oído el último acertijo que le proponía su amigo el faraón, decidió pensarlo como un juego. Al fin y al cabo, estaba entrenado para resolver este tipo de acertijos y, a pesar de las circunstancias, su mente era ágil.

¿Se salvó Ahmés?

El cuento continuará una vez sepamos si vosotros os salvaríais si fuerais servidores del faraón.

ACTIVIDADES TRAS LA LECTURA DEL CUENTO:

En esta ficha tenéis tres tablas iguales, una para cada servidor o servidora. Cada servidor tendrá que decidir cómo distribuir las perlas en dos jarrones, si no queréis acabar en la tumba del faraón, los demás podéis ayudar. El sacerdote elegirá primero uno de los jarrones, el A o el B, y “jugará” 10 veces, es decir, sacará una perla 10 veces. Cada vez que saque una perla y anote el resultado, la volverá a introducir en el jarrón.

1. Primera distribución de las perlas para el servidor/a _____,

En el jarrón 1. A hay ____ perlas negras y ____ perlas blancas.

En el jarrón 1. B hay ____ perlas negras y ____ perlas blancas.

| Jarrón elegido por el sacerdote (A o B): | |
|--|---|
| 1. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 2. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 3. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 4. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 5. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 6. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 7. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 8. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 9. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 10. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| TOTALES: | |

2. Segunda distribución de las perlas para el servidor/a _____,

En el jarrón 2. A hay _____ perlas negras y _____ perlas blancas.

En el jarrón 2. B hay _____ perlas negras y _____ perlas blancas.

| <i>Jarrón elegido por el sacerdote (A o B):</i> | |
|---|---|
| 1. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 2. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 3. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 4. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 5. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 6. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 7. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 8. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 9. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 10. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| TOTALES: | |

3. Tercera distribución de las perlas para el servidor/a _____,

En el jarrón 3. A hay ____ perlas negras y ____ perlas blancas.

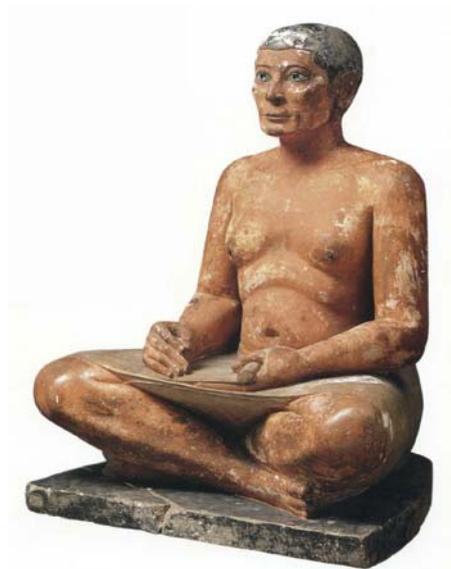
En el jarrón 3. B hay ____ perlas negras y ____ perlas blancas.

| <i>Jarrón elegido por el sacerdote (A o B):</i> | |
|---|---|
| 1. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 2. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 3. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 4. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 5. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 6. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 7. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 8. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 9. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| 10. | Perla extraída: _____ Se salva si o no: _____ |
| TOTALES: | |

CONCLUSIONES:

¿Os vais con el faraón o no?

¿Se salvó Ahmés? Sepamos la respuesta



Ahmés cogió 50 piedritas blancas y 50 piedritas negras y pasó la noche ensayando todas las opciones que se le iban ocurriendo, ninguna le acababa de dejar tranquilo, hasta que tuvo una brillante idea justo antes de que el primer rayo de sol apareciera en el horizonte y los sacerdotes vinieran a buscarlo.

Los sacerdotes le dieron los dos jarrones y las perlas a Ahmes. El astuto Ahmés colocó una única perla negra en el primer jarrón y todas las demás, negras y blancas, en el segundo. Ahmés estaba salvado si el sacerdote escogía el primer jarrón y si escogía el segundo, Ahmés aún tenía 49 posibilidades entre 99 de salvarse.

No ha llegado hasta nosotros cual de los jarrones escogieron los sacerdotes, lo único que sabemos es que Ahmés siguió escribiendo y copiando “acertijos” muchos años después del entierro del faraón. Uno de estos textos, el Papiro Matemático de Rhind, ha llegado hasta nuestros días.

Imágenes extraídas de:

(http://www.kingsacademy.com/mhodes/11_Western-Art/03_Egyptian/2550-BC_Seated-Scribe.jpg)

(<http://elpapirodeahmes.files.wordpress.com/2011/08/rhindflickr3.jpg>)