

unir

UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
DE LA RIOJA

Universidad Internacional de la Rioja
Facultad de Educación

Resolución de problemas matemáticos a través de una didáctica más motivadora

**Trabajo fin de grado presentado
por:**

Jon Lazcanotegui García

Titulación:

Grado de Maestro en Educación Primaria

Línea de investigación:

Propuesta de Intervención

Director/a:

Ricard Borges Rutz

Ciudad: Donostia-San Sebastián

Fecha: 27 de Junio de 2014

Firmado por:



CATEGORÍA TESAURO: 1.1.8. Métodos Pedagógicos

*A mi amada novia Estela, que día a día ilumina y guía mi corazón.
Por su sonrisa, su amor y su entrega incondicional.
A mi buen amigo Jon, por estar siempre ahí cuando se le necesita,
apoyándome y animándome.
Y a mi director de TFG, Ricard, por sus consejos y sabiduría.*

RESUMEN

El fin u objetivo del siguiente trabajo es el de proponer una didáctica más motivadora y amena para el segundo curso de primaria, a la hora de resolver problemas matemáticos. Así, los alumnos perderán el miedo a las matemáticas y disfrutarán resolviendo problemas mientras juegan. El maestro facilitará al estudiante los recursos heurísticos necesarios, mediante el uso de una metodología lúdica e innovadora, que ayude al escolar a pensar por si mismo y a alcanzar las destrezas y competencias matemáticas necesarias para poder desenvolverse con efectividad en cualquier situación que se le presente. Comenzaremos el proyecto exponiendo conceptos y aspectos más teóricos, para después poder profundizar con mayor seguridad y eficacia en cuestiones y actividades propias de nuestra propuesta, con ejemplos, actividades y materiales. En conclusión, el alumno aprende significativamente, desarrolla sus propias estrategias, aprende a ser competente en el uso de nuevas tecnologías y se aleja de la rutina.

Palabras clave: didáctica más motivadora, segundo curso, problemas matemáticos, recursos heurísticos, metodología lúdica e innovadora.

ABSTRACT

The purpose or objective of the following work is to propose a more motivating and lively didactics for the second course of primary school, at the time of solving mathematical problems. Therefore, students will overcome their fear of mathematics and enjoy solving problems while playing. The teacher provides the students the necessary heuristic resources, by the use of a playful and innovative methodology, that will help pupils to think for themselves, and at the same time, will help them to achieve the mathematical competence and skills needed, to be effective in any situation. We will start the description of the project, exhibiting some concepts and other more theoretical aspects, to be able later, to deepen in the questions and proper activities of our proposal of intervention, with more effectiveness, using a wide range of examples, activities and materials. In conclusion, students learn meaningfully, they are able to develop their own strategies, learn to handle with new technologies, and get away from routine.

Key Words: more motivating didactics, second course, mathematical problems, heuristic resources, playful and innovative methodology.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN Y ABSTRACT	1
ÍNDICE DE CONTENIDOS	2
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1- JUSTIFICACIÓN.....	6
1.2- OBJETIVOS.....	7
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1- CONCEPTOS PREVIOS.....	9
2.1.1- Las expectativas.....	9
2.1.2- La motivación.....	10
2.1.3- Aprendizaje significativo.....	10
2.1.4- El perfil del alumno de primer ciclo de primaria.....	11
2.2- LOS ALGORITMOS.....	12
2.3- EL JUEGO Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LAS MATEMÁTICAS.....	13
2.4- LA COMPETENCIA MATEMÁTICA Y SU DIDÁCTICA.....	14
2.5- RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. BREVE HISTORIA.....	15
2.5.1- Definición de problema. Diferencia entre ejercicio y problema.....	15
2.5.2- Breve visión histórica acerca de la resolución de problemas.....	15
2.5.3- Los modelos de resolución de problemas.....	17
2.5.4- El modelo de resolución de problemas de Pólya.....	18
2.5.5- Clases y métodos de resolución de problemas: los heurísticos.....	19
2.5.6- Dificultades en la resolución de problemas. Pautas heurísticas.....	19
2.5.7- Algunas clases y métodos heurísticos para la resolución de problemas.....	21
2.6- TIPOS DE PROBLEMAS Y SUS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN EN EL PRIMER CICLO DE PRIMARIA.....	22
3. MARCO METODOLÓGICO	25
3.1- INTRODUCCIÓN.....	25
3.2- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	25
3.2.1- Objetivos.....	25
3.2.2- Características del alumnado, instrumentos y materiales.....	26
3.2.3- Cronograma de aplicación.....	26
3.2.4- Metodología.....	27
3.2.5- Actividades.....	28
3.2.6- Sistema de evaluación de los alumnos y del profesor.....	33
3.2.7- Evaluación de la propuesta de intervención.....	34

3.3- DISCUSIÓN.....	35
4. CONCLUSIONES	38
5. POSIBLES LIMITACIONES DEL TRABAJO	40
6. PERSPECTIVAS DE FUTURO	41
7. BIBLIOGRAFÍAS	42
7.1- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
7.2- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.....	44
8. ANEXOS	46
ANEXO I – EJEMPLOS DE ALGORITMOS.....	47
ANEXO II – EJEMPLOS DE ESTRATEGIAS DE CONTEO Y MODELIZACIÓN.....	48
ANEXO III – FICHA MODELO PARA EVALUAR LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL ALUMNO EN EL ÁREA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	49
ANEXO IV - ACTIVIDADES TIPO PARA TRABAJAR EL BLOQUE I: "ME DIVIERTO Y DISFRUTO CON LOS NÚMEROS".....	50
ANEXO V - ACTIVIDADES TIPO PARA TRABAJAR EL BLOQUE III: "COMPRENDIENDO Y ANALIZANDO ENUNCIADOS DE PROBLEMAS".....	52
ANEXO VI - ACTIVIDADES TIPO PARA TRABAJAR EL BLOQUE IV: "DIVERSOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS A TRAVÉS DE LAS TIC".....	55
ANEXO VII - PREGUNTAS TIPO PARA ENUNCIAR PROBLEMAS.....	56
ANEXO VIII - BLOQUE 6: "INICIACIÓN A LAS FORMAS GEOMÉTRICAS".....	57
ANEXO IX - "PROBLEMAS GRÁFICOS DE ESCAPARATES".....	58
ANEXO X - "PROBLEMAS GRÁFICOS DE MEDIDAS".....	59
ANEXO XI - EJEMPLOS DE PROBLEMAS DE LÓGICA.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Didáctica de las matemáticas.....	23
Figura 2. Método de restas parciales.....	47
Figura 3. Método de sumas parciales.....	47
Figura 4. Algoritmo de rejillas.....	47
Figura 5. Método de duplicación.....	47
Figura 6. La división rusa.....	47
Figura 7. Algoritmos de dibujos.....	47
Figura 8. Añadir hasta. Las matemáticas que hacen los niños.....	48
Figura 9. Correspondencia uno a uno. Las matemáticas que hacen los niños.....	48
Figura 10. Esquema estrategias de conteo y modelización. Las matemáticas que hacen los niños..	48
Figura 11. Aprendiendo a usar el dinero.....	50
Figura 12. Juego de las unidades y decenas.....	50
Figura 13. Numeración en primaria.....	50
Figura 14. A nous les nombres.....	51
Figura 15. Juego del "tren".....	51
Figura 16. Juego de "barcas".....	51
Figura 17. Juego de "calapa".....	51
Figura 18. Bertín el gusanito de seda.....	55
Figura 19. Ficha modelo de geometría.....	57
Figura 20. Hundir la flota interactivo.....	57
Figura 21. Tangram.....	57
Figura 22. Material de aprendizaje.....	59
Figura 23. Bimates-Medidas.....	59
Figura 24. Actividades de razonamiento lógico.....	60
Figura 25. Juegos de lógica.....	60
Figura 26. Acertijos matemáticos para niños.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modelos de resolución de problemas.....	18
Tabla 2. Problemas de cambio creciente.....	23
Tabla 3. Problemas de cambio decreciente.....	23
Tabla 4. Problemas de combinación.....	23
Tabla 5. Comparación "Mas que".....	23
Tabla 6. Comparación "Menos que".....	23
Tabla 7. Problemas de Igualación (aumento).....	24
Tabla 8. Problemas de Igualación (disminución).....	24
Tabla 9. Estrategias de Modelización y de Conteo.....	24
Tabla 10. Niveles de dificultad según incógnita.....	24

1. INTRODUCCIÓN

1.1 - JUSTIFICACIÓN

¿Por qué elijo el tema de las matemáticas para elaborar mi Trabajo de Fin de Grado? Las razones son varias y diversas. Mi afición por las matemáticas surgió en la universidad, cuando empecé a estudiar la Diplomatura en Ciencias Empresariales y la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas, no a priori. Mis resultados como estudiante, en la etapa primaria y secundaria, fueron poco fructuosos.

La verdad, nunca pensé que llegaría a trabajar como profesor de secundaria, pues mis notas durante la citada etapa no eran las más adecuadas para dedicarse a esta profesión. Aún recuerdo cuál fue la asignatura que peor se me daba... ¡Las matemáticas!... Pero esto no sería siempre así.

El mundo universitario y de la docencia abrieron mi mente hacia diversos campos y áreas que hasta entonces me eran desconocidas, como el de las matemáticas, la filosofía y las religiones. En el instituto siempre suspendía matemáticas, era algo muy habitual en mí y como consecuencia no me gustaban nada (me parecían aburridas y dificilísimas), en resumen, estaba totalmente desmotivado. Pero al llegar a la universidad empecé a sacar sobresalientes en las mismas. ¿Qué es lo que había cambiado? Mi motivación hacia ellas. En aquella época vislumbré la utilidad práctica de las matemáticas, es decir, ya no las veía abstractas, inútiles, difíciles e inservibles. Ahora eran divertidas, lógicas, asequibles y necesarias para la vida cotidiana. En la universidad descubrí excelentes profesores universitarios que vivían con pasión sus asignaturas y sabían transmitir las a sus alumnos de una forma amena y motivadora. También me topé con asignaturas interesantes que motivaron mi aprendizaje matemático. Asignaturas como las siguientes: matemáticas financieras, econometría, economía de la empresa, investigación operativa, contabilidad de costes, o teoría de las probabilidades.

Los alumnos deben ser conscientes de que las matemáticas están en todas partes (en la naturaleza, en las relaciones comerciales cotidianas, en los recursos tecnológicos, etc.) y que son fuente de riqueza y de saber, fundamentales y necesarias para nuestras vidas. Es por ello que he decidido realizar este trabajo en el área de las matemáticas, y más concretamente centrarlo en la didáctica de la resolución de problemas. Pienso, que muchas veces no son los alumnos quienes tienen problemas con el aprendizaje, sino más bien, que es una tarea compartida entre el docente y el aprendiz. En este proceso de enseñanza-aprendizaje, el rol del profesor juega un papel fundamental, indispensable y vital, es decir, la misión de estos últimos es la de crear inquietudes en los alumnos, que se pregunten y se motiven por el saber matemático y se percaten de su utilidad real en nuestro día a día. En definitiva, el buen maestro es el que "vive" su asignatura y el que la

acerca a la realidad del alumno, a su entorno más cercano, a través de una didáctica mejorada, motivadora, creativa, atractiva, dinámica, flexible, participativa y lúdica.

Como docente, muchas veces he escuchado por los pasillos de boca de los educandos expresiones como las siguientes: "¿Qué clase toca ahora? Matemáticas.... Uf, qué pereza,... no me gustan nada,... no entiendo nada,... son difíciles,... que rollo,..." Esto es algo que siempre me ha llamado mucho la atención y que por desgracia viví durante mi edad escolar. Todo esto lleva a plantearnos cuestiones como las siguientes: ¿Qué sucede con esta asignatura? ¿Por qué resulta tan difícil y desmotivadora para algunos alumnos? ¿Por qué se le tiene tanto miedo? ¿Qué es lo que hacemos mal como docentes a la hora de transmitir el conocimiento?

Algunos libros de texto no son los más adecuados para motivar a nuestros escolares, debido a que muchas veces los contenidos que se trabajan a través de ellos son ajenos a su realidad e intereses. Esto dificulta un aprendizaje significativo por parte de nuestro alumnado, que al no estar motivado, aprende para obtener una calificación el día del examen y no para su vida. Debemos cambiar la didáctica y la metodología de enseñanza-aprendizaje, es decir, debemos basarnos en un aprendizaje constructivista que implique a su vez un aprendizaje significativo en nuestros infantes.

La propuesta de intervención que plantearé se centrará sobre todo en la resolución de problemas matemáticos para el primer ciclo de primaria. En ella, propondré distintos tipos de problemas a través de juegos y actividades lúdicas, que les sean cercanas y útiles, a fin de que se motiven y busquen el aprender por aprender, disfrutando y quitando el miedo a las matemáticas. También haré hincapié en la importancia que han tenido a lo largo de la historia de las matemáticas la resolución de los problemas matemáticos (origen y nacimiento del concepto de problema) y analizaré conceptos, teorías y estrategias diversas de intervención educativa (los heurísticos en educación primaria, la secuenciación de actividades para el primer ciclo de primaria, el aprendizaje significativo y el papel del profesorado en la resolución de problemas,...), para después proponer metodologías pedagógicas creativas a través de ejemplos didácticos.

1.2 - OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden lograr con este trabajo casan con los establecidos en el Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, y más específicamente con su párrafo g) cuando dice: "Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas [...], así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana". Podemos distinguir entre dos tipos de objetivos:

Objetivo general

Ofrecer una didáctica motivadora y mejorada para el primer ciclo de Educación Primaria, en base a diversas propuestas de resolución de problemas matemáticos creativos, que acerquen al alumno a situaciones reales de la vida ordinaria. (Lo lograremos haciendo uso de materiales lúdicos, mediante el uso de las nuevas tecnologías, a través de la resolución de problemas mediante el juego,...).

Objetivos específicos

- Indagar sobre el origen y significado de la palabra problema a través de un breve repaso por la historia de los problemas matemáticos.
- Definir y resolver los distintos tipos de problemas matemáticos que podemos encontrar en segundo curso de primaria y acercarlos a la realidad del alumno a través de una didáctica más motivadora.
- Reflexionar sobre el proceso a seguir en la resolución de problemas matemáticos (comprender el problema, representar la información a través de diversas estrategias de conteo y modelización, seleccionar el procedimiento más adecuado, buscar soluciones, revisar el proceso y el resultado y aplicarlo a situaciones o problemas similares).
- Conocer y utilizar los diversos recursos disponibles (nuevas tecnologías, materiales lúdicos e interactivos, software específico para la resolución de problemas matemáticos, etc.), con el fin de ofrecer al alumno una perspectiva más amplia de las aplicaciones prácticas de las matemáticas.
- Reconocer la importancia que tiene el aprendizaje significativo basado en la pedagogía constructivista.
- Conocer cuál es el perfil del alumno del primer ciclo de primaria, así como sus intereses e inquietudes, con el fin de encontrar un adecuado método de enseñanza-aprendizaje, que sirva para orientarle y animarle a que sea dueño de su propio proceso de adquisición de conocimientos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 - CONCEPTOS PREVIOS

A continuación repasaremos una serie de conceptos específicos con el fin de ubicar el trabajo dentro de un marco teórico determinado.

2.1.1 - Las Expectativas

Vivimos en un mundo globalizado y multicultural que está en constante cambio. Las necesidades y circunstancias de la sociedad, la familia y la escuela van transformándose a medida que cambian las exigencias del nuevo mercado laboral y como consecuencia, se requiere el uso por parte de los docentes de una didáctica más innovadora y específica que se adapte a las nuevas circunstancias demandadas. Además de lo reseñado anteriormente, es de vital importancia que como futuros maestros comprendamos que nuestras expectativas pueden influir de manera positiva o negativa en el rendimiento y desarrollo personal del alumno. Valle y Núñez (1989) definen las expectativas como *"las inferencias que una persona hace a partir de una información, correcta o falsa, y que implican la esperanza de ocurrencia de un suceso relacionado con la información sobre la cual tales juicios han sido realizados"* (P. 296).

El buen maestro ha de saber adaptarse adecuadamente a las circunstancias del entorno que rodea al alumno, así como a sus características y necesidades específicas. En base a ello, ha de animar, apoyar y crear expectativas positivas en todos los alumnos por igual, sin prejuicios o estereotipos, independientemente de la raza, cultura o aptitudes cognitivas que posea, así conseguirá una persona motivada con una buena autoestima que le ayudará a desenvolverse con celeridad en su día a día y a desarrollar con soltura su inteligencia emocional.

No obstante, existen diversos estudios científicos que avalan, que hay que saber empatizar con el alumno de modo que las expectativas generadas por el profesor no anulen nunca su propia identidad (provocando el denominado efecto Pigmalión).

A veces no somos conscientes de que determinadas conductas por parte del maestro pueden ocasionar en el estudiante efectos negativos, de marginación o de exclusión, tanto en el ámbito personal como en el educativo; por ejemplo, hay maestros que tienden a poner en las primeras filas a los alumnos que obtienen una mayor calificación académica frente a los que no (colocando a estos últimos en las últimas filas). Además, muchas veces, las preguntas más difíciles van dirigidas solamente a las personas situadas en las primeras filas, provocando que el resto de alumnos quede

en desventaja en cuanto a aprendizajes se refiere (centran su atención en “ellos” y a los “demás” los “abandonan a su suerte”), es decir, no dan las mismas oportunidades a unos y a otros,...

Por todo lo reseñado anteriormente, se hace fundamental que a la hora de transmitir expectativas, el docente respete la personalidad e identidad del alumno, adaptando las expectativas a las características propias del mismo. De no suceder así, las expectativas podrían generar resultados negativos en el niño.

2.1.2 - La Motivación

La motivación es un elemento clave e imprescindible en la vida de todo ser humano. Como personas humanas que somos, necesitamos ilusionarnos, inspirarnos, apasionarnos y motivarnos en cada una de nuestras acciones cotidianas, es decir, debemos disfrutar del proceso de aprendizaje.

Se podría definir la motivación como un acto que nos mueve a hacer algo por propia voluntad. Y es que a través de la motivación se estimula la voluntad por el aprendizaje, involucrando al alumno en las actividades propuestas (Díaz y Hernández, 2002). Saber cómo motivar no es tarea sencilla. Debemos tener en cuenta que no todos los alumnos se motivan por igual, cada persona es un mundo, singular, única e irrepetible, con sus ideas, su diversidad cultural, su entorno familiar, su carácter y su personalidad, por ello, hay que conocer las circunstancias personales que rodean a nuestros alumnos, sus gustos e intereses y así poder desarrollar la didáctica que mejor se adecue a sus inquietudes.

Es importante personalizar la educación, buscar y realizar actividades motivadoras que impliquen mayor participación del alumno (hacer uso de las nuevas tecnologías, actividades a través de juegos, etc.), ayudándole a pensar por si mismo y a entender el por qué de las cosas, logrando que disfrute con cada “nuevo-saber”, en definitiva, conseguir que se ilusione por el aprendizaje.

2.1.3 - Aprendizaje significativo

Hasta hace bien poco el método de enseñanza-aprendizaje que primaba en nuestras aulas era el magistral o unidireccional. Es decir, era el maestro el que daba su charla a través del método expositivo-discursivo al alumno. Este último, muchas veces quedaba relegado a un segundo lugar como un mero oyente, no siendo partícipe del proceso de enseñanza-aprendizaje. En consecuencia,

el alumno se aburre y pierde fácilmente la concentración, desmotivándose por la asignatura y las explicaciones del profesor.

El aprendizaje significativo en cambio se da a través de una interacción bidireccional entre alumno-profesor, en el cual, el profesor incita y motiva al alumno a fin de que sienta curiosidad por la materia y a que la haga suya, aprendiendo de una manera significativa e interactiva, es decir, para su vida. Para David Paul Ausubel (1963), el aprendizaje significativo es "*el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento*" (P. 58). En este tipo de aprendizaje el profesor parte de los conocimientos previos del alumno, los corrige y añade las nuevas enseñanzas sobre ellos. Se basan en un tipo de psicopedagogía constructivista. Cuando compartimos con los niños nuestro aprendizaje, ellos van cambiando progresivamente de actitud, ven en el maestro un referente en el que se puede confiar y se convierten en dueños de su propio proceso de conocimiento, siendo el docente un mero guía, orientador y facilitador en la construcción de sus saberes (los alumnos están contentos y motivados por el profesor, aprenden a tolerarse unos a otros y a trabajar en equipo). Además, con esta actitud dialogante y de escucha por parte del profesor hacia el infante, se educa en valores sociales. El papel del profesor se hace más indirecto y el de los alumnos más participativo. Ahora el profesor puede ir pasando de grupo en grupo (grupos de entre 3 a 6 personas) e ir ofreciendo a cada alumno una atención más personalizada. También se puede fijar más en cada alumno, en cómo va aprendiendo, en como se van desarrollando sus valores y actitudes dentro del grupo (tolerancia, solidaridad con el resto de compañeros,...), etc.

El profesor que apuesta por este tipo de aprendizaje es un profesor innovador, motivado para con sus alumnos, que disfruta orientando a sus alumnos a través de la cooperación. Es un profesor autorrealizado. Al compartir el poder con los alumnos, se genera confianza, esto hace que el clima de aula mejore considerablemente no haciendo falta que el profesor esté controlando a los alumnos en todo momento, pues estos estarán involucrados en su propio aprendizaje, investigando, compartiendo conocimientos con el resto de miembros del grupo, en definitiva, disfrutando del aprendizaje.

2.1.4 - El perfil del alumno de primer ciclo de primaria

A la hora de llevar a cabo mi propuesta de intervención, he elegido al alumnado del primer ciclo de primaria por la idoneidad de la etapa, es decir, opino que es una buena edad para empezar a hablarles sobre la gran importancia que tiene el saber resolver eficazmente los problemas matemáticos en nuestra cotidianidad. Además, según Piaget y su clasificación de los estadios de desarrollo cognitivo del niño (1969), nos encontraríamos en la etapa o estadio de las operaciones

concretas (7-12 años), en la que el niño ya ha adquirido las habilidades cognitivas necesarias para resolver operaciones lógicas, aunque para resolverlas hay que adaptárselas a su realidad concreta.

El proceso didáctico que se utilice, debe tener muy en cuenta las características individuales de cada alumno en particular, tanto las de índole psicológicas, como las afectivas y sociales, así como las del entorno que le rodean. Es por ello que me gustaría proponer una didáctica resolutoria de problemas más amena y cercana para este primer ciclo de primaria, en la que cada alumno, reciba un trato personalizado y aprenda disfrutando a través del juego.

2.2 - LOS ALGORITMOS

El uso de los algoritmos es muy antiguo. Ya en la época medieval llamaban al concepto de aritmética por el nombre "Algorismus". Uno de los primeros algoritmos fue el de Euclides, creado para la resolución del máximo común divisor (MCD) (Stewart, 1996). Pero, ¿Qué es un algoritmo? Según Bermejo (2004), el algoritmo sería *"un método sistemático para resolver operaciones numéricas, que consta de un conjunto finito de pasos guiados por unas reglas que nos permiten economizar el cálculo y llegar a un resultado exacto"* (P. 194).

Los algoritmos tienen que ser rápidos, eficientes y mecánicos. A nuestros alumnos les sirven para asimilar mejor las operaciones aritméticas a través de unos pasos dados. No obstante, en los 90, surgieron una serie de autores que opinaban que los algoritmos eran negativos, ya que cuando los niños se los aprendían de memoria, se olvidaban de su propio conocimiento numérico (Bermejo, 2004). En mi opinión, los algoritmos son necesarios y positivos, dado que ayudan al alumno a comprender mejor los procedimientos para resolver problemas de índole más mecánica, y además, si son algoritmos inventados por ellos mismos (basados en un aprendizaje constructivista), los niños los harán suyos, logrando un aprendizaje más significativo.

Pero, ¿cómo podemos evaluar si un algoritmo inventado por un niño es válido y útil? Si cumple las tres condiciones siguientes: Cuando sea eficiente (las operaciones se resuelven de forma rápida, economizando cálculos), matemáticamente válido (respetar las propiedades matemáticas) y generalizable (que el algoritmo se pueda generalizar a grandes números). (Bermejo, 2004).

En resumen, existe una gran diversidad de algoritmos ([ver anexo I](#)) que pueden utilizar nuestros chicos a la hora de resolver con éxito ciertas operaciones matemáticas.

2.3 - EL JUEGO Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LAS MATEMÁTICAS

Vivimos en una sociedad que está en constante evolución (la era de la información). Gracias a los avances tecnológicos cada vez se nos hace más indispensable saber clasificar, organizar y seleccionar el exceso de información que nos llega. Nuestros hijos son los nuevos nativos digitales (término utilizado por Marc Prensky para denominar a todas las personas que han nacido a partir de 1979, con el auge de los nuevos avances tecnológicos). Viven en un mundo donde se han producido grandes avances en tecnologías (videojuegos, internet, móviles, etc.). Por todo ello, se hace necesario un cambio en nuestro método de enseñanza-aprendizaje que se adapte a sus necesidades (se tendrá en cuenta el perfil del alumno y el ciclo al que se aplique) y al nuevo entorno que les rodea. El buen maestro deberá formarse continuamente en estos ámbitos (el juego y las TIC) y plantear una didáctica más lúdica e innovadora. Está demostrado que los juegos y las actividades lúdicas en el aula mejoran el proceso de asimilación y comprensión del aprendizaje de las matemáticas. Según Gardner (1975) *"... el mejor camino para hacer las Matemáticas interesantes a alumnos y profanos es acercarse a ellas en son de juego... una chanza, una paradoja, un trabalenguas o cualquiera de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensan que son frivolidades"* (P. 8). El juego es una actividad que se realiza libremente, que supone un desafío, y que está sujeta a unas reglas definidas en un tiempo y espacio determinados (Inbar y Stoll, 1970). Todo esto contribuye a que el aprendizaje sea significativo. Nuestros alumnos asimilarán conceptos más fácilmente, de una manera amena e interactiva, que les acerque a los problemas matemáticos que se puedan encontrar en su cotidianidad.

Otra estrategia innovadora de enseñanza sería la de aplicar el uso de las TICS (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en el aula, dado que a través de esta herramienta, podemos fomentar la motivación y el interés del alumnado más fácilmente. Y es que cada vez más, surgen nuevas investigaciones que corroboran que los estudiantes aprenden más matemáticas, mejor y con más profundidad, si se usan estos recursos tecnológicos. Tenemos un montón de recursos en la red, muchas veces divididos y organizados por ciclos, donde podemos encontrar todo tipo de materiales relacionados con la asignatura de matemáticas.

Algunos de los programas informáticos que podemos utilizar son los siguientes: El Paint que viene con el sistema operativo de Microsoft Windows (en donde podemos trabajar las formas geométricas de una manera sencilla, con una interfaz muy intuitiva), el programa JClic, que consta de un conglomerado de aplicaciones libres tales como Geoclic, en la que podemos trabajar la geometría (http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=1308), u otras aplicaciones como por ejemplo un conjunto de 50 problemas matemáticos simples dirigidos al primer ciclo de primaria (problemas de sumas y restas) llamados *"resolvemos problemas en el ciclo inicial"* de Emilia Alcaraz y Martín Martínez (http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=1297) del colegio C.E.I.P. Ferran Agulló en Molins de Rei (Barcelona), etc.

2.4 - LA COMPETENCIA MATEMÁTICA Y SU DIDÁCTICA

El RD 1513/2006 de 07 de diciembre establece las enseñanzas mínimas que deberán ser adquiridas en la etapa de primaria a través de ocho competencias básicas.

- 1) Competencia en comunicación lingüística.
- 2) **Competencia matemática.**
- 3) Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- 4) Tratamiento de la información y competencia digital.
- 5) Competencia social y ciudadana.
- 6) Competencia cultural y artística.
- 7) Competencia para aprender a aprender.
- 8) Autonomía e iniciativa personal.

Una competencia básica, es una habilidad y/o un saber adquirido, que el niño va a poder aplicar de manera satisfactoria en todo tipo de problemas que le acontezcan en su día a día, una vez concluida la etapa de educación primaria.

Ser competente en matemáticas significa haber adquirido el lenguaje y el pensamiento matemático básico que nos permita resolver, interpretar y expresar las diversas situaciones o hechos problemáticos a través de las herramientas y recursos matemáticos necesarios. Según el RD 1513/2006 de 07 de diciembre, la competencia matemática consiste en *"la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral"* (BOE, 08 de diciembre de 2006, P. 43059). También se habla en este real decreto sobre la importancia que tiene que los alumnos sepan resolver adecuadamente los problemas matemáticos (*"Los procesos de resolución de problemas constituyen uno de los ejes principales de la actividad matemática y deben ser fuente y soporte principal del aprendizaje matemático a lo largo de la etapa, puesto que constituyen la piedra angular de la educación matemática. En la resolución de un problema se requieren y se utilizan muchas de las 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 los resultados"* RD 1513/2006), a fin de que cuando estos se produzcan en la vida real, dispongan de las técnicas necesarias para afrontarlos debidamente.

En consecuencia, el maestro ha de explicar los enunciados matemáticos siempre de manera contextualizada y enfocados a la cotidianidad y el entorno del estudiante, es decir, la didáctica ha de ser personalizada, adaptada y siempre que se pueda ha de estar enfocada a situaciones reales.

Al terminar el primer ciclo de primaria, los alumnos deberían ser capaces de hacer operaciones mentales sencillas con sumas y restas, comprender determinadas relaciones entre números, plantear y resolver ciertos problemas aritméticos, conocer el sistema decimal y el valor posicional de los números, etc.

2.5 - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. BREVE HISTORIA

2.5.1 - Definición de problema. Diferencia entre ejercicio y problema

En matemáticas, un problema es un proceso de pasos que deberemos seguir con el fin último de obtener algún tipo de resultado. Partimos de una situación inicial dada, en la que tenemos unos datos conocidos, y a través de una serie de pautas, llegaremos a un resultado final. Para Wheatley (1984) cuando no sabes lo que hay que hacer es cuando empiezas a resolver un problema y para Pólya (1961) un problema significa alcanzar un objetivo previamente definido a través de una determinada acción. Sin embargo, debemos saber diferenciar bien entre problema y ejercicio. Según Echenique (2006), el objetivo de los ejercicios no es otro, más que el de aplicar rutinariamente una serie de algoritmos o fórmulas, es decir, el camino para afrontar un ejercicio está previamente establecido mediante un algoritmo que seguiremos para alcanzar la solución. El ejercicio es más mecánico, se resuelve rápidamente, por lo que no conlleva una gran implicación del alumno, en cambio en un problema no hay un único camino, sino que se abre un gran abanico de posibilidades para afrontar la situación, debiendo de discernir, que argumentación es la correcta, sencilla, rápida y útil. En este último caso el alumno se involucra mucho más en la tarea.

2.5.2 - Breve visión histórica acerca de la resolución de problemas

Como en la ciencia, que se aprende a partir del método ensayo-error, en las matemáticas también se evoluciona a partir de un problema dado, y las respuestas posibles para dar con su resolución, es decir, todo en las matemáticas ha avanzado debido a la necesidad de resolver determinados problemas que surgían en los quehaceres diarios, como por ejemplo en los asuntos comerciales (Lourdes Muñoz y Pilar Lassalle, 2002). El origen e historia de las matemáticas se debe pues a las necesidades y preocupaciones de las personas originadas a la hora de contar sus bienes, de hacer negocios y transacciones, etc. (Ifrah, 1992). Pero, ¿cuál es el papel que ha desarrollado la resolución de problemas en la historia de las matemáticas?

Desde la más lejana antigüedad, se ha intentado dar lecciones para la enseñanza de cualquier tipo de problema. Gracias a los descubrimientos hallados por los arqueólogos, sabemos

que las civilizaciones más antiguas, como la egipcia y la babilónica, estudiaban la resolución de problemas. Aprendían el problema tipo para después poder aplicar el mismo razonamiento que habían utilizado con el problema aprendido y así poder resolver problemas similares.

También es sabido, que en las escuelas de los grandes filósofos atenienses, como fueron las escuelas de Pitágoras (500 A.c.), Platón (428-347 A.c.) o Aristóteles (384-322 A.c.), se instruían entre otras muchas cosas en la resolución de problemas matemáticos. Ya en el siglo III A.c. Euclides de Alejandría escribiría "*elementos de la geometría*". Obra compuesta por 13 libros que versan sobre todo el saber matemático de la época, explicado mediante demostraciones y proposiciones, donde podemos encontrarnos con diversos métodos y técnicas heurísticas (métodos de razonamiento deductivo, inductivo,...).

En la Edad Media (siglos V-VII) los matemáticos Aryabhata, Brahmagupta y Bhaskara consiguen plantear y resolver problemas a través de un lenguaje simbólico, que pasado un tiempo derivará en el lenguaje algebraico. Posteriormente, en el siglo VI D.c. surgió la escuela de Bagdad donde ya se utilizaba el lenguaje algebraico para la resolución de problemas matemáticos más generales. Uno de los representantes más importantes de esta escuela fue Alkwarizmi, quien inventó un algoritmo que resolvía la ecuación polinómica de segundo grado. También podemos constatar, según el tratado sobre álgebra escrito por Omar Khayyan (s.XII), las estrategias que desarrolló Al Batani (858-929) para la resolución de problemas matemáticos.

Se van sucediendo una tras otra investigaciones en torno a la resolución de problemas matemáticos, y es en las universidades donde se trabajan manuales ya escritos por autores de épocas anteriores y se nos ofrecen ejemplos tipo, que nos sirven para resolver algunos problemas prácticos específicos.

En el siglo XVI el gran filósofo René Descartes, a través de las coordenadas cartesianas, busca reglas y un método general que sirva para poder resolver cualquier tipo de problema geométrico que se nos plantee.

En el siglo XVII surgen otros grandes matemáticos como J.L. Lagrange o Euler. Este último está familiarizado con técnicas heurísticas como la analogía o el análisis de posibilidades, y nos proporciona técnicas generales para la resolución de problemas y demostraciones. En el siglo XIX Bozano habla sobre la heurística en su libro *Wissenschaftslehre*.

El siglo XX es un siglo de grandes avances en el campo de las matemáticas. Surgen grandes matemáticos que plantean importantes investigaciones en el campo de la resolución de problemas, como es el caso del matemático francés Henri Poincaré, quien planteó uno de los siete grandes

enigmas matemáticos del milenio denominado como *La Conjetura de Poincaré* (problema resuelto por Grigori Perelmán en 2002).

En 1945 el matemático y pedagogo húngaro, G. Pólya escribe el libro "How To Solve It", donde se analiza la resolución de problemas a través de modelos y técnicas heurísticas. A Pólya y Hadamard se atribuyen las formalizaciones de conceptos como problema, algoritmo, etc. muy utilizados en la enseñanza de las matemáticas.

Psicólogos como Shaldon (1954), Rubinstein (1965) o Kantowski (1981) inspirados por las grandes ideas de Pólya y Hadamard irán desarrollando nuevos modelos y técnicas heurísticas que ayuden en la resolución de problemas.

2.5.3 - Los modelos de resolución de problemas

A continuación presentaré los diversos métodos de resolución de problemas que se han ido produciendo durante los dos últimos siglos. Estos modelos tratan de orientarnos sobre las fases o pasos que tenemos que dar a la hora de resolver un problema. Henri Poincaré, esbozó un modelo a través de un proceso y una serie de fases, que deberían seguirse para resolver un problema, pero sería J. Hadamard, quien profundizaría y formularía el primer modelo de resolución de problemas siguiendo las pautas de Poincaré. Hadamard estableció fases más concisas y reveladoras que las del matemático francés. Estas fases serían las siguientes:

- 1) *Documentación*: Leer previamente, escuchar, discutir e informarse.
- 2) *Preparación*: Elaborar diversas hipótesis y resolver cada una de ellas a través de un proceso de ensayo-error. Desechar las hipótesis no válidas e ir considerando otras que nos ayuden en el progreso.
- 3) *Incubación*: Cambiamos de actividad dejando a un lado la resolución del problema, es decir, es un tiempo inactivo, dejamos que germine por si mismo.
- 4) *Iluminación*: Aparece en nuestra mente la idea que puede ayudarnos a resolver el problema.
- 5) *Verificación*: Comprobamos la idea que tenemos, la contrastamos y la llevamos a cabo.
- 6) *Conclusión*: Reformulamos todo el proceso y lo expresamos de una manera correcta y ordenada.

Este proceso seguido por Hadamard nos indica que a la hora de resolver un problema el pensamiento humano no tiene porque tener un orden preciso. En esa misma época también surgieron otros modelos que expondré a continuación (ver *tabla 1*).

Tabla 1. Modelos de resolución de problemas

Modelo de Pólya	Modelo de Schoenfeld	Modelo de Muller	Modelo de Jungk
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el problema. • Elaborar la estrategia. • Aplicación de la estrategia. • Vista retrospectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y comprensión del problema. • Diseñar y planificar la solución. • Explorar soluciones. • Verificar las soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación. • Elaboración. • Realización. • Evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación hacia el problema. • Trabajo en el problema. • Solución del problema. • Evaluación de la solución.

Fuente: Elaboración propia

Si comparamos todos estos modelos entre sí, podemos llegar a la conclusión de que todos ellos tienen muchas características comunes con respecto a las fases generales. Estas fases generales tendrían en común, la *fase de introducción al problema*, la *fase exploratoria*, la *fase de resolución del problema*, la *fase de revisión del problema* y la *conclusión*.

De entre todos los modelos de resolución de problemas reseñados en el apartado anterior el más popular es el de Pólya, es por ello que lo analizaremos con más detalle a continuación.

2.5.4 - El modelo de resolución de problemas de Pólya

El modelo de resolución de problemas de Pólya es uno de los más afamados y difundidos entre la comunidad educativa. Es un modelo que destaca por su simplicidad, aunque tiene el fallo de que no se explica de manera suficiente, como llevar a cabo cada una de sus partes. Consta de cuatro fases que a continuación explicaremos:

1.- *Comprensión del problema*: Debemos clarificar cual será el objetivo/s del problema, conocer los datos que nos dan, las incógnitas, etc. Para ello se hace indispensable hacer una lectura profunda del enunciado que nos ayude a interiorizar y a comprender los conceptos que se nos plantean.

2.- *Elaborar la estrategia*: El siguiente paso consiste en trazar un plan que nos ayude y guíe en el camino hasta dar con la solución del problema (partimos de una situación inicial, tenemos estos datos, queremos lograr tal objetivo,...). Utilizaremos varias estrategias, como por ejemplo, la observación de las relaciones existentes entre los datos conocidos y desconocidos, también investigaremos los conceptos matemáticos que subyacen en el fondo del problema, indagaremos sobre los diversos cálculos a utilizar, e incluso buscaremos mentalmente problemas similares o analogías con alguno ya resuelto.

3.- *Aplicación de la estrategia*: En esta fase ejecutamos el plan establecido. Comprobamos todos los pasos a seguir y vamos efectuando los cálculos y razonamientos deductivos e inductivos necesarios a fin de llegar a los resultados deseados. Si no podemos resolver el problema cambiaremos a una nueva estrategia.

4.- *Vista retrospectiva*: Una vez resuelto el problema a través de la estrategia escogida, volvemos a releer el enunciado y reflexionamos acerca del resultado obtenido, con el fin de verificar que los resultados alcanzados, son acordes con lo que se nos pedía inicialmente.

2.5.5 - Clases y métodos de resolución de problemas: los heurísticos

A continuación, repasaremos las técnicas básicas que se emplean en las distintas fases de cualquier modelo de resolución de problemas: Los heurísticos. La palabra "heurística" aparece por primera vez en la antigua Grecia con los grandes pensadores posteriores a Sócrates y Platón. El empleo de este nombre se relacionaba con las ramas del saber de la lógica, la filosofía o la psicología, es decir, la rama del saber no estaba bien definida. Hoy día, por heurística, entendemos el conjunto de estrategias y razonamientos mentales que realizamos para tratar de resolver un problema, es decir, no son las operaciones matemáticas en sí, sino más bien todos los planteamientos que surgen dentro de nuestro cerebro cuando queremos tratar de resolver una situación problemática, como por ejemplo, los modelos mentales que utilizamos para resolver un cometido, el proceso mental que hace que busquemos problemas similares, el espíritu crítico a la hora de buscar y discernir si tal conclusión es o no fiable, o la estimación de resultados a priori, etc. En resumen, un heurístico no es un algoritmo, es decir, los algoritmos se utilizan para resolver ejercicios a través de unos pasos dados y son mecanismos infalibles que nos llevan a una solución segura. En cambio, los heurísticos, son una colección de técnicas lógicas y matemáticas que podrán acercarnos a una solución válida o hasta un algoritmo determinado.

A juicio de Rubenstein y Schoenfeld (1979), cuanto más técnicas heurísticas conozcamos, más tipos de problemas podremos resolver acertadamente. También opinan, que hay heurísticos que pueden aprenderse de forma espontánea, aunque otros muchos, tan sólo podrán ser adquiridos a través de una enseñanza más específica.

2.5.6 - Dificultades en la resolución de problemas. Pautas heurísticas

El lenguaje matemático presenta ciertas dificultades en un 6% del alumnado, que pueden tener un origen externo al propio individuo. Por ello, se hace necesario conocer bien los tipos de discalculias o dificultades que pueden darse en nuestros alumnos (Bermejo, 2004). Kosci (1974), describe la discalculia como una disfunción de ciertas partes del cerebro que se ocupan del razonamiento lógico y que ocasionan dificultades en el aprendizaje matemático y distingue entre:

- 1) *Discalculia verbal*: Dificultad a la hora de nombrar términos matemáticos.
- 2) *Discalculia léxica*: Dificultad para leer símbolos matemáticos.

- 3) *Discalculia gráfica*: Dificultad para escribir números y símbolos de operaciones.
- 4) *Discalculia operacional*: Dificultad para llevar a cabo operaciones aritméticas.
- 5) *Discalculia practognósica*: Dificultad para distinguir tamaños de objetos reales o dibujados.
- 6) *Discalculia ideognósica*: Dificultad para comprender las relaciones e ideas necesarias para llevar a cabo cálculos mentales.

Geary (1994) en cambio, agrupa las dificultades de aprendizaje en tres grupos:

- 1) *De tipo semántico*: Cuando se tiene poco recuerdo de los hechos numéricos básicos.
- 2) *De tipo procedimental*: Errores al ejecutar los procedimientos.
- 3) *De tipo visoespacial*: Dificultades a la hora de colocar los números en su lugar correspondiente.

Además de los problemas de origen externo que dificultan el aprendizaje de las matemáticas, también podemos comprobar, que muchas veces resolver un problema no es tarea sencilla para el alumno. Cuando nos encontramos frente a un problema, suelen darse conflictos y dificultades a la hora de resolverlo y muchas veces el alumno no consigue encontrar una solución válida. Por lo tanto, cuando surjan estas dificultades, debemos ofrecerles a nuestros niños toda una serie de herramientas heurísticas que les permitan resolver los problemas satisfactoriamente. Seguidamente, expondremos las soluciones heurísticas que se pueden dar en las distintas fases de un modelo de resolución de problemas (en este caso usaremos como ejemplo el modelo de Pólya) ante las diversas dificultades que puedan acontecer.

Fase I: Comprensión del problema: Las dificultades más importantes con las que podemos toparnos en esta fase serían las siguientes:

- El alumno no comprende el enunciado, debido a que no entiende todas las palabras o lo que se le pregunta en el mismo. Una adecuada solución podría ser la consulta de las palabras desconocidas en un diccionario.
- El problema no le resulta familiar al escolar, debido a que el entorno en el que se desarrolla el problema no es conocido por el niño (problema alejado del entorno cotidiano del niño). Una solución sería que el niño se informase del contexto del problema y de la importancia que tiene en la sociedad.
- El problema es muy difícil para el alumno y esto le crea bloqueos emocionales, no pudiendo dar con la forma adecuada de resolverlo. Aquí podrían plantearse varias soluciones, como por ejemplo, intentar representar el problema mediante un gráfico a fin de captar mejor su esencia, intentar explicar el problema con nuestras propias palabras, o hacerse preguntas, con el fin de intentar averiguar a través de los datos que se nos proporcionan lo que se nos pregunta para saber en qué consiste el problema.
- El problema es demasiado sencillo y el niño no está motivado a la hora de resolverlo. Una solución sería buscar mentalmente problemas similares.

Fase II: Elaborar la estrategia: Básicamente podemos encontrarnos con dos dificultades en esta fase:

- El colegial no confía en si mismo y como consecuencia sufre un bloqueo mental que no le permite resolver nada. Los tipos de bloqueos pueden ser de dos tipos: El bloqueo emocional o afectivo, es decir, no está motivado y no tiene interés ni ilusión por lo que hace, y el bloqueo de tipo heurístico, es decir, no conoce o no utiliza las técnicas heurísticas.
- La existencia de conocimientos previos, ya sean por falta de conocimiento de las técnicas heurísticas, o de los conceptos matemáticos necesarios para abordar los problemas.

Como solución posible a estos problemas que se le plantean al educando, podemos sugerirle las siguientes soluciones: que intente resolver un problema semejante pero más sencillo, que distinga y diferencie entre los datos conocidos y desconocidos necesarios para la resolución del problema, que dibuje, haga esquemas, tablas, representaciones, que descomponga el problema en pequeños problemas, que empiece a resolver el problema por el final o que intente enunciar el problema que se le plantea de una forma más sencilla para que así pueda entender mejor los puntos claves del mismo, etc.

Fase III: Aplicación de la estrategia: Las dificultades con las que podemos encontrarnos, son las referentes a la falta de destrezas y técnicas matemáticas (en cálculos, operaciones, estimaciones,...), a la falta de asimilación de conceptos y a la falta de conocimientos para resolver el problema. Para solucionar estos problemas, deberemos explicar cada paso a través de una sencilla frase corta, que a su vez sea significativa, y verificar cada paso intermedio para asimilar mejor las fases del problema.

Fase IV: Vista retrospectiva: Falta de espíritu crítico. El alumno no incorpora a sus conocimientos los mecanismos que ha utilizado para resolver el problema, con lo cual cuando resuelve un problema lo hace de forma aislada y no le sirve para resolver futuros problemas. Las soluciones serían que el alumnado intentase resolver el problema de otro modo posible, para verificar la fiabilidad del resultado, y que escribiese enunciados de problemas similares al resuelto y que variase si es posible el dato desconocido.

2.5.7 - Algunas clases y métodos heurísticos para la resolución de problemas

Es necesario que el maestro proporcione al alumno un conjunto de estrategias y técnicas heurísticas diversas, para que ante cualquier dificultad que tenga con cualquier problema, pueda aplicarlas. Podemos distinguir tres grandes grupos de heurísticos:

1) *Generalización:* Vamos analizando varios ejemplos de problemas viendo sus posibilidades y regularidades y extraemos una conclusión universal que sirva para cualquier situación.

2) *Analogía*: Esta estrategia requiere de una cierta experiencia previa en la resolución de problemas matemáticos, dado que se basa en la utilización de un modelo conocido que sirva para aplicarlo ante un nuevo problema, aunque este último no sea exactamente igual.

3) *Particularización*: Se busca la comprobación de una propiedad, ley general o enunciado dado, a partir de ejemplos con objetos, símbolos, etc. Se utilizan dos estrategias de particularización: el ensayo-error y el análisis de posibilidades.

Además de estas tres estrategias, en primaria se utilizan también otra serie de métodos:

1) *Comenzar el ejercicio por el final*: Se parte de la situación temporal final del ejercicio y se va hacia atrás, es decir, razonando las operaciones al contrario de cómo las haríamos en caso de ir del principio al final.

2) *Buscar un problema similar o más fácil*: Esta técnica está englobada dentro del grupo de heurísticos por analogía, y consiste en ver si conocemos algún problema similar que tenga un planteamiento parecido a nuestro problema objeto de estudio.

3) *Dividir el problema en subproblemas*: El único requisito para que esta estrategia ofrezca los resultados deseados, es que los subproblemas que planteemos sean sencillos y asequibles.

2.6 - TIPOS DE PROBLEMAS Y SUS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN EN EL PRIMER CICLO DE PRIMARIA

Podemos encontrarnos con distintas clasificaciones de tipos de problemas por parte de diversos autores. Una de las más utilizadas es la referida a la estructura semántica del problema y a la ubicación de la incógnita (Echenique, 2006 y Bermejo, 2004). Para primer ciclo de primaria tendríamos los siguientes tipos:

1) Problemas de estructura aritmética (aditivo-sustractivos): Estos son los tipos de problemas que más presencia tienen en el primer ciclo. Se resuelven a través de una operación aritmética.

- ✓ *Problemas de cambio o transformación*: Partimos de una cantidad inicial que se modificará (se añade o se quita) consiguiendo una cantidad final. Las incógnitas del problema podrán ser las siguientes: la cantidad inicial, la cantidad de cambio o la cantidad final. Ejemplos¹ (ver *tabla 2* y *tabla 3*).

¹ Ejemplos adaptados por la profesora Mónica Ramírez (Unir. *Didáctica de las matemáticas -2013-2014-*) de Carpenter, T.P., Fennema, E., Franke, M.L., Levi, L. y Empson, S.B. (1999). *Las matemáticas que hacen los niños. La enseñanza de las matemáticas desde un enfoque cognitivo*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Tabla 2. Problemas de cambio creciente

INCOGNITA	EJEMPLO
Cantidad Resultado	Rebeca tenía 5 cochecitos de juguete. Sus padres le regalaron 2 más en su cumpleaños. ¿Cuántos cochecitos tuvo entonces?
Cantidad de Cambio	Rebeca tenía 5 cochecitos de juguete. Sus padres le regalaron algunos más en su cumpleaños. Ella llegó a tener entonces 7 cochecitos. ¿Cuántos coches de juguete le habían regalado sus padres en su cumpleaños?
Cantidad Inicial	Rebeca tenía algunos cochecitos. Sus padres le regalaron 2 más en su cumpleaños. Ella llegó a tener entonces 7 cochecitos. ¿Cuántos cochecitos tenía Rebeca antes de su cumpleaños?

Fuente: Las matemáticas que hacen los niños, 1999, p. 8

Tabla 3. Problemas de cambio decreciente

INCOGNITA	EJEMPLO
Cantidad Resultado	Carla tenía 8 caramelos. Dio 3 caramelos a Rodrigo. ¿Cuántos caramelos le quedan a Carla?
Cantidad de Cambio	Carla tenía 8 caramelos. Dio algunos caramelos a Rodrigo. A Carla le quedaron 5 caramelos. ¿Cuántos caramelos había dado a Rodrigo?
Cantidad Inicial	Carla tenía algunos caramelos. Dio tres caramelos a Rodrigo. A Carla le quedaron 5 caramelos. ¿Cuántos caramelos tenía Carla al principio?

Fuente: Las matemáticas que hacen los niños, 1999, p.9

- ✓ **Problemas de combinación:** Tenemos dos cantidades distintas pero que se combinan para formar parte de un todo. Las incógnitas pueden ser una de las partes o el todo (ver figura 1 y tabla 4).



Figura 1. Didáctica de las matemáticas. (Unir, 2013-2014)

Tabla 4. Problemas de combinación

INCOGNITA	EJEMPLO
Total	Seis chicos y cuatro chicas estaban jugando al fútbol. ¿Cuántos niños y niñas había jugando en total?
Parte	Diez niños estaban jugando al fútbol. Seis eran chicos y el resto chicas. ¿Cuántas chicas había?

Fuente: Las matemáticas que hacen los niños, 1999, p.10

- ✓ **Problemas de comparación:** Se comparan dos cantidades. Las incógnitas podrán darse en las siguientes partes: la diferencia, la cantidad de referencia o la cantidad comparada (Ver tabla 5 y tabla 6).

Tabla 5. Comparación "Más que"

INCOGNITA	EJEMPLO
Diferencia	Marcos tiene 3 hámsters. Yolanda tiene 7 hámsters. ¿Cuántos hámsters tiene Yolanda más que Marcos?
Cantidad Referencia	Yolanda tiene 7 hámsters. Tiene 4 hámsters más que Marcos. ¿Cuántos hámsters tiene Marcos?
Cantidad comparada	Marcos tiene 3 hámsters. Yolanda tiene 4 hámsters más que Marcos. ¿Cuántos hámsters tiene Yolanda?

Fuente: Adaptados por la Unir, 2013-2014

Tabla 6. Comparación "Menos que"

INCOGNITA	EJEMPLO
Diferencia	Marcos tiene 3 hámsters. Yolanda tiene 7 hámsters. ¿Cuántos hámsters tiene Marcos menos que Yolanda?
Cantidad comparada	Yolanda tiene 7 hámsters. Marcos tiene 4 hámsters menos que Yolanda. ¿Cuántos hámsters tiene Marcos?
Cantidad referencia	Marcos tiene 3 hámsters. Tiene 4 hámsters menos que Yolanda. ¿Cuántos hámsters tiene Yolanda?

Fuente: Adaptados por la Unir, 2013-2014

- ✓ **Problemas de igualación:** Tenemos dos cantidades y a través de una determinada acción las igualamos (aumentando o disminuyendo). Tendremos incógnitas de igualación, de referente o de cantidad comparada (Ver tabla 7 y tabla 8).

Tabla 7. Problemas de Igualación (aumento)

INCOGNITA	EJEMPLO
Igualación	Luis tiene 7 cromos y Ángel tiene 4 cromos. ¿Cuántos cromos necesita Ángel para tener los mismos que Luis?
Referente	Luis tiene 4 cromos. Si le dan 3 cromos más tendría los mismos que Ángel. ¿Cuántos cromos tiene Ángel?
Cantidad comparada	Ángel tiene 8 cromos. Si a Luis le diesen 3 cromos más tendría los mismos que Ángel. ¿Cuántos cromos tiene Luis?

Fuente: Adaptados por la Unir, 2013-2014

Tabla 8. Problemas de Igualación (disminución)

INCOGNITA	EJEMPLO
Igualación	Luis tiene 7 cromos y Ángel tiene 4 cromos. ¿Cuántos cromos tiene que perder Luis para tener los mismos que Ángel?
Referente	Luis tiene 7 cromos y tiene que perder 3 para tener los mismos que Ángel. ¿Cuántos cromos tiene Ángel?
Cantidad comparada	Ángel tiene 4 cromos. Si Luis pierde 3 tendrá los mismos que Ángel. ¿Cuántos cromos tiene Luis?

Fuente: Adaptados por la Unir, 2013-2014

Para finalizar, citaré y expondré algún ejemplo ([ver anexo II](#)) sobre las diversas estrategias de modelización y de conteo que los infantes pueden utilizar para resolver problemas matemático-aritméticos, a través de un cuadro resumen (*ver tabla 9*). Así mismo, también señalaré los niveles de dificultad de los distintos tipos de problemas según la incógnita del enunciado (*ver tabla 10*).

Tabla 9. Estrategias de Modelización y de Conteo

Tipo de problema	Modelización	Conteo
Cambio creciente (con la cantidad final desconocida) y combinación (con el total desconocido)	Juntar todos o Contar todos	Conteo a partir del primero (o del mayor)
Cambio creciente (con la cantidad de cambio desconocida)	Añadir hasta	Contar hasta
Cambio decreciente (con la cantidad final desconocida)	Quitar (Separación)	Conteo hacia atrás
Cambio decreciente (con la cantidad de cambio desconocida)	Quitar hasta	Conteo hacia atrás hasta
Comparación (con la diferencia desconocida)	Correspondencia uno a uno (Emparejamiento)	**
Cambio creciente (con la cantidad inicial desconocida)	Ensayo y error	Ensayo y error
Combinación (con una parte desconocida)	**	**
Comparación (con la cantidad comparada desconocida) y comparación (con el referente desconocido)	**	**

Fuente: Las matemáticas que hacen los niños, 1999, p. 30

Tabla 10. Niveles de dificultad según incógnita

Tipo de problema	Incógnita	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Transformación creciente	Cantidad final	X			
Transformación decreciente	Cantidad final	X			
Transformación creciente	Cantidad de transformación		X		
Transformación decreciente	Cantidad de transformación		X*		
Transformación creciente	Cantidad inicial			X	
Transformación decreciente	Cantidad inicial			X	
Combinación	Todo	X			
Combinación	Parte			X	
Comparación creciente	Diferencia			X*	
Comparación decreciente	Diferencia			X*	
Comparación creciente	Cantidad comparada			X	
Comparación decreciente	Cantidad comparada			X	
Comparación creciente	Cantidad de referencia				X*
Comparación decreciente	Cantidad de referencia				X*

Extraído de Moncho, 2010, P. 38

2) **Problemas geométricos:** Se manejarán conceptos geométricos a través de formas, tamaños, posiciones,...

3) **Problemas lógicos y de estrategia:** Son los que se resuelven a través de la lógica.

4) **Problemas de recuento sistemático:** Consiste en encontrar todas las soluciones posibles.

5) **Problemas de azar y probabilidad:** Comprender la facilidad que tiene un suceso de ocurrencia.

6) **Problemas topológicos:** Sirven para repasar conceptos espaciales como arriba, abajo, encima, derecha, izquierda,...

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 - INTRODUCCIÓN

Mi propuesta de intervención en el aula se desarrollará a través de un taller de problemas matemáticos para el segundo curso del primer ciclo de primaria. ¿Por qué para el segundo curso y no para ambos? Por la diferencia de destrezas y competencias interiorizadas. Debemos tener en cuenta que existe una diferencia sustancial entre los dos cursos de este ciclo en cuanto a la adquisición de destrezas y capacidades se refiere. En el curso primero, los niños están aprendiendo a decodificar enunciados, a leer y a escribir correctamente, con lo que la dependencia del profesor todavía es muy alta, mientras que en el segundo curso estas competencias están ya mucho más interiorizadas y adquiridas, es por ello que he decidido enfocar mi propuesta hacia este segundo año. Trabajaremos esta propuesta de intervención en consonancia con los objetivos planteados en el apartado 1.2, en un aula donde se disponga de ordenadores y video-proyector. Mediante esta propuesta, ayudaremos a afianzar los contenidos matemáticos que se vayan trabajando a lo largo del curso gracias a la colección de problemas y actividades propuestas en el taller. Resolveremos problemas a través del uso de las nuevas tecnologías, el juego y los problemas creativos.

3.2 - PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

3.2.1 - Objetivos

El programa de intervención propuesto, tiene como objetivo la mejora de la competencia en el uso de las habilidades, para aplicar los conceptos matemáticos a la solución de problemas en situaciones cotidianas, es decir, comprender y analizar información con contenido matemático de manera efectiva, para argumentar y resolver problemas de la vida diaria.

El taller está pensado como un refuerzo para la asignatura de matemáticas, que ayude al alumno a profundizar en la resolución de problemas, con el fin de que adquiera una competencia matemática más sólida en el área de los problemas matemáticos, aunque será el maestro quien en última instancia sea quien decida qué actividades del proyecto llevar a cabo y cuales no.

Con este taller se pretende motivar al alumno para que aprenda significativamente de una manera más activa, atractiva, interactiva, participativa, lúdica y divertida, es decir, que aprenda de la mejor manera posible, perdiendo el miedo a las matemáticas, disfrutando de ellas. Así pues, los niños vivirán los problemas matemáticos de una forma amena y agradable, aprenderán a reflexionar y adquirirán diversas estrategias y conocimientos que les servirán para enfrentarse a los problemas que encuentren en sus vidas, además, aprenderán a trabajar en grupo y en parejas y a

manejar los distintos medios y recursos tecnológicos disponibles. El maestro a su vez estará motivado e ilusionado pues verá a un alumno que es dueño de su propio proceso de aprendizaje y que disfruta del mismo apasionadamente.

3.2.2 - Características del alumnado, instrumentos y materiales

Como hemos dicho anteriormente, la propuesta de intervención, irá dirigida al alumnado de segundo curso de educación primaria. Podrá llevarse a cabo tanto en escuelas de tipo rural como en escuelas de tipo urbano. Para poder realizar algunas de las actividades propuestas en el taller será necesario que el centro esté dotado con un aula que disponga de conexión a Internet, ordenadores y video-proyector. El espacio que utilizaremos para elaborar las actividades de este taller será un aula grande que disponga de todos estos recursos ya mencionados.

Los materiales e instrumentos que utilizaremos para llevar a cabo nuestra propuesta serán de diversa índole: un ordenador para cada dos alumnos con conexión a Internet, fichas con problemas creativos, diverso software matemático basado en aplicaciones interactivas (Jclic, etc.),... El maestro hará uso del video-proyector para guiar y orientar a sus educandos a la hora de realizar las actividades. También podrá seleccionar y/o adaptar los tipos de actividades que le parezcan más interesantes a las circunstancias específicas de su alumnado en particular y de la programación en general.

3.2.3 - Cronograma de aplicación

Este taller está pensado para ser aplicado durante todo un curso escolar, de octubre a junio. Para conseguirlo, el maestro se servirá todas las semanas de una de las horas destinadas a la asignatura de matemáticas (en total serán 34 sesiones aproximadamente), para poder realizar las diversas actividades propuestas en el proyecto, a través del uso de los distintos recursos tecnológicos y lúdicos. El resto de las horas destinadas a las matemáticas se dedicarán a continuar con la programación de aula acordada. No obstante, el propósito de la propuesta de intervención es el de complementar los contenidos que se trabajen durante todo el curso escolar en el área de matemáticas y más concretamente en los contenidos y conceptos referentes a la resolución de problemas. Trabajaremos distintos tipos de problemas y actividades que se dividirán a través de distintos tipos de bloques entre los tres trimestres del curso.

Primer Trimestre

- Bloque 1: Me divierto y disfruto con los números (4 sesiones)
- Bloque 2: ¿Qué son y para qué sirven los problemas matemáticos? (1 sesión)
- Bloque 3: Comprendiendo y analizando enunciados de problemas (6 sesiones)

Segundo Trimestre

- Bloque 4: Diversos problemas aritméticos a través de las TIC (8 sesiones)
- Bloque 5: Inventa y resuelve problemas (3 sesiones)

Tercer Trimestre

- Bloque 6: Iniciación a las formas Geométricas (2 sesiones)
- Bloque 7: Problemas matemáticos cotidianos (5 sesiones)
- Bloque 8: Problemas de medida (capacidad, masa y longitud) y su aplicabilidad en la cotidianidad (3 sesiones)
- Bloque 9: Acertijos y juegos matemáticos lógicos (2 sesiones)

En todas las sesiones del proyecto, el maestro dedicará los primeros cinco minutos a explicar la actividad a realizar de una manera clara y sencilla. De esta forma los alumnos sabrán en qué consiste la actividad, los objetivos que se persigue con ella, la forma de trabajo que se deberá llevar a cabo (por parejas o individualmente), etc. Después habrá un par de minutos para dudas. Los últimos diez minutos de clase de cada sesión servirán para hacer una puesta en común sobre la actividad realizada, es decir, valorar lo que han aprendido con esta actividad, si han disfrutado a la hora de realizarla, si les ha quedado alguna duda, etc.

3.2.4 - Metodología

La resolución de problemas matemáticos, como cualquier procedimiento, conlleva una serie secuenciada de pasos y tareas que exigen cierto grado de dominio de las habilidades y destrezas matemáticas, es por ello, que para garantizar el éxito de nuestros alumnos en esta área, se haga necesario partir de sus conocimientos previos (de lo que saben) a través de alguna ficha sencilla en la que acontezca algún tipo de problema que han de resolver ([ver anexo III](#)), para poder aplicar una metodología afín a ellos. Posteriormente, según los conocimientos previos que tenga cada escolar, podremos ir incrementando el grado de dificultad de los problemas.

Anteriormente, en el marco teórico, hemos definido distintos conceptos que están en armonía con los principios metodológicos que hemos de aplicar (conceptos como: expectativas, motivación y aprendizaje significativo) para el logro del desarrollo integral del alumno y que son los siguientes:

1.- Fomento del diálogo y puesta en común mediante grupos de trabajo (impulsamos el aprendizaje cooperativo). Con esta metodología se pretende que el aprendizaje que los alumnos alcancen pueda ser transferido a situaciones reales de la vida. Es decir, se les pueden plantear problemas cotidianos con los que puedan encontrarse en cualquier situación de su vida y a través del diálogo, análisis y el consenso, los alumnos lograrán dar con la solución más adecuada al problema planteado.

- 2.- La metodología deberá ser participativa, dinámica y activa, basada en una pedagogía constructivista, donde se construyan conocimientos partiendo del nivel inicial de cada estudiante. El maestro hará de guía y orientador, será quien motive, supervise y ayude al colegial en su proceso de aprendizaje y quien genere expectativas positivas hacia él.
- 3.- El maestro deberá estar motivado, es decir, deberá "vivir" su materia con ilusión y pasión, sólo así podrá llegar al corazón del alumno. Cuando una persona disfruta con su materia se nota y esto llega a los alumnos, haciendo que ellos también disfruten.
- 4.- Utilizar las nuevas tecnologías y el juego en las matemáticas como fuente de aprendizaje, a fin de que el alumno vea las matemáticas de forma lúdica y disfrute con ellas mientras va aprendiendo.
- 5.- El maestro deberá dejar siempre un tiempo para dudas y para explicar los objetivos y actividades de una forma amena, sencilla y clara. Es importante también, que deje tiempo suficiente a los alumnos para que puedan resolver los problemas matemáticos, dado que pensar requiere de un tiempo determinado.
- 6.- Crear un clima de trabajo adecuado. El maestro ha de garantizar que el alumno se sienta a gusto en su clase, debe proporcionarle confianza a pesar de que se equivoque y hacerle ver que a través de las equivocaciones se aprende, para que no tenga miedo al error.
- 7.- El buen maestro ha de conocer las circunstancias personales y psicológicas que rodean a cada alumno, así como sus limitaciones en el aprendizaje, para poder personalizar y adecuarle la enseñanza.

3.2.5 - Actividades

A continuación presentaré las actividades que se realizarán a lo largo del curso en nuestro taller. Para ello, iré bloque tras bloque, indicando los objetivos que se pretenden conseguir con cada apartado en concreto. También haré una breve descripción sobre las actividades a trabajar en cada uno de ellos y para finalizar expondré un ejemplo de actividad por cada tema de cada bloque.

Bloque 1: "ME DIVIERTO Y DISFRUTO CON LOS NÚMEROS"

➤ Objetivos

- Ser consciente de la importancia que tienen los números para la vida cotidiana.
- Dominar los principios del conteo (el principio de correspondencia uno a uno, el principio de orden estable, el principio de cardinalidad, el principio de abstracción y el principio de irrelevancia del orden).
- Divertirse aprendiendo con los distintos juegos interactivos (TIC).
- Distinguir unidades, decenas, centenas, unidades de millar,...

➤ **Descripción**

El sistema de trabajo empleado para realizar este tipo de actividades será por parejas o pequeños grupos (3 o 4 personas). Disponemos de 4 sesiones para la realización de las actividades de este bloque. En la primera sesión, el profesor hablará sobre la importancia de los números en nuestra sociedad, en qué situaciones de la vida real podemos encontrarlos (por ejemplo en un mercado, cuando vamos a comprar algo,...) y propondrá ejemplos. En las siguientes sesiones se trabajará a través de diversas actividades lúdicas como la de crear *un mercadillo en el aula* y mediante el uso de diversos juegos interactivos (Jelic y otros). A través de estos medios podremos repasar conceptos como el de las unidades, las decenas, las centenas,... También podremos aplicar estrategias de conteo con juegos interactivos del tipo *el juego del tren, barcas y calapa* ([ver anexo IV](#)).

Bloque 2: "¿QUÉ SON Y PARA QUÉ SIRVEN LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS?"

➤ **Objetivos**

- Concienciar a los alumnos sobre la importancia que tiene el aprender a resolver problemas en nuestra vida cotidiana.
- Conocer los distintos tipos de problemas que pueden surgir en nuestro día a día.
- Desarrollar un aprendizaje práctico basado en conocimientos teórico-lúdicos.

➤ **Descripción**

Para trabajar este bloque dispondremos de una sesión. Durante el primer cuarto de hora de la sesión el maestro planteará una lluvia de ideas ("brainstorming") en torno a la palabra "problema". Los alumnos irán exponiendo que es lo que les viene a la cabeza cuando piensan en esta palabra, mientras el docente lo apunta en la pizarra. Seguidamente, el maestro explicará a los alumnos donde se remontan los orígenes de la palabra problema, en qué consiste un problema (poniendo ejemplos reales) y para qué sirven (para fomentar el razonamiento lógico, la creatividad, la inteligencia, el pensamiento matemático,...). A posteriori, los alumnos se dividirán por parejas y tendrán que exponer delante de los demás una situación de la vida real en la que acontezca algún tipo de problema.

Bloque 3: "COMPRENDIENDO Y ANALIZANDO ENUNCIADOS DE PROBLEMAS"

➤ **Objetivos**

- Aprender a leer significativamente para poder comprender los enunciados que se nos plantean en un problema dado.
- Distinguir cuáles son las incógnitas de un problema, así como los datos relevantes, desechables y necesarios para su resolución.
- Aprender a definir las variables y a organizar los datos del problema de forma eficaz.

- Adaptar el modelo de resolución de problemas de Pólya a la hora de analizar los enunciados de los problemas.
- Iniciar al alumno en la abstracción lógica desde un aprendizaje de carácter lúdico.

➤ **Descripción**

A este apartado le dedicaremos 6 sesiones. Durante estas sesiones se trabajarán multitud de situaciones problemáticas a través de una colección de problemas en los que debemos identificar cuáles son las incógnitas del enunciado, sus datos más relevantes y los medios más adecuados para organizarlos de la manera más eficaz y eficiente posible, a fin de poder encontrar una solución óptima. También utilizaremos algunas páginas Web en donde se nos ofrecen *problemas interactivos* ([ver anexo V](#)).

Bloque 4: "DIVERSOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS A TRAVÉS DE LAS TIC"

➤ **Objetivos**

- Resolver problemas aritméticos simples de una operación a través de las TIC y el juego.
- Disfrutar resolviendo problemas aritméticos.

➤ **Descripción**

Comenzamos el segundo trimestre con el bloque 4, que versa sobre los distintos problemas aritméticos que podemos encontrar en nuestro entorno. Los problemas aritméticos son un apartado muy importante en esta etapa, es por ello que le dedicamos tantas sesiones (8 sesiones). En este punto trabajaremos los problemas aritméticos de cambio, de comparación, de combinación, de igualación, etc. (ver punto 2.6). Realizaremos estos problemas a través de distintas Webs interactivas (como la de *Bertín el gusanito de Seda*), mediante una colección de fichas de problemas creados por el profesor José de la rosa para el primer ciclo de educación primaria, a través de problemas propuestos por Isabel Echenique, etc. ([ver anexo VI](#)).

Bloque 5: "INVENTO Y RESUELVO PROBLEMAS"

➤ **Objetivos**

- Aplicar los conocimientos y experiencias anteriores adquiridas, a la hora de resolver problemas aritméticos, con el fin de poder elaborar y resolver enunciados de cosecha propia.
- Desarrollar la imaginación, la creatividad y la reflexión a través de la creación de enunciados propios.

➤ **Descripción**

Terminaremos el segundo trimestre con tres sesiones dedicadas a la inventiva y resolución de problemas propios. El alumno deberá ser capaz de inventar sus propios enunciados de problemas a partir de unas pautas dadas ([ver anexo VII](#)) y de resolverlos adecuadamente, para ello,

deberá hacer uso de las estrategias aprendidas hasta ahora y de la experiencia previa adquirida en resolución de problemas y saber aplicarla a la hora de crear nuevas situaciones.

Bloque 6: "INICIACIÓN A LAS FORMAS GEOMÉTRICAS"

➤ **Objetivos**

- Iniciar al alumno en la observación de figuras geométricas.
- Reconocer las distintas figuras geométricas.
- Fomentar el pensamiento lógico-matemático.

➤ **Descripción**

Abrimos el tercer trimestre con el tema de la geometría. Le dedicaremos 2 sesiones solamente, dado que este tema se trabajará con mayor profundidad en el segundo ciclo de primaria. No obstante, es importante que los alumnos vayan reconociendo las distintas figuras geométricas existentes y las experimenten a través del juego (el *tangram*, *hundir la flota*, etc.) y de las diversas fichas lúdicas ([ver anexo VIII](#)).

Bloque 7: "PROBLEMAS MATEMÁTICOS COTIDIANOS"

➤ **Objetivos**

- Conocer y saber resolver algunos tipos de problemas matemáticos que acontezcan en nuestras vidas.
- Distinguir los datos de los enunciados y comprender lo que se nos pregunta.
- Ser consciente de que los problemas matemáticos son parte de nuestra cotidianidad.

➤ **Descripción**

A este apartado le dedicaremos 5 sesiones del tercer trimestre. Como profesores debemos transmitir al alumno la importancia que tienen las matemáticas y más concretamente los problemas matemáticos, dado que son parte de nuestras vidas y podemos encontrarnos con ellos en muy diversas y variopintas situaciones (al comprar chuches, al saber cuando dinero tengo en mi hucha después de que mis padres me han dado la paga, etc.). Por todo ello, usaremos diversos ejemplos reales (problemas gráficos de escaparates, problemas de gráficos o dibujos sin texto, y problemas de situaciones cotidianas) que motiven al alumno a fin de que vea que aprender a resolver problemas es algo muy importante para nuestras vidas ([ver anexo IX](#)).

Bloque 8: " PROBLEMAS DE MEDIDA (CAPACIDAD, MASA Y LONGITUD) Y SU APLICABILIDAD EN LA COTIDIANIDAD "

➤ **Objetivos**

- Iniciar al alumno en el uso de medidas convencionales del sistema métrico decimal.
- Conocer las distintas medidas que se utilizan en la cotidianidad para la longitud, el peso y la capacidad.
- Saber comparar dos magnitudes distintas tomando como referencia una de ellas.

➤ Descripción

Dedicaremos 3 sesiones a este tema. Este apartado acerca al alumno al entorno que le rodea, y le pone en contacto con situaciones diarias en las que debe reflexionar sobre conceptos como la distancia (¿cuántos kms hay hasta el colegio?), el peso (¿cuántas personas podemos subir en el ascensor si yo peso 26 kgs?) o la capacidad (¿Cuántos vasos necesito para llenar un litro?). El maestro propondrá ejercicios reales, en los que los alumnos podrán utilizar el diverso instrumental de medida de la escuela (por ejemplo, el metro, la báscula, etc. y así realizar distintos tipos de ejercicios como el de la medición de alturas y pesos de los alumnos). También podremos utilizar diversas fichas con ilustraciones y juegos interactivos en los que el alumno resuelva estas situaciones ([ver anexo X](#)).

Bloque 9: "ACERTIJOS Y JUEGOS MATEMÁTICOS LÓGICOS"**➤ Objetivos**

- Desarrollar un aprendizaje de carácter matemático-lógico a través del juego y las actividades lúdicas.
- Poner en práctica todos los recursos heurísticos innatos y aprendidos, a las distintas actividades propuestas.
- Fomentar la reflexión, la creatividad y la paciencia a la hora de resolver un problema.
- Motivar e incentivar el interés y la curiosidad del alumno, para que sea dueño de su propio proceso de investigación, a la hora de resolver un problema.

➤ Descripción

Cerraremos el trimestre con dos sesiones que estarán dedicadas a la resolución de acertijos y juegos matemáticos. Este apartado será esencialmente de carácter lúdico y se podrá trabajar por parejas o individualmente. Con este tipo de actividades el alumno resolverá acertijos y juegos matemáticos, muchas veces, a través del método del ensayo-error, utilizando estrategias heurísticas e investigando y reflexionando. Para ello se requiere el uso del pensamiento lógico-matemático, usando tablas, dibujos, gráficos, etc. que ayuden al alumno a plantear y organizar los esquemas mentales necesarios para dar con la solución óptima del problema. Existe una gran variedad de actividades de tipo lógico-matemáticas, como los sudokus, el juego de la oca, problemas en los que hemos de seguir unas pistas determinadas, juegos de lógica, problemas de verdadero/falso, criptogramas, rompecabezas, enigmas, etc. ([ver anexo XI](#)) que podemos trabajar mediante el uso de las nuevas tecnologías y la realización de fichas creativas.

3.2.6 - Sistema de evaluación de los alumnos y del profesor

La evaluación es un sistema, que permite analizar si los objetivos que se han propuesto con este taller, se han alcanzado o no a lo largo del curso. También permite conocer si el método de enseñanza-aprendizaje que estamos utilizando es eficaz o no, y los problemas que van surgiendo durante este proceso. Es decir, es una herramienta que proporciona información al profesor acerca de su intervención educativa en el aula, ayudándole a detectar necesidades específicas del alumnado y a tomar decisiones al respecto. La evaluación debe ser sinónimo de proceso de enseñanza y aprendizaje continuo, aunque a su vez se divida en distintos tipos de evaluación que deberemos aplicar en el aula, y que son:

* ***Evaluación inicial:*** Con el fin de que el alumno pueda aprender significativamente, se hace indispensable una evaluación previa en la que determinemos los conocimientos iniciales de los que parte el infante. Antes de llevar a cabo nuestra propuesta de intervención, podremos evaluar al alumno mediante juegos matemáticos individuales, en parejas o en grupos, observando los conocimientos previos que tiene sobre el tema, con el fin de conocer su nivel madurativo y sus posibles dificultades de aprendizaje. También podremos recolectar información de los distintos agentes implicados en la formación del alumnado (padres, tutores, maestros), con el fin de poder individualizar y atender a la diversidad adecuadamente.

* ***Evaluación formativa o continua:*** La evaluación continua consiste en ir evaluando al alumno durante toda la evaluación, es un proceso continuo en el que se valorará el esfuerzo y el aprendizaje de cada uno y su mejora a lo largo del curso. El sistema de evaluación que se utilizará, será sobre todo el de la observación durante todas las actividades, juegos y trabajos que se realicen. Se tendrá en cuenta la actitud del educando en clase, su evolución durante el trimestre, y el esfuerzo realizado. El maestro irá anotando durante todo el curso en el “cuaderno del profesor” (cuaderno elaborado con fichas confeccionadas para cada alumno/alumna), los aspectos y conclusiones más relevantes de la observación.

* ***Evaluación sumativa o final:*** Al finalizar cada trimestre se realizará una prueba escrita en la que se incluyan actividades y problemas similares a los trabajados en cada bloque, con el fin de que el profesor compruebe que el alumno ha alcanzado los objetivos propuestos al inicio del trimestre.

* ***Autoevaluación:*** Al finalizar el trimestre es importante saber la opinión de los alumnos con respecto a los contenidos impartidos, es por ello que el maestro podrá dar a los alumnos un pequeño cuestionario donde aparezcan preguntas relacionadas sobre lo que han aprendido con los contenidos impartidos en el bloque, sobre su satisfacción general, sobre su interés y motivación hacia los temas planteados, etc.

* ***Evaluación de la acción docente:*** Este es un aspecto bastante descuidado en la actualidad, dado que muchas veces se plantean diversos talleres y propuestas que parecen muy atractivas, interesantes y motivadoras pero a las que no se les hace un seguimiento una vez finalizadas, es decir, es necesario que el maestro una vez finalizado el taller o la propuesta de trabajo la valore.

Para realizar esta valoración tendremos que plantear bloque por bloque en que medida hemos conseguido nuestros objetivos, valorar el contenido dado en cada apartado, y si la acción docente llevada a cabo se ha adecuado a las características específicas del alumnado, del curso y del entorno que le rodea.

Como podemos observar la evaluación no consiste en una mera prueba puntual de conocimientos sino que está compuesta por un montón de variables que influyen a lo largo del curso y que informan al maestro sobre los logros alcanzados por los alumnos.

3.2.7 - Evaluación de la propuesta de intervención

Para una correcta evaluación de la propuesta de intervención, sería necesario poder llevarla a la práctica y poder aplicarla a un grupo real de alumnos de segundo curso de primaria y posteriormente, una vez finalizado el curso y las actividades del taller, el maestro debería reflexionar sobre si se han alcanzado todos los objetivos propuestos en cada bloque (o en su defecto, si no se han alcanzado completamente, analizar en que medida se han conseguido), si ha sido motivadora la experiencia para los alumnos, si los métodos didácticos y la acción docente utilizados han sido los más adecuados o son susceptibles de mejora, etc.

La propuesta de intervención que se plantea es flexible y adaptable a distintos tipos de alumnado, es decir, aunque originalmente fue diseñada para alumnos de segundo curso de primaria, por su carácter abierto, lúdico y motivador, las actividades planteadas pueden ser aplicables a alumnos con dificultades en el aprendizaje y a distintos cursos de primaria, previa adaptación de las mismas. A la hora de elaborar la propuesta se ha apostado por un tipo de metodología activa y participativa del estudiante, basada en un sistema de enseñanza-aprendizaje de tipo constructivista donde el colegial aprenda significativamente y en la que sus conocimientos previos sobre el tema a trabajar sean tenidos en cuenta a la hora de conformar su aprendizaje, gracias al apoyo incondicional del buen maestro, que será quien guíe y oriente al alumno a lo largo de su vida lectiva. Por todo ello, dentro del marco teórico en el que se engloba y se apoya nuestra propuesta, podemos decir que es factible su puesta en práctica en el aula, dado que cumple con los objetivos generales y específicos que hemos mencionado en el apartado 1.2. No obstante, a pesar de que nuestra propuesta tiene muchas ventajas, debemos estudiarla más a fondo con el fin de localizar los posibles puntos débiles y corregirlos.

Un punto débil podría ser el de la escasa definición de las actividades, es decir, en nuestra propuesta aparecen ejemplos "tipo" de actividades para aplicar por cada bloque, pero no todas las actividades que debemos realizar a lo largo de cada una de las sesiones, quizás, deberíamos definir las mejor. Otro posible punto débil de la propuesta podría ser el aplicar un examen final al finalizar el taller. ¿Por qué? Debemos tener en cuenta que el sistema de evaluación no ha de

circunscribirse nunca a un examen final escrito solamente, y menos cuando se emplean actividades de carácter lúdico en nuestra propuesta, dado que esto último atenta contra el espíritu de la propuesta en si misma, y que es, que los niños disfruten aprendiendo a resolver problemas matemáticos y se diviertan mientras los resuelven. Por todo ello opino, que el sistema de evaluación ha de realizarse de otra forma, como por ejemplo a través de la observación continua (ir observando a lo largo del curso, día a día, como van evolucionando los alumnos en base a la resolución de las actividades planteadas).

También podemos ver si en las restantes horas de matemáticas que tenemos, los niños que están recibiendo la propuesta de intervención tienen más facilidades o más recursos a la hora de afrontar los contenidos de la asignatura.

3.3 - DISCUSIÓN

En este apartado, se realizará un análisis de los puntos más importantes tratados hasta ahora en la propuesta de intervención, mediante una breve recapitulación. El primer punto, versa sobre la necesidad de plantear una propuesta de intervención que englobe el ámbito matemático y más específicamente el área de la resolución de problemas. Se propone pues, una propuesta de intervención de problemas matemáticos a través de una didáctica más motivadora (sobre todo enfocada al segundo curso del primer ciclo de primaria, aunque a su vez, abierta y flexible, adaptable a otros cursos y circunstancias de la misma etapa educativa). Todo ello en base al logro de unos objetivos propuestos.

En el segundo punto (*marco teórico*), se estudian diversos conceptos que nos ayudarán a clarificar aspectos posteriores de nuestra propuesta. Se parte del concepto expectativa, en el que se remarca y define la importancia que tiene la generación de expectativas positivas hacia el alumno sin perjuicio de su identidad. También abarcamos el concepto de motivación, sin la cual, el alumno no alcanzaría un aprendizaje significativo. La pedagogía aplicada en nuestra propuesta se basa en el aprendizaje constructivista, en el que el alumno va construyendo sus propios conocimientos en base a lo que ya sabe (el maestro servirá de guía y orientador en sus estudios), lo que provocará que sea él en última instancia el dueño de su propio proceso de aprendizaje. A su vez, en conformidad con Piaget, definimos cual es el perfil del alumno de primer ciclo de primaria según su desarrollo cognitivo. Indagamos sobre el origen de los algoritmos, su uso y aplicabilidad en el aula y reseñamos la importancia que van adquiriendo el uso del juego y las nuevas tecnologías como medio de aprendizaje en una sociedad cambiante y en constante evolución tecnológica. Definimos también lo que significa adquirir una competencia y más concretamente qué es lo que significa ser competente en matemáticas, y a su vez, realizamos un breve recorrido histórico en base al origen de la resolución de problemas. Diferenciamos entre ejercicio y problema, y planteamos los distintos modelos de resolución de problemas con los que podemos encontrarnos, centrándonos sobre todo,

en las fases del modelo de resolución de problemas de Pólya. También hablamos sobre el origen y significado de la palabra heurística, sobre algunas clases y métodos heurísticos para la resolución de problemas, así como sobre la propuesta de diversas soluciones heurísticas que se pueden aplicar en las distintas fases de un modelo de resolución de problemas, ante las distintas dificultades que puedan acontecer. Para finalizar con el marco teórico, como último punto del apartado, estudiamos los distintos tipos de problemas que pueden encontrarse los alumnos en este curso (nos centramos sobre todo en los problemas de índole aritmética) y sus estrategias de resolución (modelización y conteo). En el apartado número 3, he planteado una propuesta de intervención basada en un taller de actividades, que se divide en distintos tipos de bloques repartidos a lo largo de un curso escolar. En estos apartados, se trabajan distintos aspectos que nos ayudan a alcanzar el objetivo principal (ser competente en el uso de habilidades matemáticas), de modo que nos permitan comprender y resolver de manera eficiente los distintos problemas matemáticos que se sucedan en nuestra vida cotidiana. Otro punto que he tratado, ha sido el de los materiales e instrumentos a emplear a la hora de llevar a cabo estas actividades. A posteriori, he definido también como ha de ser la metodología que debe emplearse para llevar a buen puerto las tareas presentadas en el taller, y que se resume en los siguientes siete puntos citados ya en el apartado 3.2.4. y que son:

- 1) El fomento del diálogo y la puesta en común mediante grupos de trabajo.
- 2) Metodología participativa, dinámica y activa.
- 3) Transmisión vívida de la materia por parte del profesor al alumno.
- 4) Uso de las nuevas tecnologías y el juego en las matemáticas.
- 5) Exposición clara, amena y sencilla del maestro.
- 6) Incentivar un clima de trabajo adecuado.
- 7) Conocimiento del entorno y situación personal de cada alumno por parte del maestro.

Otro de los puntos abordados en este apartado ha sido el sistema de evaluación de los alumnos y del profesor. Se ha acordado que no es aconsejable ofrecer un único sistema de evaluación final, debido al carácter lúdico de la propuesta planteada (esto sería contraproducente, pudiendo ocasionar la desmotivación del alumno con respecto a la materia en si), y sí realizar un sistema mixto compuesto por una evaluación inicial (donde podamos realizar una prueba inicial que nos permita conocer los conocimientos previos de los que parte el educando) y una evaluación continua (evaluaremos al alumno durante toda la evaluación, no solamente al final de la misma). También se ha recalcado la importancia que tiene realizar una autoevaluación al finalizar el trimestre (para conocer la opinión de los alumnos con respecto a la asignatura) y una evaluación de la acción docente (para ver si se han alcanzado los objetivos propuestos y en caso contrario reflexionar sobre los puntos a mejorar).

A continuación, se ha evaluado la propuesta de intervención de una manera más bien teórica, es decir, sin llevarla a la práctica. La finalidad de este apartado, reside en analizar si se han logrado alcanzar todos los objetivos propuestos, si realizar el trabajo ha significado una experiencia

enriquecedora y motivadora, si los alumnos han aprendido y disfrutado con las actividades propuestas, si la acción docente empleada ha sido la adecuada, etc. Soy consciente de que para poder evaluar correctamente las actividades, la acción docente y la metodología empleada en nuestra propuesta, se debería de llevar a cabo en un grupo real de alumnos.

4. CONCLUSIONES

El estudio de una didáctica de resolución de problemas matemáticos no es un tema nuevo. Existen varias investigaciones realizadas en este campo o área por personas como, Echenique, Carpenter, Bermejo, De la Rosa, Gardner, etc., que han aportado interesantes recursos y herramientas pedagógicas. Estas y otras muchas personas son las que han servido de referente para poder llevar a cabo este tipo de proyecto. Sin embargo, mi propuesta es novedosa, va más allá de estas investigaciones, dándole un matiz más lúdico, dinámico, flexible y original a la hora de enseñar a resolver determinadas situaciones matemáticas. El trabajo está pensado sobre todo para el segundo curso de primaria, aunque como hemos dicho en puntos anteriores es totalmente flexible y adaptable a otros cursos o situaciones.

El objetivo general ha sido, ofrecer a nuestros escolares una didáctica más amena y motivadora. Gracias a esta didáctica empleada, han perdido el miedo a las matemáticas y ahora disfrutan mientras aprenden. Se ha logrado alcanzar este objetivo general, mediante el uso del juego y las nuevas tecnologías a la hora de resolver las distintas actividades planteadas. Por otro lado, los objetivos específicos derivados del objetivo general que nos propusimos conseguir (vistos en el apartado 1.2) han sido abordados con éxito a lo largo de los distintos apartados del trabajo en cuestión, es decir, se ha estudiado e indagado acerca del origen y significado que la palabra problema ha adquirido a lo largo del tiempo. Además, se han definido y resuelto varios tipos de problemas con los que el niño puede encontrarse en esta etapa, acercándolos a su entorno e inquietudes, utilizando técnicas y herramientas didácticas basadas en metodologías más motivadoras. Se ha empleado el modelo de resolución de problemas de Pólya adaptado al perfil del alumno de segundo curso de primaria a la hora de plantear, comprender y resolver enunciados, haciendo hincapié en cada una de sus fases. El escolar ha desarrollado con eficacia las técnicas y recursos heurísticos necesarios, para hacer frente a las situaciones que le han sido sugeridas. Después de la puesta en marcha de las actividades, el alumno conoce el juego como un medio de aprendizaje y disfrute, y sabe emplear las nuevas tecnologías con soltura, aprendiendo más significativamente.

En resumen, algunas de las aportaciones más importantes que se desprenden de este trabajo serían:

- 1) El educando cambia su actitud previa con respecto a la asignatura de matemáticas, ya no le resulta tan difícil y aburrida, es decir, ahora disfruta y está motivado.
- 2) Desarrolla sus propias estrategias de aprendizaje mientras aprende a través del juego y el uso de las nuevas tecnologías.
- 3) Las actividades lúdicas nos alejan de la rutina, motivando tanto al profesor como al alumno. La clase es más amena, divertida y enriquecedora.

- 4) Educamos al alumno en el uso y tratamiento de las nuevas tecnologías, competencia muy importante en nuestros días.
- 5) El método didáctico empleado es más motivador y original, haciendo que el estudiante aprenda para la vida y no para el momento.

Concluyendo, después de todo lo reseñado hasta ahora, se puede decir que hemos logrado alcanzar con éxito todos los objetivos que nos habíamos planteado al principio del trabajo, así como la toma de conciencia, de cara a seguir innovando y mejorando en nuestras futuras líneas de investigación.

5. POSIBLES LIMITACIONES DEL TRABAJO

En el apartado presente, analizaré varias de las posibles limitaciones con que nos podemos encontrar, a la hora de llevar a cabo la propuesta de intervención. .

Una posible limitación a la hora de aplicar la propuesta, sería la poca predisposición de los maestros a la hora de ponerla en práctica. Muchos maestros (sobre todo los más veteranos) podrían estar en contra de este tipo de actividades, dado que ello conlleva una formación continua en nuevas tecnologías y en recursos lúdicos y creativos, y para muchos de ellos esto supondría realizar un esfuerzo de magnitudes astronómicas (es más sencillo utilizar el libro de texto solamente).

Por otro lado, como bien he mencionado en el apartado anterior (como un posible punto débil), otra limitación sería la de fijar una evaluación final, con el fin de evaluar las competencias adquiridas de la realización de las actividades. Es decir, debido al carácter lúdico del proyecto, aplicar este sistema de evaluación resultaría contraproducente.

Los distintos niveles de aprendizaje en que se encuentra cada alumno podrían suponer otra posible limitación, aunque podría ser solventada al aplicarse una estrategia de enseñanza-aprendizaje personalizada y de tipo constructivista.

Otra limitación con que podríamos encontrarnos sería la de los padres de los alumnos, que al ver que se trata de un taller creativo donde se trabaja de manera "diferente" (dinámicas y enunciados más lúdicos), pueda parecerles que es una pérdida de tiempo y que las matemáticas no pueden aprenderse de forma divertida. Es por ello que el maestro deberá explicar a los padres, las ventajas que tiene el aplicar este tipo de metodología en el aula, así como los aprendizajes que se lograrán a través de su implantación.

Otra posible limitación, sería la no aplicabilidad de la propuesta a un grupo real de alumnos, es decir, si solo nos quedamos en una propuesta teórica, sin llevarla después al aula, no podremos saber con qué limitaciones reales nos encontraremos.

6. PERSPECTIVAS DE FUTURO

Todas estas limitaciones y puntos débiles reseñados en el apartado 5, son puntos a mejorar que hemos de tener muy en cuenta de cara a futuras líneas de investigación. No obstante, como hemos mencionado en el apartado anterior, opino que de cara al futuro, deberíamos llevar la propuesta a la práctica, es decir, aplicarla a un grupo real de alumnos. Además, estaría bien disponer de más tiempo para poder investigar y profundizar en los aspectos y propuestas metodológicas de carácter lúdico-innovadoras que se proponen desde otros países (como por ejemplo desde Finlandia) y aplicarlos al ámbito de la resolución de problemas matemáticos en futuras líneas de investigación.

Hemos mencionado ya, que en venideros proyectos, debemos seguir trabajando el tema de la propuesta de actividades, a fin de concretarlas y definir las de una manera más precisa (con un mayor número de ejemplos más completos).

La didáctica empleada a lo largo del trabajo (al estar basada en parte en el uso de las nuevas tecnologías), permite que el alumno pueda seguir estudiando desde su casa (el maestro proporcionará al infante los programas matemáticos necesarios, como por ejemplo, geogebra, geoclic, proyecto Gauss, etc., así como las direcciones Web interactivas más interesantes, con el fin de que le ayuden a alcanzar los objetivos que se pretenden en cada momento). Así pues, podríamos integrar en una ulterior línea de investigación este aspecto que completa y enriquece nuestro proyecto actual.

Otra futura línea de investigación podría ser la siguiente: *"Resolución de problemas matemáticos a través del juego y las nuevas tecnologías en niños que tienen dificultades de aprendizaje"*.

Otra línea de investigación pendiente basada en nuestra metodología, podría girar en torno a la implementación y adaptación de contenidos y actividades para el segundo y tercer ciclo de primaria.

7. BIBLIOGRAFÍAS

7.1 - REFEFENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune and Stratton.
- Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: CCS.
- C.P. San José de Calasanz de Valencia. (2008). *Bertín el gusanito de seda*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://www.duendecrispin.com/gusanito-de-seda/bertin-matematico.html>
- Carpenter, T.P., Fennema, E., Franke, M.L., Levi, L. y Empson, S.B. (1999). *Las matemáticas que hacen los niños. La enseñanza de las matemáticas desde un enfoque cognitivo*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Centro para la Observación e Investigación en Educación Matemática de la Universidad de Bordeaux 1. (s.f.). *Números propios*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://mosaic.uoc.edu/extras/tfc1/anouson/anouson.swf>
- De la Rosa, J. (s.f.). *Problemas para el primer ciclo de primaria*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepc03/competencias/mates/paria/Problemas%20Primer%20Ciclo%20Jos%E9%20de%20la%20Rosa.pdf>
- De la Rosa, J.M. (2007). *Didáctica para la resolución de problemas*. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepc03/competencias/mates/primaria/Did%20ctica%20para%20la%20Resoluci%20n%20de%20Problemas%20Jose%20de%20la%20Rosa.pdf>
- DivertiLectura.com. (s.f.). *Acertijos matemáticos para niños*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://divertilectura.com/acertijos-matematicos-para-ninos>
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas. Resolución de problemas. Educación primaria*. Gobierno de Navarra. Recuperado de <http://www.edu.xunta.es/centros/ceipisaacperal/system/files/matematicas.pdf>
- Gardner, M. (1988). *Matemática para divertirse*. Barcelona. Granica Ediciones. Recuperado de <http://academia2011.files.wordpress.com/2010/07/matematicas-para-divertirse-de-martin-gadner.pdf>
- Garijo, R. y Arias, M. (s.f.). *Bimates-Medidas*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://cerezo.pntic.mec.es/maria8/bimates/medidas/>
- Germonsén, J. (s.f.). *Material de aprendizaje*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://www.materialdeaprendizaje.com/medidas-de-longitud-para-primer-grado/>
- Gobierno de Canarias. (2011). *Recursos educativos. Hundir la flota interactivo*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursoseducativos/2011/01/18/hundir-la-flota-21-sdx/>
- Gregorio, J.R. (2004). *Un proyecto matemático para el primer ciclo de primaria*. Revista Sigma, núm. 24, pp. 9-32. Recuperado de

http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_24/2_Un_proyecto_matematico.pdf

- Gutiérrez, A. (2007). *Numeración en primaria*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://clic.xtec.cat/db/jclicApplet.jsp?project=http://clic.xtec.net/projects/numerac2/jclic/numerac2.jclic.zip&lang=es>
- Ifrah, G. (1992). *Las cifras. Historia de una gran invención*. Alianza editorial. Madrid.
- Lacaixa. (s.f.). *Juegos de lógica. Enigma*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de http://multimedia.lacaixa.es/lacaixa/ondemand/obrasocial/juegosdememoria/home_es.html
- Licencia de Creative Commons. (2000). *Interpeques*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://www.interpeques2.com/peques5/problemas/marco.htm>
- Moncho, A. (2010). *Competencia matemática. La resolución de problemas en el primer ciclo de primaria*. Colección Àmbits de millora. Generalitat Valenciana. rp. Recuperado de http://www.cece.gva.es/Eva/docs/evaluacion/es/competencia_matematica_propuestas.pdf
- Morera, E. y Leroy, M. (2007-2014). *Menudos Peques*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://www.menudospeques.net/>
- Muñoz, L. y Lassalle, P. (2002). *Artículo. Problemas matemáticos en el aula. Más y más problemas*. Sigma: revista de matemáticas núm. 21, pp. 6-36. Recuperado de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_21/2_problemas_matematicos.pdf
- Piaget, J. (1969). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Madrid: Aguilar.
- RD1513/2006, 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.
- Rey, R., Romero, F. y García, A. (2004-2006). *Portal de creación e investigación multimedia*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://www.genmagic.net/mates3/paissatc.swf>
- Stewart, I. (2004). *De aquí al infinito. Las matemáticas de hoy*. Biblioteca de bolsillo. Crítica. Barcelona.
- Unir. (2013-2014). *Apuntes de didáctica de las matemáticas*. Material no publicado.
- Valle, A. y Núñez, J.C. (1989). *Las expectativas del profesor y su incidencia en el contexto institucional*. Revista de educación, núm. 290, pp. 293-319. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre290/re29015.pdf?documentId=0901e72b813d0733>.

7.2 - BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Calderero Fernández, J.F. (2005). *¿Qué me pasa con las matemáticas?* Madrid: El rompecabezas.
- Calvo, C., Callejo, I., Fornies, R., García, A., F. Jiménez, M. y Viva, L. (1994). *Didáctica de las matemáticas: Área de Matemáticas*. MEC.
- Cantero, N. (2010). *Artículo. La resolución de problemas matemáticos en educación primaria*. Revista Innovación y experiencias educativas. núm. 34. Recuperado de http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_34/NATIVIDAD%20CANTERO%20CASTILLO_2.pdf
- Chamorro, M^a.C. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Pearson Educación.
- Chamoso Sánchez, J.M., Hernández Encinas, L., López Fernández, R. y Rodríguez Sánchez, M. (2004). *Resolución de problemas en matemáticas*. Nívola.
- De Guzmán, M. (1991). *Para pensar mejor*. Barcelona, Labor.
- Díaz-Aguado, M.J. (2006). *“Educación Intercultural y Aprendizaje Cooperativo”*. Ed. Pirámide.
- Fernández, B. (2007). *Técnicas creativas para la resolución de problemas matemáticos*. Madrid, Wolkers Kluwer.
- Fernández, J.A. (2006). *Artículo. Algo sobre resolución de problemas matemáticos en educación primaria*. Revista Sigma. núm. 29, pp. 29-42. Recuperado de <http://www.grupomayeutica.com/documentos/21.%20ALGO%20SOBRE%20RESOLUCION%20DE%20PROBLEMAS%20MATEMATICOS.pdf>
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: Universidad de Granada. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- Gómez, P. (2005). *Didáctica de la Matemática. Grupo de pensamiento numérico y algebraico*. Junta de Andalucía (España). Recuperado de <http://cumbia.ath.cx/pna.htm>
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). *¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas*. Revista de Educación, núm. 334 (2004), pp. 75-95. Recuperado de http://www.revistaeducacion.educacion.es/re334/re334_06.pdf
- Martínez, D. (2003). *El concurso matemático en el segundo ciclo de secundaria. Un paseo por la historia matemática universal*. CPR Illescas.
- Ramírez, A. (2002). *Artículo. El conocimiento: una creación colectiva*. Revista Uno núm. 29. Didáctica de las matemáticas. Recuperado de <http://uno.grao.com/revistas/uno/029-competencias-matematicas/el-conocimiento-una-creacion-colectiva>
- Ramírez, A. (2008). *Matemáticas: Fragmentos de un diario de clase*. Aula libre. Cuadernos núm.8. Recuperado de http://aulalibremrp.org/IMG/pdf/CUADERNOS_No_8_MATEMATICAS.pdf
- Sarramona, J. (2004). *Las competencias básicas en la Educación Obligatoria*. Barcelona. Ceac.

Sigarreta, J.M., Rodríguez, J.M. y Ruesga, P. (2006). *Artículo. La resolución de problemas: una visión histórico-didáctica*. Publicado en el Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. XIII, No. 1. Recuperado de <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol13/pruesga.pdf>

8. ANEXOS

ANEXO I - EJEMPLOS DE ALGORITMOS²

$$\begin{array}{r} 845 \\ -302 \\ \hline 543 \end{array}$$

$800 - 300 \rightarrow 500$
 $40 - 80 \rightarrow -40$
 $5 - 2 \rightarrow 3$

$800 + 460 \rightarrow 1260$

$$\begin{array}{r} 463 \\ +302 \\ \hline 765 \end{array}$$

$700 - 80 \rightarrow 620$

Figura 4. Algoritmo de rejillas. (Unir, 2014)

Los egipcios desconocían la tabla de multiplicar, pero sabían multiplicar:

1	⇒	459
2	⇒	918
4	⇒	1.836
8	⇒	3.672
16	⇒	7.344

Figura 5. Método de duplicación. (Unir, 2014)

RESUELVE CON TU EQUIPO DE TRABAJO COMO PUEDAS

La división rusa

Una forma muy sencilla de dividir, basada en cómo lo harían los egipcios, es el llamado método de duplicación. Con él, este humilde campesino ruso es capaz de resolver en un trozo de papel la división 1.800 : 25.

¿Qué cálculo le falta hacer al campesino ruso para averiguar el cociente? ¿Por qué ha señalado el 2, el 8 y el 64?

Figura 6. La división rusa. (Unir, 2014)

Figura 7. Algoritmos de dibujos. (Unir, 2014)

² Unir. *Apuntes de didáctica de las matemáticas. Power Points.* (2014). Material no publicado.

ANEXO II - EJEMPLOS DE ESTRATEGIAS DE CONTEO Y MODELIZACIÓN



Utilización de la estrategia de "añadir hasta" para resolver un problema de cambio creciente (con la cantidad de cambio desconocida).

Figura 8. Añadir hasta. Las matemáticas que hacen los niños. (Carpenter, Fennema, Franke, Levi y Empson, 1999, p. 18)



Utilización de una estrategia de correspondencia uno a uno para resolver un problema de comparación (con la diferencia desconocida)

Figura 9. Correspondencia uno a uno. Las matemáticas que hacen los niños. (Carpenter, Fennema, Franke, Levi y Empson, 1999, p. 20)

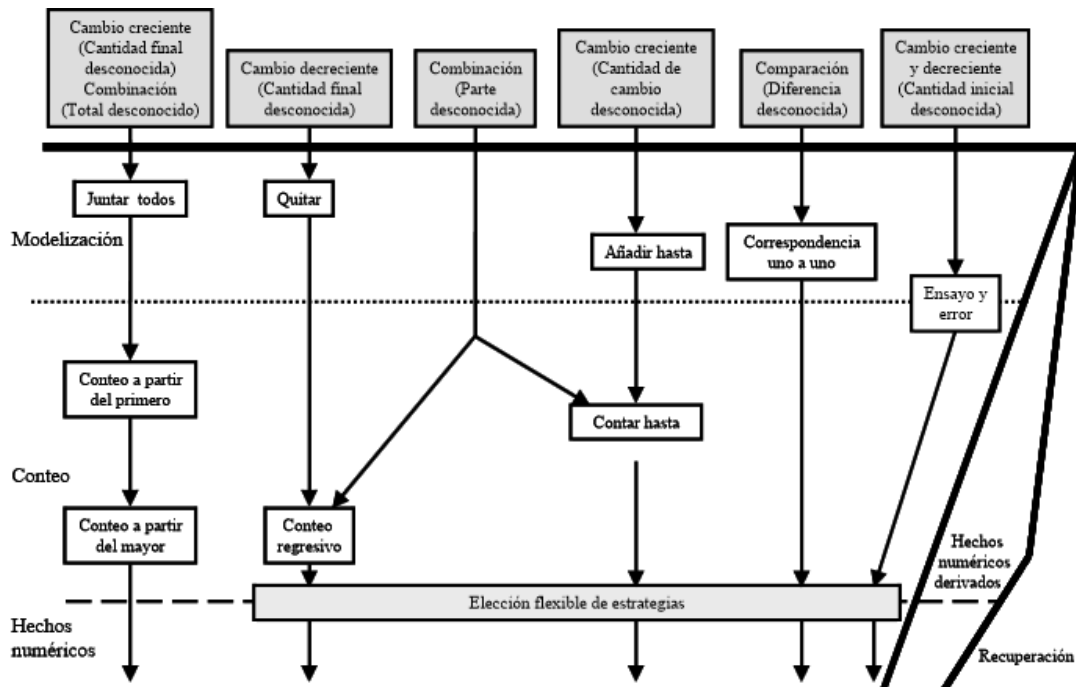
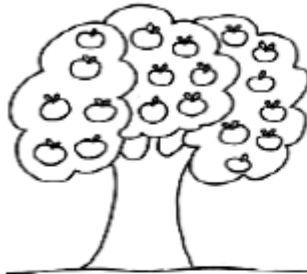


Figura 10. Esquema estrategias de conteo y modelización. Las matemáticas que hacen los niños. (Carpenter, Fennema, Franke, Levi y Empson, 1999, p. 39)

ANEXO III - FICHA MODELO PARA EVALUAR LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL ALUMNO EN EL ÁREA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nombre Fecha

PROBLEMA



El manzano de mi huerto ayer tenía 19 manzanas. Algunas estaban maduras y se cayeron al suelo. Hoy el manzano tiene 13 manzanas.

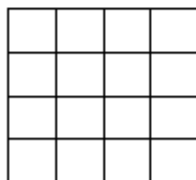
Colorea las manzanas que tenía antes el árbol.



Colorea las manzanas que tenía después el árbol.



¿Cuántas manzanas se cayeron del árbol? Realiza la operación y dibújalas debajo del manzano.



Se cayeron manzanas del árbol.

ANEXO IV - ACTIVIDADES TIPO PARA TRABAJAR EL BLOQUE I: "ME DIVIERTO Y DISFRUTO CON LOS NÚMEROS"

APRENDO A USAR EL DINERO

Set 1: 5€, 10€, 50¢, 10¢. Valor Total =

Set 2: 20€, 10€, 1€, 50¢. Valor Total =

Set 3: 100€, 5€, 10€, 10€, 50¢, 50¢. Valor Total =

Set 4: 5€, 5€, 1€, 50¢. Valor Total =

Ejemplo "Mercadillo en el aula": Organizar en el aula un pequeño mercadillo en el que se compren y se vendan productos con precios marcados por los alumnos utilizando las monedas y billetes del material. Vigilar que realicen los cambios y cálculos con corrección. Repartir las monedas y billetes del material entre varios grupos.

Nombre _____ Fecha _____ www.monedospocos.net

Figura 11. Aprendiendo a usar el dinero. (Morera, E. y Leroy, M., 2007- 2014)

Dado de las decenas

Dado de las unidades

Tirada

Juega

Nuevo juego

Juegan dos jugadores (rojo y azul).
 Debéis hacer la tirada de los dados y avanzar según la puntuación obtenida, sumando la anterior y clicando sobre el número correspondiente de la tabla. Si se comete error, os pasará el turno.
 Gana quien llegue o pase antes del 99.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
99 o más										

Figura 12. Juego de las unidades y decenas. (Rey, R., Romero, F. y García, A., 2004-2006)

125

Figura 13. Numeración en primaria. (Gutiérrez, A., 2007)



Figura 14. A nous les nombres. (Universidad de Bordeaux, s.f.)



Figura 15. Juego del "Tren". (Universidad de Bordeaux, s.f.)



Figura 16. Juego de "Barcas". (Univ. Bordeaux, s.f)

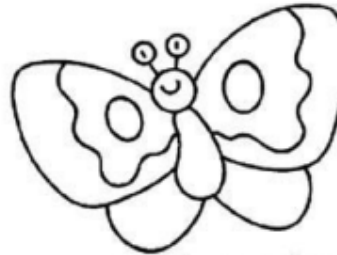


Figura 17. Juego de "Calapa". (Univ. Bordeaux, s.f.)

**ANEXO V - ACTIVIDADES TIPO PARA TRABAJAR EL BLOQUE III:
"COMPRENDIENDO Y ANALIZANDO ENUNCIADOS DE PROBLEMAS"**

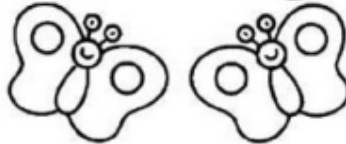
NOMBRE: _____ FECHA: _____

En una flor había



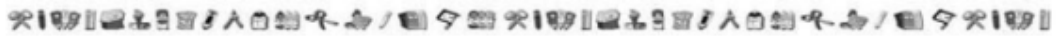
muy grande

Y llegaron sus



mariposas hijas

¿Cuántas mariposas hay ahora en la flor?



Dibuja en el recuadro lo que nos cuenta el problema

Colorea las respuestas

¿Qué nos pide que hagamos?: juntar o quitar

Entonces tenemos que: sumar o restar

Cuando las juntemos tendremos más o menos mariposas

Ahora vamos ha hacer la cuenta:

Con el resultado que has logrado, contesta la pregunta del problema.

Tenemos

¿Acertaste antes de hacer la cuenta?

SI NO



SUMAS y RESTAS



Cada problema ofrece tres opciones para elegir la respuesta adecuada realizándose la corrección con las puntuaciones finales al acabar cada sesión de trabajo. Si la respuesta se pone de color ROJO está BIEN, en caso contrario saltará un mensaje de ayuda.

sumas y restas

[calculadora] (pedid permiso)

01 Cuando se junten todos, ¿cuántos conejitos serán?

05
02
03

02 En la nevera había 7 huevos y hemos cogido 4 para hacer una tortilla. ¿Cuántos huevos quedarán en la nevera?

01
02
03

03 ¿Cuántos barcos faltan para que haya 9?

01
02
03

04 En el armario de mi habitación tengo 6 camisas, 3 pantalones y 2 chaquetas. ¿Cuántas prendas tengo en total?

10
11
12

05 Tengo 10 tortugas. Si formo un grupo de 4, ¿cuántas tortugas habrá en el otro grupo?

08
06
07

de Creative Commons. (2000). *Interpeques*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://www.interpeques2.com/peques5/problemas/marco.htm>

Liceo

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Doraimon tenía



Le han regalado



¿Cuántos lápices tiene ahora?



Dibuja en el recuadro lo que nos cuenta el problema

Colorea las respuestas

¿Qué nos pide que hagamos? juntar o quitar

Entonces tenemos que sumar o restar

Cuando los juntemos tendremos más o menos lápices

Ahora vamos ha hacer la cuenta:

Con el resultado que has logrado, contesta la pregunta del problema.

Tenemos

¿Acertaste antes de hacer la cuenta?

SI NO

**ANEXO VI - ACTIVIDADES TIPO PARA TRABAJAR EL BLOQUE IV:
"DIVERSOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS A TRAVÉS DE LAS TIC"**

Bertín matemático inicio

Sumar y restar Multiplicar

problema 1 problema 1

problema 2 problema 2

problema 3 problema 3

problema 4 problema 4

problema 5 problema 5

problema 6 problema 6

problema 7 problema 7

problema 8 problema 8

problema 9 problema 9

problema 10 problema 10

problema 11 problema 11

problema 12 problema 12

problema 13 problema 13

problema 14 problema 14

problema 15 problema 15

problema 16 problema 16

3.- Tenemos 45 gusanos y hemos decidido regalarles 15 a la clase de primero porque no tenían ninguno. ¿Cuántos gusanos nos quedan?

Datos:

Gusanos que tenemos:

Gusanos que regalamos:

A ver, a ver...

¿Al final tendremos más o menos gusanos? menos

Por lo tanto, tendré que restar

Operación:

-	45
	15

Total: comprobar Bertín

Primer Premio 2008 de la Comunitat Valenciana Materiales Didácticos para la mejora del rendimiento del alumnado en Enseñanza Básica. Categoría Àmbit Científic
inicio Bertín | inicio C.P. San José de Calasanz de Valencia | css | .xhtml

Figura 18. Bertín el gusanito de seda. (San José de Calasanz de Valencia, 2008)

Colección de problemas creados por el profesor José de la Rosa

De la Rosa, J. (s.f.). *Problemas para el primer ciclo de primaria*. Recuperado el 07 de Mayo de 2014 de <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepc3/competencias/mates/primaria/Problemas%20Primer%20Ciclo%20Jos%E9%20de%20la%20Rosa.pdf>

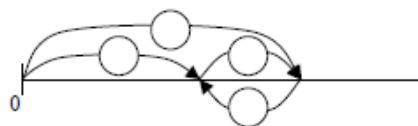
Ejemplos de sesiones para el "Taller de resolución de problemas matemáticos" 1º curso
Isabel Echenique

TAREA 7

2

1.- El equipo de fútbol en el que juega Iván, han metido 9 goles. El equipo de Julen sólo ha metido 6 goles. ¿Cuántos goles más ha metido el equipo de Iván que el equipo de Julen?

- Leo el problema dos veces. Cierro los ojos y me lo cuento. Datos...Pregunta...
- ESQUEMA



▪ OPERACIÓN: ? = =

SOLUCIÓN:

- COMPROBACIÓN. Me cuento la historia que resulta. ¿Todo encaja?

ANEXO VII - PREGUNTAS TIPO PARA ENUNCIAR PROBLEMAS**1) Inventar un problema a partir de una solución dada; o de una expresión matemática; o de una operación y con una solución dada; o de unos datos numéricos y una solución**

- Inventa un problema cuya solución sea 10 euros.
- Inventa un problema que se resuelva con la operación $8 + 15 =$.
- Inventa un problema que se resuelva con una resta y dé 25.
- Inventa un problema con los datos 100 y 5. La solución es 20.

2) Inventar una pregunta a partir de un enunciado dado; o de un enunciado y una operación; o de un enunciado y una expresión matemática; o de un enunciado y una solución

























- Tengo una pelota de fútbol que me ha costado 18 euros, y un balón de baloncesto que me ha costado 11 euros." ¿...?
 - Juan tiene 10 años y Alberto tiene 16 años. ¿...?
 - Tengo 15 caramelos. Hay que restar. ¿...?
 - Alicia tiene 3 billetes de 5 euros. ¿...? Operación: $5 + 5 + 5$.
- Mikel va al cine con 3 amigos. Si cada entrada cuesta 5 euros. ¿...? Solución: 20 euros.

3) Inventar un enunciado a partir de una pregunta dada; o de una pregunta y una solución; o de una pregunta y una operación; o de una pregunta dada y el proceso de resolución; o de una pregunta, la solución del problema y datos a elegir

- ¿Cuántas páginas del cuento me quedan todavía por leer?
 - ¿Cuánto dinero tendré ahora? Solución: 28 euros.
- ¿Cuántas canicas tengo ahora en la caja? Operación: sumar.
- ¿Cuántos pollos hay en la granja? Proceso: $150 \times 3 = 450$ pollos.

ANEXO VIII - BLOQUE 6: "INICIACIÓN A LAS FORMAS GEOMÉTRICAS"

Marca con una cruz la casilla donde está la figura correcta

<p>a. ¿Cuál de estos polígonos es un pentágono?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> 1. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 2. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 3. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 4. <input type="checkbox"/></div> </div>	<p>b. ¿Cuál de estos polígonos es un triángulo?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> 1. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 2. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 3. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 4. <input type="checkbox"/></div> </div>
<p>c. ¿Cuál de estos polígonos es un cuadrilátero?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> 1. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 2. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 3. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 4. <input type="checkbox"/></div> </div>	<p>d. ¿Cuál de estos polígonos es un hexágono?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> 1. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 2. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 3. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 4. <input type="checkbox"/></div> </div>
<p>e. ¿Cuál de estos polígonos es un pentágono?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> 1. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 2. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 3. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 4. <input type="checkbox"/></div> </div>	<p>f. ¿Cuál de estos polígonos es un hexágono?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> 1. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 2. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 3. <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"> 4. <input type="checkbox"/></div> </div>

Geometría 2º PRIMARIA

www.gesfomedia.com

Página 115

Figura 19. Ficha modelo de geometría. (www.gesfomedia.com, p.115)

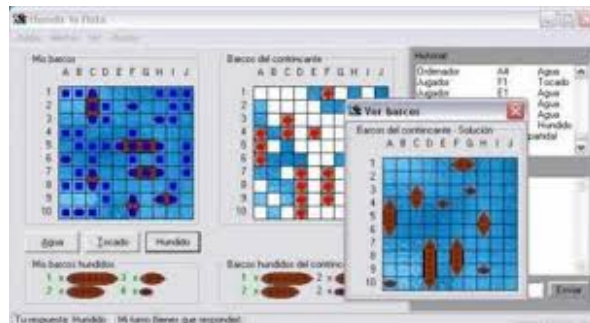


Figura 20. Hundir la flota interactivo. (Gobierno de Canarias, 2011).

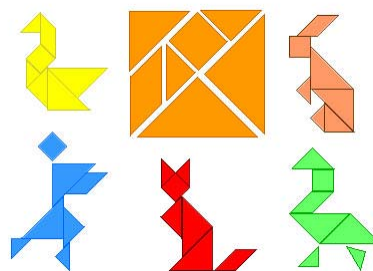


Figura 21. Tangram

ANEXO IX - "PROBLEMAS GRÁFICOS DE ESCAPARATES"

- ¿Cuál es el objeto más caro?
- ¿Cuál es el más barato?
- Ordenar los productos del más caro al más barato.
- Si te compras el balón y el bolígrafo, ¿cuánto te gastarás?
- ¿Con qué billetes y monedas pagarías el libro?

- Te quieres comprar todos los objetos del escaparate. ¿Cuánto dinero necesitas?
- Si tengo 10 euros y compro el balón, ¿cuánto dinero me devolverán?
- ¿Qué es más caro, el libro o el bolígrafo? ¿Cuánto más?
- Con 15 euros, ¿qué te podrías comprar?
- Escribe 3 formas de pagar el libro.
- Si compras 5 balones, ¿cuánto dinero te gastarás?
- Si he pagado una cosa del escaparate con un billete de 50 euros y me han devuelto 12. ¿Cuál era? ¿Cómo lo has hecho?

ANEXO X - "PROBLEMAS GRÁFICOS DE MEDIDAS"

Tema 11 - 2 Mido con centímetros (1)

¿Cuánto mide la altura de la mata?

Mido la mata con mi lápiz... **5 veces de su lápiz**

¿Qué mata es más alta?

Mido la misma mata con mi lápiz... **3 veces de su lápiz**

¿Por qué son diferentes las medidas?

Esta longitud es un centímetro. →

Utilizo mi regla para medir con centímetros.
¿Cómo utilizo la regla?

Coloco el objeto sobre la regla. Observo que uno de los extremos del objeto esté en el punto cero.

Mido con regla.

() centímetros
() centímetros
() centímetros

Escribo la medida.

a) () centímetros

b) () centímetros

132

Figura 22. Material de aprendizaje. (Germosen, J., s.f., p.132)

UNIDADES DE MEDIDA

Longitud
Masa
Capacidad
Reloj
Monetaria
Tiempo

Volver a inicio

10 kg 10 kg

Figura 23. Bimates-Medidas. (Garijo, R. y Arias, M., s.f.)

ANEXO XI - EJEMPLOS DE PROBLEMAS DE LÓGICA

Ginés Ciudad-Real y Maribel Martínez
Actividades de Razonamiento lógico

RAZONAMIENTO LÓGICO

Rodea con un círculo los objetos que tengan relación con una FRUTERÍA

Autor pictogramas: Sergio Palao ● Procedencia: ARASAAC ● Licencia: CC (BY-NC-SA)
WWW.ORIENTACIONANDUJAR.ES

Figura 24. Actividades de razonamiento lógico. (Ciudad-Real, G. y Martínez, M., s.f.)

ENIGMA

			0
			0
			1
0	0	1	

Panel 1

JUGAR ▶
NIVEL
AYUDA ?
SONIDO ▶
SALIR ✕

Figura 25. Juegos de lógica. (La Caixa., s.f.)

El numero 18 esta en medio de círculos, en el grafico, es posible colocar dentro de cada círculo, los numeros pares del 2 al 18 (es decir 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 18) de tal forma que al sumarlos **de 2 en 2** se tenga el resultado de 18.?

Respuesta

Figura 26. Acertijos matemáticos para niños. (© DivertiLectura.com, s.f.)