

---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE SEGOVIA.

---

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA.

**LA CREATIVIDAD Y  
LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS  
ARITMÉTICOS.**

TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Presentado por: Marta Redondo Lillo.

Dirigido por: José María Marbán.

## **Resumen.**

Este trabajo refleja la importancia y presencia de la creatividad en el área de matemáticas a la hora de resolver problemas aritméticos en Educación Primaria. El objetivo principal es realizar un breve estudio que muestre la relación que mantienen las matemáticas y la creatividad, ya que estos dos aspectos son importantes en el desarrollo integral de las personas en la vida real.

Debido a la gran diversidad de contenidos dentro de las matemáticas, el estudio se centrará en la resolución de problemas junto con la vinculación que los alumnos tienen sobre esta área. Para realizar este estudio se ha llevado a cabo una propuesta didáctica donde se muestran estos dos aspectos relacionados con la creatividad a la hora de resolver problemas.

La creatividad es un aspecto fundamental en el ámbito educativo, ya que un niño con creatividad, es un niño con personalidad propia.

## **Palabras clave.**

Educación Primaria, creatividad, matemáticas, problemas aritméticos.

## **Abstract.**

This work reflects the importance and presence of creativity in the area of mathematics in solving arithmetic problems in Primary Education. The main objective is to make a brief study that shows mathematics and creativity relationship, because these two aspects are important in the integral development of people in real life.

Due to the great diversity of content within mathematics, the study will focus on solving problems with the link that students have on this area. For this study has been carried out a didactic where these two aspects of creativity in problem solving.

Creativity is a key aspect in education, as a child with creativity, is a child with personality.

## **Keywords.**

Primary Education, creativity, mathematics, arithmetic problems.

# INDICE:

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>Pág. 1-2.</b>
<b>2. OBJETIVOS GENERALES.....</b>	<b>Pág. 2-3.</b>
<b>3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES...</b>	<b>Pág. 3-28.</b>
<b>3.1 LA COMPETENCIA MATEMÁTICA.....</b>	<b>Pág. 3-8.</b>
<b>3.1.1 ¿Qué es la competencia matemática?.....</b>	<b>Pág. 3-8.</b>
<b>3.2 ¿QUÉ ES LA CREATIVIDAD? CREATIVIDAD Y EDUCACIÓN.....</b>	<b>Pág. 8-19.</b>
<b>3.2.1 Características de la creatividad.....</b>	<b>Pág. 13-14.</b>
<b>3.2.2 Creatividad y educación.....</b>	<b>Pág. 14-15.</b>
<b>3.2.3 La creatividad en la solución de problemas.....</b>	<b>Pág. 16-17.</b>
<b>3.2.4 Pensamiento lateral y creatividad.....</b>	<b>Pág. 18.</b>
<b>3.2.5 Pasos desarrollados durante el proceso de creatividad.....</b>	<b>Pág. 18-19.</b>
<b>3.3 LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS.....</b>	<b>Pág. 19-28.</b>
<b>3.3.1 Definición de problema.....</b>	<b>Pág. 19-22.</b>
<b>3.3.2 Procesos generales para la resolución de problemas..</b>	<b>Pág. 22-23.</b>
<b>3.3.3 Tipos de problemas.....</b>	<b>Pág. 23-26.</b>
<b>3.3.4 Los niños y la resolución de problemas.....</b>	<b>Pág. 26.</b>
<b>3.3.5 La resolución de los problemas y la creatividad.....</b>	<b>Pág. 26-27.</b>
<b>3.3.6 Estrategias para estimular la resolución de problemas creativos.....</b>	<b>Pág. 27-28.</b>
<b>3.3.7 ¿Cómo se puede lograr un clima favorecedor de las habilidades sociales en la resolución de problemas?.....</b>	<b>Pág. 28.</b>
<b>4. PROPUESTA PRÁCTICA.....</b>	<b>Pág. 29 – 39.</b>
<b>4.1 Descripción de la propuesta.....</b>	<b>Pág. 29-30.</b>
<b>4.2 Objetivos.....</b>	<b>Pág. 30.</b>
<b>4.3 Diseño.....</b>	<b>Pág. 31.</b>
<b>4.4 Resultados.....</b>	<b>Pág. 32-39.</b>

<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>Pág. 40-41.</b>
<b>6. ANEXOS.....</b>	<b>Pág.42-43.</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS.....</b>	<b>Pág. 44-45.</b>

# 1. INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo corresponde al trabajo de fin de grado en Educación Primaria para el presente curso 2014-2015, correspondiente a la Facultad de Educación de Segovia (Universidad de Valladolid). El título de este es “La creatividad y las matemáticas” y, su propuesta práctica se ha llevado a cabo con alumnos correspondientes al Primer Ciclo de Educación Primaria del C.E.I.P Villalpando, situado en Segovia.

El análisis que se ha realizado tiene como objetivo fundamental el siguiente: Desarrollar una propuesta práctica que fomente el desarrollo de la creatividad de los alumnos en la resolución de problemas a partir de un diagnóstico de la situación que permita observar la importante y existente creatividad en el área de las matemáticas.

En primer lugar, en el presente trabajo nos encontramos con un marco teórico formado por tres grandes bloques, los cuales son: la competencia matemática, la creatividad y la educación y, por último, los problemas aritméticos. Posteriormente aparece la propuesta práctica, mediante la cual se realiza el análisis previamente comentado.

La creatividad siempre ha sido y es un aspecto muy importante en el ámbito educativo. He elegido tema para mi trabajo de fin de grado por la gran importancia que la creatividad posee, y que en muchos casos no se tiene en cuenta. Existen muchas clases en Educación Primaria, las cuales son llevadas a cabo por el maestro estrictamente mediante libros de texto, donde las fichas y ejercicios que se plantean están totalmente dirigidas con unos objetivos fijados, dejando a un lado el desarrollo de la creatividad a la hora de aprender.

Este trabajo se centra en la creatividad dentro del ámbito matemático, pero cabe destacar que este factor está presente o debe estar en todas las áreas.

Debido al gran abanico de contenidos dentro de las matemáticas, este trabajo se centra en la resolución de problemas aritméticos, como se ha comentado previamente. El análisis se realizará mediante dos instrumentos, los cuales son: un cuestionario acerca de la vinculación entre los niños y las matemáticas y, una serie de problemas

aritméticos, los cuales permiten creatividad a la hora de resolverlos. Sus soluciones son múltiples y están vinculados a la vida real.

Una vez realizado el cuestionario y los problemas y recogida toda la información, se realizará un análisis acerca de los resultados obtenidos. Se pretende obtener información sobre la vinculación de la creatividad dentro del área de matemáticas en Educación Primaria.

Para finalizar, se recoge todo el trabajo en una serie de conclusiones con los resultados obtenidos y los esperados, después de realizar el marco teórico y la puesta en práctica, recogiendo toda la información que se pueda obtener.

Al comenzar este trabajo se pretendía realizar dicha investigación por todos los cursos de Educación Primaria, y comparar la existencia e importancia de la creatividad en el área de matemáticas, centrándonos en la resolución de problemas y, las diferencias y similitudes que pudiesen existir entre los diferentes niveles. Sin embargo, debido al impedimento de hacerlo en el colegio mientras hacía las prácticas, debido a la falta de tiempo, no pudo ser llevado a cabo, por lo que decidí realizarlo a pequeña escala en mi clase, la cual corresponde a 2º de Educación Primaria.

En definitiva, con este análisis se trata de conocer la capacidad creativa que presenta este grupo de alumnos mediante la resolución de problemas aritméticos con diversas soluciones.

## **1. OBJETIVOS GENERALES.**

- El **objetivo general** que se ha planteado con el presente Trabajo de Fin de Grado, es el siguiente: Desarrollar una propuesta práctica que fomente el desarrollo de la creatividad de los alumnos en la resolución de problemas, y con ello observar la creatividad existente en el área de las matemáticas.

▪ **Objetivos específicos:**

- Realizar un primer diagnóstico de nivel de creatividad en los primeros cursos de Primaria en el ámbito de la resolución de problemas aritméticos.
- Justificar la importancia de las matemáticas, en particular la resolución de problemas matemáticos en el sistema educativo y en la vida real.
- Conocer lo que es la creatividad y vincular este aspecto con la educación.
- Conocer las características de la competencia matemática y la resolución de problemas aritméticos en Educación Primaria e introducirlo en la propuesta de intervención creativa e innovadora.

## **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES.**

### **3.1 LA COMPETENCIA MATEMÁTICA**

#### **2.1.1 ¿Qué es la competencia matemática?**

El término competencia es complicado y polisémico, abarcando a su vez desde cuestiones muy específicas y disciplinares hasta aspectos de carácter transversal y nuclear, como en el caso de aportada por el proyecto DeSeCo (Definition and Selection of Competencies) según la cual competencia puede entenderse como “conocimiento y destrezas esenciales para la participación plena de la sociedad”.

Por otro lado, según el Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Educación Primaria, “las competencias básicas apuntan a aquellos aprendizajes que son importantes desde un punto de vista integrador y orientado a su aplicación. Son aquellas que todo estudiante que ha acabado la

educación secundaria obligatoria debe poseer para poder desarrollarse como persona, entrar en el mundo laboral, defenderse en la vida y alcanzar la madurez”.

El currículo está formado por todas las competencias básicas, la introducción de todas ellas tiene diversos objetivos, como son, entre otros: completar los diferentes aprendizajes y enseñar a los estudiantes a hacer de sus conocimientos un todo de los que puedan utilizar en diferentes situaciones y contextos, de modo que los alumnos no perciban las asignaturas aisladas unas de las otras, sino que las perciban relacionadas entre sí.

El presente trabajo se centra en el área de matemáticas, por lo que a continuación se hará referencia a este ámbito específico a través de la aproximación al concepto de competencia matemática.

Fandiño (2006) afirma que la competencia va más allá de un saber hacer en un determinado contexto; implica también un desear hacer, lo cual trae en consideración aspectos afectivos como la actitud. Este señala que la competencia matemática se reconoce cuando una persona ve, interpreta y se comporta en el mundo en un sentido matemático. Así, por ejemplo, la actitud analítica con la cual algunas personas enfrentan en forma satisfactoria situaciones problemáticas para su resolución, sería una evidencia de la competencia matemática.

Para Blanca Adriana Tovar Piza, investigadora en Didáctica de las Matemáticas, la competencia matemática refleja tres aspectos sustanciales: el cognitivo relacionado con el conocimiento de la disciplina; el afectivo que se corresponde con la disposición, voluntad, deseo de responder a una determinada tarea, solicitud o demanda externa o interna; y la tendencia de acción, el hacer, persistencia en la acción, continuidad y dedicación.

Estas tres dimensiones determinan para Fandiño, la naturaleza dinámica y compleja de la competencia matemática, que en todo caso, señala esta autora, es una cualidad específica de la persona que implica la capacidad-disponibilidad de observar el mundo y sus fenómenos en modo matemático.

En cuanto a la realización de estudios internacionales sobre competencias matemáticas existen diversos, pero cabe destacar el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Este programa está basado en la evaluación de conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura, renunciando expresamente a evaluar actitudes y emociones. Este programa está formado por un equipo internacional de matemáticos y expertos en Didáctica de las Matemáticas que proponen la prueba, algunos de estos son Jan de Lange y Moggens Niss, entre otros. Este equipo propone un marco teórico para PISA que enlaza el marco de procesos de matematización desarrollado por de Lange (1999) y las competencias de Niss (2002).

PISA (2006), concibe la competencia matemática como la capacidad que tiene un individuo de identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y utilizar e implicarse en las matemáticas de una manera que satisfaga sus necesidades vitales como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

La competencia matemática para PISA hace referencia a la capacidad de los alumnos para analizar, razonar y comunicar ideas de manera eficaz al plantear, formular, resolver e interpretar las soluciones a un problema matemático en una variedad de situaciones.

El programa evalúa a la competencia matemática en relación con: los contenidos matemáticos definidos en cuatro grandes ámbitos: cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre; los procesos matemáticos definidos por las competencias generales en matemáticas que incluyen: el empleo del lenguaje matemático, la creación de modelos y las habilidades relacionadas con la solución de problemas, y las situaciones definidas en los ámbitos en los que se utilizan las matemáticas y se organizan de acuerdo al grado de proximidad con el alumno, identificando para ello cinco tipos de situaciones: personales, educativas, profesionales, públicas y científicas.

Otra de las definiciones de competencia matemática expuesta por PISA consiste en describirla como una capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados y utilizar y

relacionarse con las matemáticas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de los individuos como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos. Es decir, se centra en el carácter funcional del conocimiento matemático y en la posibilidad de aplicarlo de forma variada, reflexiva e inteligente a una multiplicidad de situaciones de todos los tipos; supone la combinación creativa del dominio de la terminología, símbolos, procesos matemáticos, habilidades para realizar ciertas operaciones y la práctica de determinados métodos, para responder a exigencias planteadas en situaciones externas; la referencia al mundo se entiende en el sentido expuesto por Freudenthal donde los conceptos, estructuras y nociones matemáticas se han concebido como herramientas para organizar los fenómenos del mundo físico, social y mental; engloba tanto el uso funcional de las matemáticas como también la disposición para profundizar en su estudio, sus aspectos estéticos y recreativos; contempla tanto la vida privada de las personas, como su vida pública en lo profesional, social y ciudadana como miembro de una comunidad. De tal forma, el nivel de competencia matemática de una persona se aprecia en la manera en que emplea sus conocimientos y habilidades matemáticas para resolver problemas. (PISA, 2006).

Por otra parte, denomina “*matematización*” al desarrollo esencial que las personas utilizan para la resolución de problemas de la vida real. En primer lugar, en este proceso se realiza la traducción del problema real a términos matemáticos. Así, entonces, para PISA una persona que desarrolle en forma satisfactoria la *matematización* dentro de una gran variedad de situaciones y contextos (intra y extramatemático), así como en el ámbito de los contenidos matemáticos necesita poseer una serie de capacidades matemáticas que, tomadas en su conjunto, conforman el concepto superior de la competencia matemática. PISA analiza e identifica ocho capacidades matemáticas basadas en la obra de Rogers Niss, ellas son: pensamiento y razonamiento; argumentación; comunicación; construcción de modelos; planteamiento y solución de problemas; representación; utilización de operaciones y lenguaje técnico, formal y simbólico; y, empleo de material y herramientas de apoyo.

Además, este estudio no evalúa estas capacidades de forma independiente, sino que establece tres grupos de capacidades basados en el tipo de exigencias cognitivas que se

requieren para resolver los distintos tipos de problemas matemáticos propuestos; las cuales son: el grupo de reproducción, el grupo de conexiones y el grupo de reflexión.

Si el objetivo fundamental es formar ciudadanos competentes, las clases de hoy en día en los colegios deberán tener un cambio, ya que si queremos que nuestros alumnos cambien su forma de aprender, se debe modificar la forma de enseñar. Para ello se puede partir de las siguientes preguntas: ¿Es lógico que los estudiantes dediquen la mayor parte del tiempo matemático a hacer sumas, restas,... y luego no sepan dónde utilizarlas?; ¿creen que lo importante de los problemas es solo dar la respuesta correcta?; ¿Qué dediquen poco tiempo en la escuela a pensar y discutir en cómo resolver problemas?; y lo más importante y preocupante, ¿cómo pueden aprobar las matemáticas y no sabe aplicarlas cuando tienen que resolver situaciones de la vida cotidiana para las que se necesitan?.

Y es que el objetivo de la clase de matemáticas no deber ser el enseñar a hacer cuentas, sino que debe perseguir la alfabetización matemática, dotar a los alumnos de sentido numérico, enseñar a resolver problemas, etc. En definitiva, proporcionar a los estudiantes un bagaje matemático que les permita enfrentarse a las diferentes situaciones que se van a encontrar en la vida cotidiana.

El profesor Jesús M<sup>a</sup>. Goñi Zabala (2009), autor del libro “3-2 Ideas clave sobre competencia”, manifiesta que para determinar el sentido de la definición de competencia se ha elegido para enfatizar el uso funcional del conocimiento matemático en numerosas y diversas situaciones y de manera variada, reflexiva y basada en una comprensión profunda. Por descontado, para que este uso sea posible se requiere de una gran cantidad de conocimientos y destrezas matemáticas básicas y tales destrezas forman parte de nuestra definición de competencia. Del mismo modo, la competencia matemática no debe limitarse al conocimiento de la terminología, datos y procedimientos matemáticos, aunque, lógicamente, debe incluirlos, ni a las destrezas para realizar ciertas operaciones y cumplir con determinados métodos. La competencia matemática comporta la combinación creativa de estos elementos en respuesta a las condiciones que imponga una situación externa. (Goñi, 2009).

Por otro lado, el Parlamento Europeo, en sus recomendaciones, expresa:

“La competencia matemática es la habilidad para utilizar sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y fracciones en el cálculo mental o escrito con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas. El énfasis se sitúa en el proceso y la actividad, aunque también en los conocimientos. La competencia matemática entraña –en distintos grados- la capacidad y la voluntad de utilizar modos matemáticos de pensamiento y representaciones. Las capacidades necesarias en el ámbito de las competencias matemáticas incluyen un buen conocimiento de los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones básicas, las representaciones, la comprensión de los términos y conceptos matemáticos y de las preguntas a las que las matemáticas pueden dar respuesta. Las personas deberían contar con las capacidades necesarias para aplicar los principios y los procesos matemáticos básicos en situaciones cotidianas de la vida privada y profesional, así como para seguir y evaluar cadenas argumentales. Deberían ser capaces de razonar matemáticamente, comprender una demostración matemática y comunicarse en el lenguaje matemático. Una actitud positiva en matemáticas se basa en el respeto de la verdad y en la voluntad de encontrar argumentos y evaluar su validez”. (Comisión de las Comunidades Europeas, 2005).

Sobre estas dos concepciones, concluye Goñi (2009), se tiene un núcleo común: la aplicación del razonamiento matemático o esquemas de pensamiento –conocimiento matemático– a los contextos determinados por situaciones que para la sociedad son relevantes.

### **3.2 ¿QUÉ ES LA CREATIVIDAD? CREATIVIDAD Y EDUCACIÓN.**

Este trabajo, como se ha comentado anteriormente, se va a centrar en la competencia matemática y la creatividad, ya que esta es un instrumento fundamental para fomentar el desarrollo de esta competencia.

Según De la Torre (1982) para fomentar la creatividad “hay que propiciar situaciones que puedan resultar motivantes y alentadoras a la actitud o producción creativa y utilizar la motivación como motor de acción y aprendizaje”.

En la actualidad, en todos los ámbitos de la escuela, el desarrollo de la creatividad es un aspecto fundamental que todos los maestros deben tener en cuenta para fomentar la motivación y actitud de los alumnos en ella, y para adquirir de forma correcta y motivante todas las competencias básicas. La creatividad es una herramienta muy importante en el aspecto educativo, donde los profesores deben de brindar a sus alumnos espacios llenos de curiosidad, dónde ellos se interesen a investigar y a aprender sobre ellos.

Después de investigar en diversos libros y artículos, he podido observar las diversas definiciones existentes acerca del término creatividad en relación con la educación, por ello es necesario delimitar y saber cuáles son los principales enfoques, los autores más relevantes y las propuestas de definición más notorias en torno a la creatividad. Algunos de los autores considerados más importantes que han plasmado sus ideas acerca de este término, son los siguientes:

M. Csikszentmihalyi, (1998), en su teoría de *Locus de la creatividad*, postula “la persona y su talento creador, y la relación del campo o disciplina en que ese individuo está trabajando, el ámbito circundante que emite juicios sobre la calidad de los individuos, y afirma que todo individuo tiene capacidad para utilizar y transformar la cultura, desde una disciplina o cultura en específico y requiere su mirada hasta los conceptos de campo y ámbito para determinar si una realización es digna de ser considerada creativa o no. La creatividad se ve como algo que todos poseemos en distinta medida, no es un denominador fijo, se puede desarrollar en niveles transformables. Para hacer más vivencial y potencial este conjunto de teorías, es necesario reflexionar sobre su papel al interior de la educación y la investigación misma, ya que el desarrollo de la creatividad no acontece en un instante del proceso pedagógico profesional, existe durante todo el proceso y en cada uno de los componentes”.

Este autor, además de investigar sobre la creatividad, también ha investigado sobre el optimismo y la motivación. Según este, todas las personas creativas tienen en común

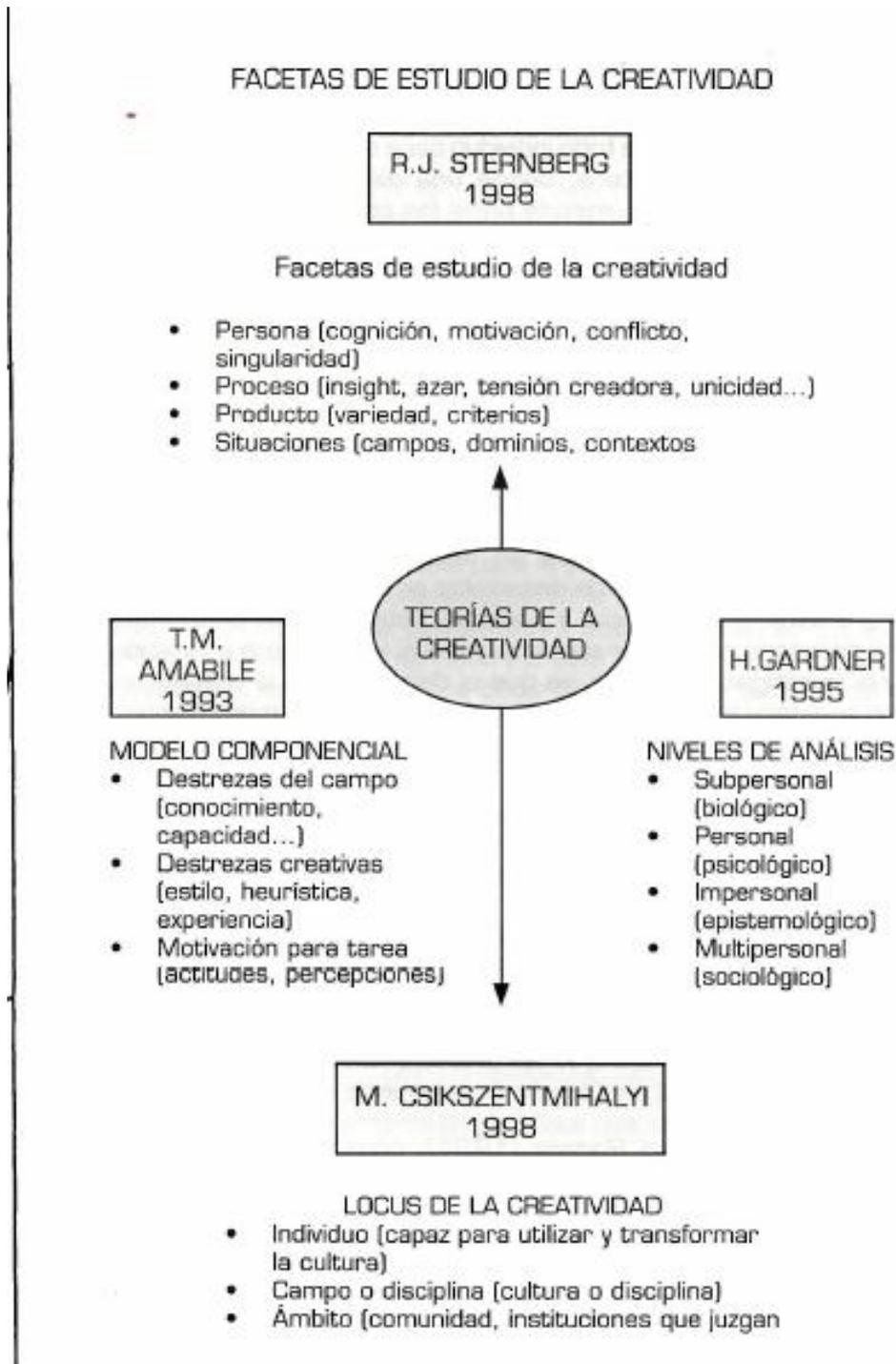
que disfrutan haciendo su trabajo y, sobre todo, las motiva la calidad de su experiencia, sin importarle los riesgos y esfuerzos que ello requiera. Partiendo de los resultados de entrevistas realizadas a artistas, atletas, maestros y personas corrientes, Csíkszentmihályi (1998)

Por otro lado, Torrance (1976), propone varios preceptos que los pedagogos conviene para desplegar en un ambiente de clase favorable para el desarrollo de la creatividad, entre los más significativos se encuentra el maneja con respeto las preguntas que parecen insólitas o absurdas, conocerlas con respeto, mostrar a los estudiantes que sus ideas poseen valor, brindar ocasiones de aprendizaje iniciado por ellos mismos y dar crédito al mismo, y proporcionar espacios de práctica o aprendizaje no evaluados.

En cuanto a *Saturnino de la Torre (2003)*, afirma: “definir es rodear un campo de ideas con una valla de palabras, creatividad sería como un océano de ideas desbordado por un continente de palabras” , en este sentido, desde el ámbito pedagógico e investigativo, creatividad se entiende como el potencial humano para generar ideas nuevas, dentro de un marco de valores, y comunicarlas “Desde un punto de vista emotivo y sintético diría simplemente que es potencial para dejar huella en los demás, (...) la creatividad es un fenómeno que se mueve entre los atributos personales y las exigencias sociales. Por en el último término es la sociedad la que promueve y sanciona el valor o relevancia de las actividades y resultados creativos” (S. de la Torre, 2003).

Posteriormente, se puede observar un gráfico de Saturnino de la Torre (2003) en el que muestra los principales componentes conceptuales de las cuatro teorías de creatividad más importantes y con mayor aceptación e impacto actual que condensan y reafirman las teorías de la creatividad, de la formación y de algún proceso psicopedagógico anteriormente expuestas. (Véase en la página siguiente)

“La creatividad refleja actitudes, habilidades y actuaciones que tienen que ver con el espíritu creativo: iniciativa, autonomía, innovación, calidad, autoaprendizaje, aprendizaje constructivo, aprendizaje por descubrimiento, clima organizacional, colaboración, equipo de profesorado, cultura de centro, profesionalidad, atención a la diversidad, estrategias cognitivas, estrategias colaborativas, diversidad en el currículo, currículum abierto y flexible, etc.” (S. de la torre, 2003).



M. CSIKSZENTMIHALYI  
1998

LOCUS DE LA CREATIVIDAD

- Individuo (capaz para utilizar y transformar la cultura)
- Campo o disciplina [cultura o disciplina]
- Ámbito (comunidad, instituciones que juzgan)

Figura 1: Gráfico: Faceta de estudio de la creatividad. Saturnino de la Torre (2003).

Por otra parte, es importante aclarar, que la concepción de que la creatividad solo se hace evidente en la expresión artística y plástica es equívoca, debido a que la creatividad inmersa en contextos educativos y se desplaza como vía de estrategias y recursos didácticos, de atributos personales y exigencias sociales, “la creatividad va más allá del arte, de la tecnología y de la ciencia, por más que éstas no existirían sin aquella. La creatividad está en saber utilizar información disponible, en tomar decisiones, en ir más allá de lo aprendido; pero sobre todo, en saber aprovechar cualquier estímulo del medio para generar alternativas en la solución de problemas y en la búsqueda de la calidad de vida. Bajo estas consideraciones aumenta la responsabilidad de los docentes, (...) no es suficiente hacer lo que se pueda; es preciso hacer algo más de lo que hasta ahora estamos haciendo. ¿Por qué? Porque en ello nos va el futuro. Un maestro debe tener como meta prioritaria en su visión educativa que enseñar es formar personas capaces de aportar algo personal al grupo humano en el que conviven (...) Creatividad es una palabra preñada de imaginación, de posibilidades, de generación de nuevas ideas o realizaciones. En tal sentido, resulta inadecuada la postura de quienes conciben la creatividad como “creación”, como producto novedoso o útil, como acto consumado. Creador es el que ha puesto de manifiesto su capacidad de realizaciones valiosas; creativo es el que tiene la energía potencial para llevar a cabo transformaciones personales en su entorno” (S. de la Torre, 2003).

También es muy importante y necesario diferenciar la creatividad de la innovación, que es percibida como un procedimiento dinámico de cambios específicos y cambiantes que tiene como consecuencia la evolución personal, institucional y social, “ proyectar, diseñar, implicarse en la realización de innovaciones equivale a actuar creativamente siempre que ello comporte la posesión y comunicación de nuevas ideas... todo innovación, así entendida, parte de la iniciativa personal, implica cambio y transformación, sigue un proceso de dentro hacia fuera, viene condicionada por el medio y ha de superar ciertos obstáculos o resistencias” (S. de la Torre, 1996).

La relación que tienen todas las diversas definiciones acerca del término creatividad, es que esta tiene un papel muy importante en la educación, como se ha comentado anteriormente, y sobre todo en el campo investigativo, dónde los maestros plantean aspectos y herramientas de conocimientos sorprendentes e innovadoras, que sean

distintas a las habituales que se presentan para enseñar, con el fin de no evitar repetir los modos de enseñanza usuales.

### **3.2.1 Características de la creatividad.**

Joy Paul Guilford (1950) es un precursor en investigaciones empíricas acerca de los procesos creativos y fue el creador, junto con sus colaboradores, de realizar un test con la finalidad de identificar ciertas habilidades creativas o aptitudes. Tras diversos estudios propusieron un listado de habilidades que estarían presentes en las personas creativas. Las habilidades más sobresalientes son las siguientes:

- Fluidez: es la facilidad para generar gran cantidad de ideas, relacionarlas entre ellas y saber expresarlas. Así pues, según Guilford, existen varios tipos de fluidez: fluidez de ideas (referida a la producción cuantitativa de ideas), fluidez de asociación (en cuanto al establecimiento de relaciones) y fluidez de expresión (o facilidad en la construcción de frases).
- Sensibilidad: se refiere a la capacidad que poseen las personas creativas para descubrir diferencias, dificultades e imperfecciones. Estas personas tienen, además, una actitud receptiva ante el mundo y ante los problemas de los demás.
- Originalidad: es la aptitud para producir respuestas ingeniosas o novedosas, descubrimientos o asociaciones singulares, de uno mismo.
- Flexibilidad: es la capacidad de buscar la solución en campos distintos, cambiar, replantearse o reinterpretar ideas y situaciones.
- Elaboración: es la aptitud para desarrollar, ampliar o trabajar al detalle las ideas, con el propósito de completar, matizar, mejorar y acabar la tarea iniciada.
- Redefinición: es la capacidad de transformar o reestructurar percepciones, conceptos o cosas, encontrar nuevos usos y puntos de vista en los objetos, en las

ideas o en las personas, cambiando de sentido o de orden, de eficacia, de forma que sirvan o se conviertan en otra cosa distinta.

### **3.2.2 Creatividad y educación.**

En la escuela, la creatividad es muy fácil tanto llevarla a cabo como eliminarla. Las estrategias creativas facilitan el aprendizaje, y hacen que tanto los maestros como alumnos sean más reflexivos, críticos, independientes y seguros, cuestiones necesarias para la sociedad actual. En nuestra sociedad, no tiene apenas importancia una educación basada en estructuras rígidas que cumplen patrones ya establecidos y que impiden cualquier señal de creatividad. Por ello, el sistema educativo debe tener una estrecha vinculación con las necesidades sociales actuales. La didáctica es en esencia creativa, esta no puede existir sin una dosis de creatividad, con la finalidad de estimular el aprendizaje creativo.

“Para mí la educación significa formar creadores, aún cuando las creaciones de una persona sean limitadas en comparación con las de otras. pero hay que hacer innovadores, inventores, no conformistas” (Piaget).

Dentro de la creatividad, ésta se puede dirigir a dos enfoques diferentes y relacionados entre sí, los cuales son: el del profesorado que enseña creativamente y el del alumnado que desarrolla sus capacidades creativas. Comenzando por el primer enfoque, las preguntas que surgen son si puede existir una didáctica sin creatividad y sin innovación. Basándonos en las facetas de la creatividad basadas por Menchén (2006), podemos ver que no existe la didáctica sin creatividad, las facetas de la creatividad van desde la simple ocurrencia hasta la genialidad, pasando por la innovación.

En cuanto al segundo enfoque, la pregunta que surge respecto a este es si un maestro “no creativo” puede fomentar el aprendizaje de la creatividad. En mi opinión, todo maestro puede ser creativo, teniendo un conocimiento profundo acerca de la creatividad, al igual que cualquier persona (refiriéndome a todo el alumnado y profesorado) puede incrementar su grado de creatividad, y aquí se puede hacer referencia a una cita de Piaget, la cual es la siguiente: “aún cuando las creaciones de una persona sean limitadas...hay que hacer innovadores, inventores, no conformistas”.

La rutina es uno de los factores más presente en la escuela, ya que este hace que se economicen esfuerzos y tiempo en futuras acciones, pero posiblemente es insuficiente. la creatividad para un aprendizaje correcto y complejo. La creatividad junto con la rutina poseen la misma importancia, y ambas deben de estar presentes en la didáctica.

En definitiva, todos las personas tenemos la habilidad inventar, mejorar, progresar,...etc. por ello, en mi opinión y como maestra que muy pronto seré, pienso que la creatividad es un aspecto que debe estar presente en el ámbito escolar en todas edades y las áreas, sin excluir algún curso o asignatura. Los maestros tenemos que dar a nuestros alumnos todos los recursos posibles para que desarrollen la creatividad, cosa que va a mejorar en todos los ámbitos su aprendizaje.

El presente trabajo, como he comentado anteriormente, se centra en la competencia matemática, y en la creatividad que se desarrolla en esta área. La Educación Matemática tiene que ser una educación creativa, para motivar al alumno e incentivar su interés sobre esta área, una educación que promueva un aprendizaje productivo. Es imposible mejorar la Educación Matemática, desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos en la resolución de problemas y otras actividades al margen de la creatividad. Como bien señala S. de la Torre (1995): “... la creatividad tiene que estar presente en todo planteamiento orientado a la mejora de la calidad”, al igual como dice M. Martínez (1995): “N se puede hablar de calidad al margen de la creatividad”.

El pensamiento matemático requiere de una alta dosis de creatividad (L. Rico, 1990) de manera que resolver un problema, es decir, encontrar la solución a un problema o a una tarea para la cual en las estructuras cognoscitivas y operacionales del pensamiento del individuo no hay métodos ni conceptos idóneos, innovar o crear. ( A.V. Petrovsky, 1980).

En definitiva, la tarea fundamental de la educación matemática es el desarrollo de la creatividad general de los estudiantes sin ignorar el papel de a instrucción de la matemática ya que está incluida dentro de esta tarea; es imposible crear, sin poseer un mínimo de conocimientos sobre el asunto en el cual se está trabajando.

### **3.2.3 La creatividad en la solución de problemas.**

Dentro de las matemáticas nos encontramos con un amplio abanico de actividades diferentes entre ellas. El presente trabajo, referido a la creatividad matemática, se centra en la vinculación existente entre la creatividad y la resolución de problemas matemáticos, en particular en el ámbito de los problemas aritméticos, recurriendo a aquellos problemas que fomentan el pensamiento lateral

Uno de los temas que se enseña en el aula es la resolución de problemas, habilidad muy importante para la vida del hombre. Uno de los objetivos fundamentales de las matemáticas es el saber correctamente resolver problemas de la vida cotidiana.

En nuestro día a día, todas las personas resolvemos problemas con ayuda de las matemáticas. Por ejemplo: cuando vamos a una tienda, a la hora de pagar los productos que nos llevamos; el cálculo del tiempo;...etc.

Cada persona tiene sus propias técnicas para resolver problemas, por ello, no existe una técnica única que sea exitosa para todos los casos. Cada problema requiere un tratamiento individual, y la creación de su solución dependerá de los conocimientos matemáticos, las características y las necesidades de quien lo resuelve y no del método. Además, los problemas pueden tener muchos caminos para llegar a su solución, y tener diversas soluciones.

No existe ninguna persona que no posea la capacidad de solucionar problemas matemáticos, lo único que ocurre es que cada uno lo realizamos de una forma y a distinta velocidad. La habilidad para resolverlos se desarrolla con la práctica, la experiencia y el conocimiento de algunas bases matemáticas.

En nuestro sistema educativo, el desarrollo de la creatividad aplicada a la resolución de problemas matemáticos se incluye como un tema más y se trata de cubrir haciendo ejercicios con el fin de mecanizar algunas operaciones. En ocasiones, los docentes enfrentan a los alumnos a problemas con soluciones tan sencillas que los estudiantes no alcanzan a desarrollar su capacidad para formular diferentes caminos hacia todas las soluciones posibles. Por ello, uno de los objetivos fundamentales de los profesores de matemáticas debe ser el que los alumnos desarrollen sus habilidades para resolver

problemas aplicando la creatividad, ya que la solución de un problema siempre implica creatividad.

En la escuela, a veces se presentan contenidos teóricos abundantes sobre cómo solucionar los problemas o sobre los errores que se cometen al resolverlos. Esto no está de más, pero consume el tiempo que podría emplearse mejor en aquello que sí garantiza el éxito en esta competencia: la práctica constante y reflexiva.

Todos nacemos con la capacidad de ser creativos, es sólo una cuestión de desarrollar nuestra creatividad igual que cualquier otra capacidad en los seres vivos. Existen dos tipos de pensamiento creativo para la solución de problemas:

1. El pensamiento divergente: no se fundamenta en lo que otros han hecho, sino que supone inventar o encontrar nuevos caminos.
2. El pensamiento convergente: incluye la habilidad de hacer crítica y lógica sobre lo que otros han hecho y, con ello, plantear posibilidades de solución.

Teniendo en cuenta los dos tipos de pensamiento creativo, nos centraremos en el pensamiento divergente o pensamiento lateral. En todos los tiempos, el pensamiento vertical siempre ha resultado incompleto, ya que este ha de complementarse con las cualidades creativas del pensamiento lateral. Pero ninguno es sustituido por el otro, ambos son necesarios en sus respectivos ámbitos y se complementan mutuamente. El pensamiento convergente es selectivo, y el divergente es creativo.

El pensamiento lateral consiste en el conjunto de procesos destinados al uso de información, de modo que genere ideas creativas mediante una reestructuración inteligente de los conceptos ya existentes en la mente. Con este tipo de pensamiento tratamos de proponer diferentes puntos de vista, los cuales todos son correctos y pueden existir. Las distintas percepciones no se deducen una de otra sino que se produce independientemente. En este sentido, el pensamiento lateral y la percepción se relacionan con la exploración.

#### **3.2.4 Pensamiento lateral y creatividad.**

El pensamiento lateral es el encargado de cambiar los conceptos y las percepciones. Esto es la base de la creatividad, la cual implica ideas nuevas.

Para Edward de Bono la palabra “creatividad” tiene un significado muy amplio. Incluye elementos de “novedad”, de “creación” e incluso de “valor”. Esta definición abarca varios procesos diferentes entre sí. Sin embargo, la expresión “pensamiento lateral” se basa en el comportamiento de los sistemas de información autoorganizados. Además, este autor considera que el pensamiento lateral no es un sinónimo de pensamiento divergente. El divergente sólo es un aspecto del lateral.

La creatividad es un modo de emplear a mente y manejar información. El pensamiento lateral tiene como finalidad la creación de nuevas ideas, normalmente se relacionan las ideas nuevas con el ámbito de la invención técnica; sin embargo, la invención de nuevos dispositivos técnicos es sólo uno de los diversos aspectos que derivan de la creatividad.

El pensamiento lateral es útil para generar nuevas ideas y nuevos modos de ver las cosas. El uso del pensamiento lateral permite aumentar la capacidad creadora, ofrece técnicas específicas para el desarrollo de la creatividad.

#### **3.2.5 Pasos desarrollados durante el proceso creativo.**

Los psicólogos, los neurocientíficos y los estudiosos del aprendizaje se han concentrado en tratar de encontrar las etapas o pasos que se llevan a cabo durante el proceso creativo. Para ello, han estudiado las características y personalidades de quienes han desarrollado una gran creatividad. A partir de esto, se ha obtenido información muy interesante sobre la manera en cómo enfrentan, analizan y tratan los problemas hasta resolverlos. Algunas de las ideas para tratar este tema son las siguientes:

- Invertir el problema: en esta técnica se pueden seguir dos caminos: por un lado, se puede definir y estudiar lo que no se debe hacer para resolver el problema y con ello identificar con qué tener cuidado. Y por otro lado, es posible estimular

un resultado, analizarlo y justificar cómo se podría llegar a él y así reflexionar sobre las variables que influyen en el problema.

- Emplear el pensamiento exploratorio con actividades no convencionales.
- Saber descansar: cuando no se llega a un resultado, es recomendable cambiar de actividad, de modo que se olvide un poco el problema y después retomarlo. Con esto es muy probable que se encuentren caminos más productivos.
- Analizar cómo lo hacen otros.
- Fomentar la discusión en grupo.
- Hacer mapas mentales\_ analizando todos los caminos posibles al único resultado o a todos los posibles que existan.
- Buscar los bloqueos mentales: analizar aquellos elementos que actúan como freno en el desarrollo de la creatividad que pueden ser culturales, ambientales, intelectuales o de incapacidad de expresión.
- Utilizar la programación neurolingüística para analizar todos los elementos que pudieran contribuir al proceso creativo y entonces buscar proporcionarlos.

### **3.3 LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS.**

Según José Luis Luceño Campos (1999) “la resolución de problemas es un contenido prioritario, porque es un medio de aprendizaje y refuerzo de contenidos. La resolución activa de problemas es considerada como el método más conveniente de aprender matemáticas; es la aplicación de las matemáticas a diversas situaciones”.

#### **3.3.1 Definición de problema.**

En la literatura existen diferentes definiciones acerca del concepto de problema. En el diccionario de la Real Academia Española define que problema es una “proposición dirigida a averiguar el modo de obtener el resultado cuando ciertos datos son conocidos”.

Según Mocees y otros (1990) la existencia de un problema reclama tres componentes básicos:

- a- Una información (datos) que nos pueda ser conocida y accesible.
- b- Una información que desconocemos y que pretendemos encontrar.
- c- Algunos factores que nos delimitan el campo en el que nos queremos desenvolver.

Para Mayer (1983) un problema contiene los siguientes elementos:

1. Los datos: constituidos por determinada información que está presente en el problema. Esta información puede ser explícita o implícita.
2. Los objetivos: constituyen el estado final o deseado del problema. El pensamiento se encargará de transformar el problema desde el estado inicial hasta el estado final.
3. Los obstáculos: son las dificultades propias de las diferentes operaciones que deben realizarse para llegar a la respuesta correcta o solución.

En el Nacional Council of Teachers of Mathematics (1981) indica una serie de condiciones que definen si es o no un verdadero problema. En él se establece:

- a) El individuo tiene un propósito deseado y claramente definido que conoce conscientemente.
- b) El camino para llegar a esa meta está bloqueado, y los patrones fijos de conducta del individuo, sus respuestas habituales, no son suficientes para romper ese bloque.

- c) Tiene que haber deliberación. El individuo tiene que tomar consciencia del problema. Lo define, más o menos claramente, identifica varias hipótesis (soluciones) posibles, y comprueba su factibilidad.

En cuanto a todas las definiciones expuestas anteriormente según José Luis Luceño Campos (1999) el concepto de problema se asimila a “toda situación en la que haya un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo”.

El camino para pasar del planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida. Cuando esta se conoce, no es un problema.

Este concepto coincide con la idea que Kantowski (1977) traduce en la afirmación siguiente: “un individuo está ante un problema, cuando se enfrenta con una cuestión a la que no puede dar respuesta o con una situación que no sabe resolver, utilizando los conocimientos inmediatamente disponibles”.

Un problema debe despertar la curiosidad del individuo, provocando una cierta tensión durante la búsqueda de la resolución y, finalmente hacerle sentir la alegría al descubrir la solución final. Además, en ocasiones lo que es un problema para ciertas personas no lo es necesariamente para otras. Por ejemplo, en una misma situación problemática presentada a alumnos con diferentes niveles de conocimientos puede ser un problema para unos y no serlo para otros. Por ello, es necesario el conocimiento del sujeto a quien se destina la cuestión para tener la seguridad de si se trata o no de un problema.

En este tema Kantowski (1981) realiza una diferencia entre problema y ejercicio: un problema es “una situación que difiere de un ejercicio en que el resolutor de problemas no tiene un proceso algorítmico que le conducirá con certeza a la solución”. Por ello, la mayoría de problemas que expone la escuela corresponden a ejercicios o al menos lo son cuando ya se conocen los caminos de solución, dependiendo siempre de lo familiarizado que esté el alumno con la situación problemática.

Otro aspecto fundamental es el que la persona desee realizar las transformaciones que le permitan resolver el problema, con motivación. Si el individuo no está motivado, la situación planteada deja de ser un problema al no sentir deseo de resolverlo.

Cuando se habla de resolver un problema, esto no consiste en llegar a la solución o soluciones finales, es decir, es la búsqueda de los diferentes caminos para provocar la transformación deseada y no sólo la solución del problema en sí misma. Esa actividad de búsqueda es la que realmente provoca y estimula el desarrollo de los alumnos.

Recapitulando, en la solución de problemas hay al menos dos condiciones fundamentales:

1. La vía tiene que ser desconocida.
2. El individuo desea hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema.

### **3.3.2 Procesos generales para la resolución de problemas.**

Existen numerosos enfoques para la resolución de problemas en función de los autores que han realizado investigaciones sobre ello. En la literatura psicopedagógica se recogen tres momentos o fases importantes en el desarrollo de cualquier actividad, las cuales son:

- Orientación.
- Ejecución.
- Control.

La resolución de problemas es considerada como una actividad, y la literatura psicopedagógica perteneciente a la enseñanza / aprendizaje de la resolución de problemas hace un despliegue de estos tres momentos.

La inquietud de fijar una serie de técnicas y principios que posibilitan la formación de cómo resolver los problemas llevó a Polya (1949) a establecer cuatro etapas que han servido de referencias a sucesivos planteamientos / propuestas en este ámbito, las cuales son las siguientes:

1. Comprender el problema: en esta etapa indica la utilidad de que el alumno pueda:

- a. Repetir el enunciado.
  - b. Separar las partes.
  - c. Definir la incógnita y datos.
  - d. Determinar las condiciones.
2. Concebir un plan: se determinan estas fases:
- a. Qué cálculos se pueden realizar.
  - b. Qué razonamientos son útiles.
  - c. La ayuda de problemas auxiliares o subproblemas.
  - d. La ayuda de problemas análogos.
  - e. Análisis de los datos del problema.
3. Ejecución del plan: llevar a cabo el plan establecido.
4. Visión retrospectiva: consiste en el análisis de la solución obtenida a los efectos de comprobar si se adapta a la solución exigida. En esta etapa aparecen preguntas como:
- a. ¿Puedo hallar el resultado de otra manera?
  - b. ¿Existe otra solución?
  - c. ¿Puedo utilizar el resultado o el método desarrollado en otro problema?
  - d. ¿Puedo hacer un resumen del proceso seguido?

### **3.3.3 Tipos de problemas.**

Para una adecuada resolución de problemas, es fundamental realizar una clasificación de ellos atendiendo a diversos criterios:

1. Problemas de una etapa o más de una etapa (según su solución exija la utilización de una o más operaciones).
2. Según los datos que aparecen en los problemas, éstos se han clasificado en:

- Contradictorios – consistentes.
  - Suficientes, insuficientes, abundantes y redundantes.
  - Pertinentes y no pertinentes.
3. Polya, en su libro clásico “Cómo plantear y resolver problemas”, distingue entre: problemas de encontrar y problemas de probar.
4. Butts (1980) desde el punto de vista del nivel de creatividad preciso para abordarlos los clasifica en:
- Ejercicios de reconocimiento.
  - Ejercicios algorítmicos.
  - Problemas de aplicación.
  - Problemas de búsqueda.
  - Situaciones problemáticas.
5. Según el número de soluciones que propone, nos encontramos con: problemas determinados (los cuales poseen una solución), problemas indeterminados (varias o infinitas soluciones), y aquellos que no tienen ninguna solución.
6. Y por último, según los niveles de dificultad, existen los siguientes:
- Problemas simples (se resuelven directamente, mediante la interpretación).
  - Problemas compuestos (previamente necesitan la resolución de problemas auxiliares y la interpretación de uno o varios significados de las operaciones).

El trabajo se centra en la resolución de los problemas aritméticos, la cual consiste por la actividad mental desplegada por el resolutor desde el momento en que, siéndole presentado un problema, asume que lo que tiene delante es un problema quiere

resolverlo, hasta que da por acabada la tarea obteniendo el resultado o los resultados finales.

Centrándonos en la clasificación realizada por José Luis Luceño Campos, en su libro “La resolución de problemas aritméticos en el aula”, establece la siguiente tipología de problemas:

1. Problemas que requieran un análisis de la incógnita.
2. Problemas que se puedan resolver de más de una forma.
3. Problemas con demasiados datos (no necesarios), con datos escasos (incompletos) o con datos erróneos.
4. Problemas con más de una solución posible.
5. Problemas que no tienen solución (contradictorios).
6. Problemas cuya solución está en el propio texto.
7. Problemas que tengan el número cero como solución.
8. Problemas sin datos numéricos.
9. Problemas en los que el alumno tiene que formular la pregunta o preguntas.
10. Problemas en los que dada la incógnita, el alumno debe de completar los datos.
11. Entre otros.

Teniendo en cuenta la clasificación anterior, la propuesta didáctica del presente trabajo se centra en los problemas con más de una solución vinculados a la creatividad. Los alumnos deben de ser conscientes del hecho de que algunos problemas pueden tener

más de una respuesta, y que todas ellas sean correctas. Son problemas que se acercan a la vida real, y son más creadores e imaginativos que el resto.

### **3.3.4 Los niños y la resolución de problemas.**

Según Siegler, los niños tienen dificultades a la hora de resolver problemas debido a los siguientes factores: escasez de conocimientos adquiridos, a la capacidad de realizar deducciones a partir de la representación propia que se hacen del problema, la dificultad para aprender la información que se necesita y que influye de manera directa en concertar la solución correcta y, la experiencia que se posee de problemas similares.

La dificultad en la capacidad para resolver problemas depende de dos elementos:

- Los conocimientos previos y los adquiridos continuamente que son importantes para resolver un tipo dado de problemas.
- La memoria del sujeto.

También se ha verificado que la capacidad de resolver problemas depende de que se adquieran los conocimientos específicos relevantes para la solución de los problemas y sobre todo de que se pueda atender a la información relevante.

Siegler experimentó que todos los niños pueden madurar todos los elementos acerca de los problemas que se les proporciona y suavizar el esfuerzo de memoria a realizar, haciendo que los niños puedan acudir a ayudas externas cuando lo precisen, es decir, enseñar a los alumnos de diversas edades a resolver los tipos de problemas adecuados a sus niveles, ya que el aumento de la capacidad de memoria depende de la madurez.

### **3.3.5 La resolución de los problemas y la creatividad.**

En la actualidad, la resolución de problemas y el ser creativos es una cuestión muy importante y demandada por la sociedad. La finalidad de ello consiste en que todas las personas tengan mentes abiertas, críticas y sensibles a los problemas, y es que las mentes creativas son aquellas que se pueden adaptar a la realidad existente.

Las personas se enfrentan a problemas cuando se encuentran con situaciones que requieren una respuesta inmediata y específica que no se posee en ese momento. Estas situaciones requieren poseer mentes creativas. Estas son flexibles, tienen una apertura mental que les permite el fluir de ideas, el poder de comunicar, la capacidad de análisis y síntesis, las cuales hacen que las personas tengan un comportamiento hábil ante situaciones determinadas, ya que les permite resolver los problemas de la manera más eficaz y desarrollar una conducta socialmente útil.

Los niños deben de combinar estas conductas de forma creativa para poder adaptar su comportamiento al entorno. La creatividad, como se ha comentado anteriormente, no consiste en crear cosas, sino que se utiliza como una mezcla de ideas que permitirá la creación de nuevas ideas. Las personas cuando son creativas poseen diversas soluciones a los problemas que se enfrentan. Es muy importante la utilización de técnicas creativas para la adquisición de habilidades sociales, utilizando la creatividad como un instrumento esencial para la resolución de problemas. Por ello, es importante que los maestros creen ambientes favorecedores de la creatividad en los colegios. Esto se puede conseguir con la interacción social, el fluir de ideas y sobre todo no esperar a que los niños respondan de una forma estándar a las preguntas de los profesores, ya que estos tienen que estar dispuestos a escuchar y aceptar todas las respuestas realizadas por los alumnos.

### **3.3.6 Estrategias para estimular la resolución de problemas creativos.**

Osborn(1963) identificó 10 pasos para enseñar la solución de problemas Creativos los cuales citamos a continuación:

1. Pensar en todos los aspectos del problema.
2. Seleccionar los subproblemas que se van a atacar.
3. Pensar en la información que pueda ser útil.
4. Seleccionar las fuentes de datos más apropiados.
5. Imaginar todas las ideas posibles para la solución de problemas.
6. Seleccionar las ideas que conduzcan más adecuadamente a la solución.
7. Pensar en todos los sistemas posibles de hacer pruebas.

8. Seleccionar los mejores sistemas de hacer pruebas.
9. Imaginar todas las contingencias posibles.
10. Decidir la respuesta final

### **3.3.7 ¿Cómo se puede lograr un clima favorecedor de las habilidades sociales en resolución de problemas?**

María Belén García Burgos expone las siguientes características para favorecer las habilidades sociales en la resolución de problemas, las cuales son las siguientes:

1. Crear un entorno estimulante: los niños teniendo confianza en sí mismos, estimulando la generación de preguntas, la indagación, la curiosidad y la investigación y, contemplar las cosas desde diferentes puntos de vista, generando la participación de cada uno de los alumnos, y sobre todo dar mayor importancia al proceso más que al producto final.
  
2. Potenciar las relaciones interpersonales: A través de su construcción sobre problemas reales, preocupación por el otro, confiar en las propias potencialidades y en las de los demás, ser auténtico en la facilitación del aprendizaje y sobre todo considerar que se requiere de tiempo, espacio y materiales para lograrlo.

## **4.PROUESTA PRÁCTICA.**

### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.**

La propuesta que se ha llevado a cabo en el presente trabajo de fin de grado parte de un análisis documental y de una sencilla prueba de diagnóstico acerca de una investigación sobre la creatividad existente en el área de matemáticas en Educación Primaria.

Entendiendo por creatividad la capacidad para crear algo a partir de diversas ideas llevaré una propuesta para diagnosticar la existencia de la creatividad en las matemáticas, vinculando esta con el gusto de esta área.

La propuesta consiste en un sencillo estudio exploratorio, realizado con una pequeña muestra de niños del colegio donde he realizado las prácticas en el año actual. Se trata de una aproximación limitada a la realidad, ya que no se ha podido llevar a cabo por falta de tiempo. La investigación estaba pensada para realizarse en todos los cursos de la Educación Primaria, con la finalidad de valorar la existencia de la creatividad en los diferentes niveles, y si ésta es la misma en todos los cursos o varía de uno a otro.

El trabajo no solo está basado en el marco teórico, sino que también se ha tenido en cuenta tanto la parte cognitiva como la afectiva. Por lo tanto, el análisis está basado en el dominio afectivo, donde la muestra de alumnos reacciona emocionalmente, en este caso, sobre el gusto acerca del área de matemáticas vinculado con la creatividad en la resolución de problemas. Para analizar la creatividad es importante observar como la gente se expresa emocionalmente, aparte de analizar las respuestas que da ante el problema. Existen cinco niveles de dominio afectivo, los cuales son los siguientes: toma de conciencia (el alumno presta atención de forma pasiva); respuesta (el alumno reacciona ante la cuestión que se le plantea analizando todas las ideas que le aparecen en la mente); valoración de la información; organización (consiste en agrupar ideas y acomodarlas dentro del propio esquema del alumno) y, caracterización (el alumno da su toque personal, el cual puede ser más o menos creativo que el resto).

La cuestión que se plantea antes de realizar el análisis es la siguiente: ¿Es más creativo un niño que le apasiona las matemáticas en comparación con aquel que las odia?

Con este objetivo en mente se ha diseñado un cuestionario que combina preguntas personales acerca del área de matemáticas, y una serie de problemas aritméticos con más de una solución vinculados a la creatividad, donde cada uno de los alumnos elegidos al azar buscarán respuestas. Todas estas pueden ser creativas y muy diferentes unas de las otras, pero con algo en común y es que todas las respuestas son correctas. Los alumnos deben de ser conscientes de ello, que existen problemas con más de un resultado, y todos ellos sean correctos. Son problemas que se acercan a la vida real, y son más creativos e imaginativos que el resto.

Las cuestiones que se plantean en el test previo a la resolución de problemas consisten en preguntas cortas y serán contestados con un “Sí” o “No”. Son preguntas directas, personales y fáciles de responder a cerca de la vinculación existente entre los niños y el área de matemáticas, es decir, el gusto que tienen los niños sobre esta materia.

De modo que, la breve investigación a realizar consiste en un análisis del rendimiento y gusto matemático junto con la creatividad que se muestra en ello. En la actualidad, este tema está prestando mucha atención en diversas investigaciones.

## **4.2 OBJETIVOS.**

- Desarrollar una propuesta práctica que fomente el desarrollo de la creatividad de los alumnos en la resolución de problemas.
- Analizar la importancia de la creatividad en el área de matemáticas.
- Estimular la creatividad mediante la resolución de problemas aritméticos con diversas soluciones.
- Percibir la importancia y facilidad que da la creatividad en el proceso enseñanza – aprendizaje.
- Observar la creatividad que los niños poseen en el área de matemáticas.
- Formular diferentes soluciones creativas de un mismo problema.
- Observar el gusto por las matemáticas en un específico nivel.
- Vincular el gusto por las matemáticas y la creatividad en esta área.

### 4.3 DISEÑO.

La puesta en práctica de este trabajo decidí llevarlo a cabo en el C.E.I.P Villalpando (Segovia), donde realicé mi periodo de prácticas, y donde conocía al profesorado y al alumnado. Por causas externas la puesta en práctica no se ha podido desarrollar como me hubiese gustado, llevándola a cabo con todos los niveles de Educación Primaria, debido a la falta del tiempo. Los instrumentos que he utilizado, explicados anteriormente y expuestos a continuación, se pueden adaptar a todos los niveles de Educación Primaria. En niveles más bajos habrá que explicarlo más detenidamente, y en cursos superiores lo podrán realizar ellos solos sin explicación alguna. Pero como se ha comentado anteriormente ningún cambio significativo hubiese hecho falta para realizar la investigación con estos instrumentos en todos los niveles de Educación Primaria.

En el colegio, comentado anteriormente, planteé y realicé mi propuesta. La clase donde lo llevé a cabo corresponde a 2º E.P, un grupo el cual conozco cada una de sus características, aunque me basaré en los resultados expuestos en el cuestionario y en los resultados de la resolución de los problemas. La clase está formada por 20 alumnos, ningún alumno posee necesidades educativas especiales. De estos 20 alumnos se elegirá una muestra de 10 fichas (formadas por los cuestionarios y los problemas) al azar para realizar el análisis de los resultados obtenidos.

La ficha a realizar, como se ha comentado anteriormente, está formada por dos partes. La primera parte consiste en un cuestionario de 8 preguntas, las cuales están referidas al gusto sobre las matemáticas que los niños poseen, y una serie de 8 problemas, los cuales poseen diversas respuestas y todas ellas son correctas y creativas. Los problemas están vinculados con la vida real y su resolución no requiere de operaciones matemáticas.

La propuesta fue desarrollada en dos sesiones, debido a que al ser alumnos entre 7 y 8 años necesitan una explicación a fondo sobre cada uno de ellos para la comprensión correcta de los enunciados, haciendo hincapié en aquellos más difíciles.

Los instrumentos empleados para la realización del análisis de la creatividad existente en el área de matemáticas se encuentran en los “Anexos 1 y 2”. Otra de las finalidades de este análisis es observar si el gusto de las matemáticas hace que los niños sean más o menos creativos.

#### **4.4 RESULTADOS.**

Para realizar esta pequeña investigación se comenzó con la realización del cuestionario. Al ser alumnos de 7 y 8 años, como he comentado anteriormente, las preguntas las fui leyendo en voz alta y ellos iban escribiendo el resultado, el cual era sí o no, en cada una de ellas sin comentar resultados con sus compañeros, ya que de este modo no perderíamos tanto tiempo como sería en el caso de ir comentando entre todos los resultados obtenidos.

Una vez realizado el cuestionario, se comenzó a realizar la resolución de los 8 problemas aritméticos. Del mismo modo que el cuestionario inicial, yo iba leyendo los problemas y explicándolos, y ellos iban escribiendo la solución o soluciones que creían correctas.

Al ser una clase de tamaño pequeño, los alumnos están agrupados en parejas. Antes de darles la ficha de los problemas, se les explicó que eran problemas que tenían diversas soluciones y los resultados de estos problemas no se realizaban mediante operaciones. Como se ha comentado anteriormente, al estar sentados de dos en dos, se les dijo que no se podía copiar el resultado al compañero de al lado y que deberían obtener respuestas muy creativas. Los problemas no requieren poseer ningún conocimiento previo, sino que se debe de tener mucha imaginación para poder obtener el resultado o los resultados.

Para comenzar a analizar la propuesta práctica realizada, es importante reflexionar previamente sobre la actitud hacia las matemáticas, que se puede definir como una predisposición que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento (Hart. 1989). La psicopedagogía define las actitudes en función de tres factores: afectiva (sentimientos, emociones y estados de ánimo), cognitiva (expectativas, concepciones y creencias acerca de las matemáticas) y comportamental (conductas e intenciones de acción). El componente afectivo se refiere a la valoración y aprecio por la materia, y las actitudes matemáticas inciden más en el componente cognitivo. Pero el aprendizaje, los componentes cognitivos y afectivos son independientes, tal y como se ha probado en numerosas investigaciones (McLeod, 1992; Watt, 2000; Luengo y González, 2005).

En el estudio realizado por Bazán y Aparicio (2006) verifican un rechazo y dejadez hacia la asignatura.

Si el aprendizaje no se corresponde con las expectativas se produce una fuerte desmotivación que hay que evitar (Gómez-Chacón, 2000). Además, la importancia que la ciencia concede a los alumnos las matemáticas, el conocimiento que tienen de las partes que lo conforman y de la finalidad de su enseñanza, como también el conocimiento que tienen en el currículo en la Educación Primaria, son aspectos que ayudan a conocer los interés, motivaciones y necesidades de enseñanza que los alumnos requieren.

Para comenzar con el análisis, se empezará por los resultados obtenidos en el cuestionario inicial. Del cual, a grandes rasgos, se observa que posee resultados semejantes. Como se ha comentado anteriormente, este cuestionario trata sobre la afinidad que tienen los alumnos con las matemáticas.

La primera cuestión que se plantea es la siguiente: ¿Te gustan las matemáticas? Y el resultado fue el siguiente:

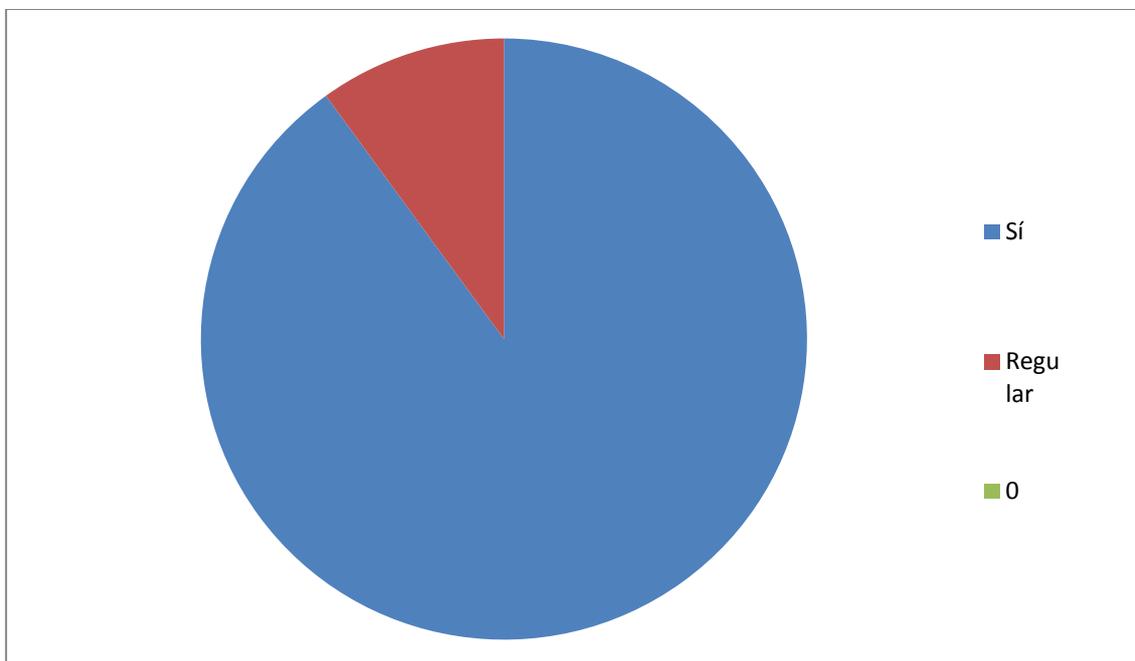


Figura 1: Porcentaje de alumnos acerca del gusto de las matemáticas.

Como podemos observar en la gráfica, la inmensa mayoría a puesto en el cuestionario que les gustan las matemáticas, siendo solamente una persona la que ha contestado

“regular”. Esta respuesta se encuentra entre el sí y el no, pero habiendo tal inmensa mayoría podemos observar que el gusto sobre las matemáticas en la Educación Primaria existe, aspecto que con el paso de los años se pierde. En mi opinión, esto se debe al método diferente de enseñar matemáticas en la Educación Primaria y en la E.S.O, ya que en los primeros niveles las matemáticas se observan y se aprenden de forma más lúdica.

La siguiente cuestión es: ¿Has suspendido alguna vez algún examen de matemáticas? El porcentaje de respuestas de esta pregunta es el mismo que el anterior, es la misma gráfica. Cuando leemos la respuesta de un alumno el cual dice que si ha suspendido algún examen de matemáticas, lo primero que se piensa es que este alumno corresponde al alumno que ha puesto en la primera pregunta que no le gustan las matemáticas. Pero observando si ha sido así, se ve que no. Un alumno a pesar de haber suspendido algún examen de matemáticas a lo largo de su escolarización ha dicho que las matemáticas le gustan. Cuando se suspende un examen ningún alumno se debe de desmotivar y dejar de lado las matemáticas, sino que de los errores se aprende y por suspender un examen no se debe quitar el gusto por ellas.

Respecto a la segunda pregunta, existe otra (la número 4), la cual está muy vinculada a esta. La pregunta número 4 es la siguiente: “Cuando has suspendido algún examen de matemáticas... ¿es porque no habías estudiado?”. Todos los niños respondieron un “no”, ya que ninguno de ellos había suspendido matemáticas, y un 40% de estos escribieron: “no he suspendido nunca mates, pero cuando se suspende algún examen es por no haber estudiado”. Hay que tener en cuenta, que en un nivel tan bajo como es 2º de Educación Primaria, el número de suspensos en las asignaturas tiene un porcentaje muy bajo, el cual va ascendiendo en niveles superiores. Vinculando esta pregunta con lo que he observado acerca de los aprobados y suspensos de los exámenes de matemáticas he podido ver que los exámenes suspensos son muy pocos, y en exámenes específicos (por ejemplo en resolución de problemas, en exámenes de multiplicaciones,...). Con esto me refiero a que los alumnos a estas edades suspenden ciertos exámenes de matemáticas, no todos como podría ocurrir fácilmente en la E.S.O o Bachillerato.

Las preguntas número 3 y la 5 tienen gran relación, las cuales son las siguientes: “¿te parece que es la asignatura más difícil?” y “Si el próximo año tuvieras la oportunidad de

elegir matemáticas u otras asignaturas, ¿elegirías matemáticas o prefieres dar otras clases?”. La respuestas obtenidas de la pregunta 3 se muestran en el siguiente gráfico:

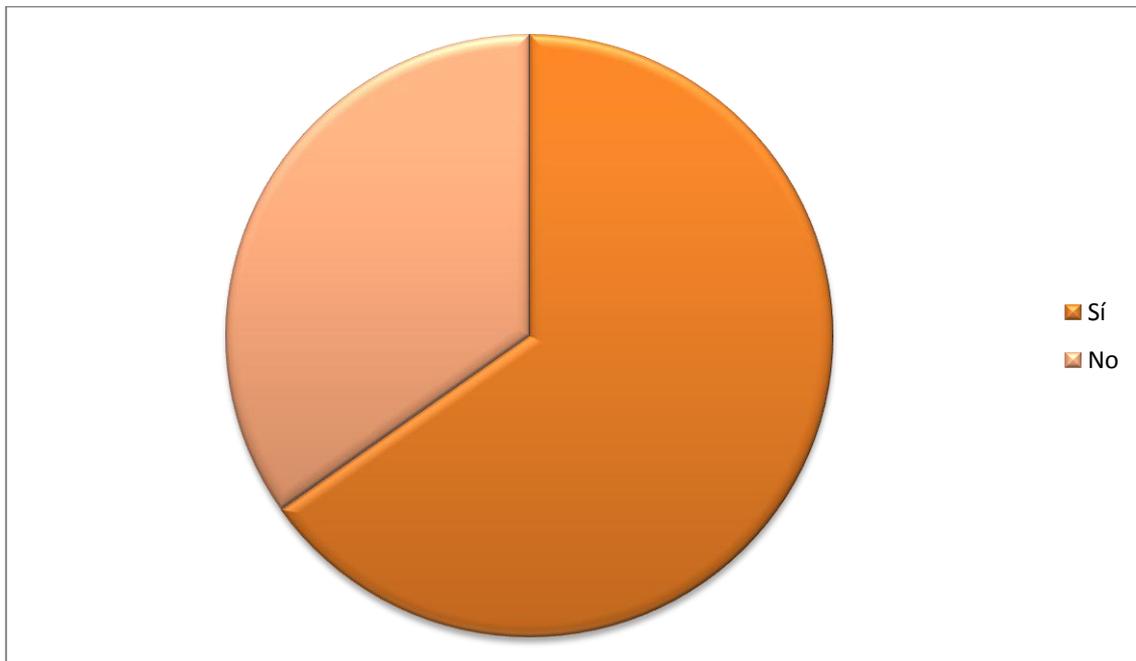


Figura 2: Respuestas acerca de la dificultad de las matemáticas.

Como podemos observar las respuestas sobre la dificultad de las matemáticas están casi igualadas. El “sí” corresponde a un 60% de alumnos, los cuales piensan que las matemáticas son difíciles, y siendo un 40%, aquellos que piensan lo contrario.

En cuanto a las respuestas de la pregunta 5 vinculándolas con la respuesta 3, hay tres tipos de respuestas, las cuales son las siguientes:

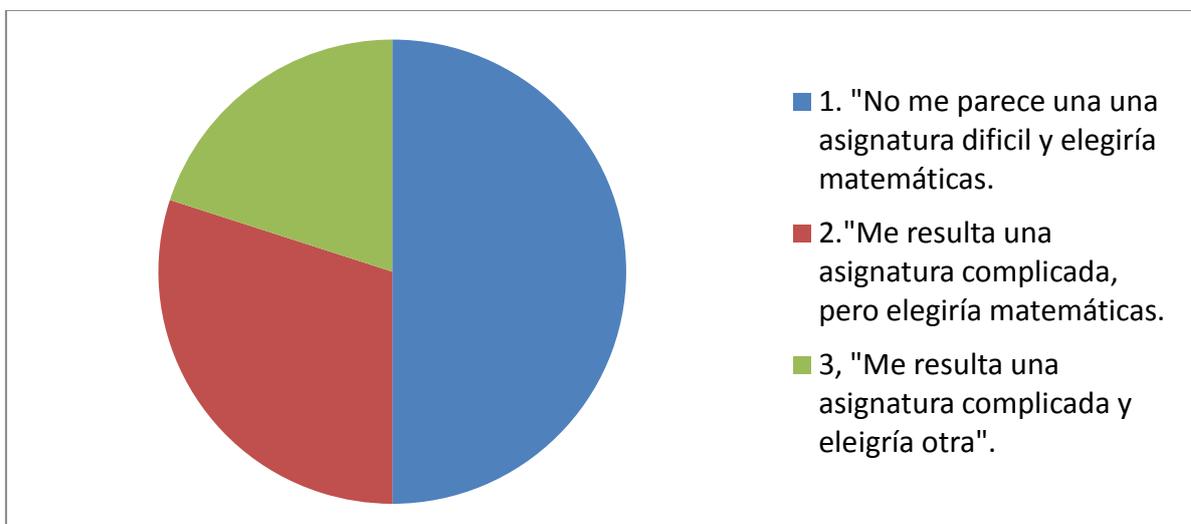


Figura 3: Vinculación respuestas pregunta 5 y pregunta 3.

Como podemos observar, el gusto y la elección por las matemáticas sigue siendo positivo y las respuestas más escritas en estas preguntas también tanto por parte de aquellas personas que les resultan difíciles, como a aquellas que les resultan fáciles las matemáticas.

La siguiente pregunta, la número 6, se realizó de forma oral. Esta cuestión es la siguiente: ¿Consideras las matemáticas importantes en la vida diaria o es una asignatura que no sirve de nada fuera del colegio? En cuanto se realizó esta cuestión, todos los niños comenzaron a levantar la mano pidiendo el turno de palabra. Sus respuestas fueron similares, ya que todos decían que sí y, además cada uno de ellos dijo un ejemplo de la vida diaria donde las matemáticas se utilizan (por ejemplo: para calcular el tiempo; para pagar en un supermercado, etc.). Este aspecto de las matemáticas es muy importante que los niños lo adquieran para desarrollarse de forma íntegra y vincularse de forma correcta en la sociedad.

Las dos últimas preguntas, las cuales corresponden a las siguientes: “¿entiendes las matemáticas cuando las explica tu profesor?” y “En la semana anterior, ¿hiciste todos los días los deberes? Considero que ambas tienen gran relación entre sí, ya que el gusto por las matemáticas también depende del profesor y la forma de cómo les motiva a aprender esta asignatura. Por ello, cuando los alumnos están motivados la realización de los deberes de matemáticas no les supone nada, sino que es algo que tienen que hacer y, que además, cuando lo terminan les produce satisfacción.

Una vez realizado el cuestionario inicial se realizó una serie de problemas con las características explicadas anteriormente. Las respuestas fueron muy variadas, y como se expuso anteriormente todas ellas se consideran correctas a pesar de las diferencias entre unas y otras.

El problema 1, el cual es el siguiente: “Si 5 gatos cazan 5 ratones en 5 minutos. ¿Cuántos gatos cazarán 100 ratones en 100 minutos? Cuando se lee este enunciado una persona con ciertos conocimientos pensará en una única respuesta, la cual no se piensa que un niño lo vaya a acertar. Esto mismo pasó con diversos problemas que será explicado posteriormente. Cuando se ven números en un enunciado de un problema, lo primero que se piensa es: ¿tendré que sumar, restar, dividir,...?, pero cuando una persona lo lee y medita acerca de ello se dará cuenta que la respuesta que tiene que escribir no es cuantitativa, sino cualitativa. Al comenzar la sesión les expliqué a los

niños que los problemas que íbamos a realizar se asemejaban mucho a hechos de la vida real y que para obtener la solución correcta no tenían que realizar ninguna operación.

Cuando se leyó este problema, todos los niños comenzaron a decir: “100 gatos, ya que pone que cuántos gatos cazarán 100 ratones y en 100 minutos, y comparándolo con el inicio del enunciado, el cual dice que 5 gatos cazan 5 ratones en 5 minutos es lo mismo”. Hasta que una niña dijo: “yo no estoy de acuerdo, porque en mi parcela a todas horas no hay los mismos ratones. Por la noche no vemos ninguno, en cambio por el día vemos muchos. ¿Y si los gatos van por la noche? 100 ratones no van a poder cazar, ya que tantos no hay”. Esta respuesta hizo comprender a todos los alumnos sobre una solución correcta y relacionarlo con la vida real.

Este problema se realizó de forma oral y entre todos, ya que era un ejemplo de cómo resolver problemas lógicos y creativos sin realizar operaciones y vinculándolos con la vida real. Los demás problemas se realizaron de forma individual, leyendo previamente el enunciado en voz alta por si había que aclarar alguna cuestión.

El problema 2: “Hay seis huevos en una canasta, y seis niños alrededor. Cada uno de ellos toma uno, y después de estos cogerlo, se ve en la canasta que hay uno. ¿Por qué queda aún un huevo?” las respuestas que los niños han realizado sobre este problema fueron muy variadas y creativas, pero, ¿qué respuesta vamos a considerar correcta y cuál incorrecta? Debido a que todas y cada una de ellas tiene su lógica. Algunas de las respuestas fueron.

- “Porque ha llegado un pájaro y a puesto otro huevo en la cesta”.
- “Porque cada uno cogió un huevo, y a uno de ellos se le cayó y se le quedó en la canasta”.
- “Porque el último niño cogió el huevo junto con la cesta”.
- Entre otras.

Problema 3. “¿Cómo puede caer un bebé desde un edificio de 20 pisos y que no le pase nada?”. Este problema decidí realizárselo a unos amigos haber si se les ocurría alguna respuesta distinta o igual a la de los niños. La sorpresa fue que ninguno de los presentes supo darme una respuesta del por qué, pudiendo ser una respuesta sin lógica alguna, inventada y creativa. En cambio los niños, en cuanto leyeron el enunciado, se les ocurrió muchas historias posibles. Cuando revisé las respuestas observé la cantidad de

respuestas que se les puede ocurrir de un mismo enunciado y, como en el problema anterior, no se podía dar como errónea a alguna de ellas a pesar de haber alguna tan imaginaria que en la vida real no se pudiese dar. Pero no se ha establecido ninguna norma que diga que las respuestas tienen que ser realistas, solo se ha dicho que para la resolución de este tipo de problemas es necesario vincularlo con la vida real para obtener respuestas y, que tengan un gran carácter creativo. Algunas de las respuestas fueron las siguientes:

- “Porque está en el primer piso”.
- “Porque el bebé tenía cuna”.
- “Porque había una cama elástica”.
- “Porque estaba en una cuna, y esta tenía una manta y el bebé la usó como paracaídas”.
- Entre otras parecidas a las mencionadas.

Problema 4: “Un niño vive en el piso 10 de un edificio. Cada día sube en el ascensor hasta la planta baja para dirigirse al colegio. Cuando regresa, siempre sube en el ascensor hasta el piso 7 y luego por la escalera sube los tres pisos restantes hasta su casa, la cual está en el piso 10. ¿Por qué lo hace?”. Las respuestas creativas a este problema fueron las siguientes:

- “Porque no estaba cansado”.
- “Porque el niño es tan pequeño que no llega a dar al botón número 10 del ascensor”.
- “Porque no existía el botón número 10, y tuvo que dar hasta el 7 que es el número más alto de todos los botones”.
- Entre otras.

Los niños ante este problema, al referirse a un niño, se ponían en la situación del protagonista y cada uno expresó el motivo que se imaginó para que el niño subiese hasta la planta número 7, viviendo él mismo en la planta número 10.

El siguiente problema, el número 5 corresponde al siguiente: “Cinco piedrecitas, una zanahoria y un gorro están tirados en el césped del jardín. Nadie los tiró ahí; ¿Qué hacen ahí esos objetos?”. Las respuestas más creativas fueron las siguientes:

- “Un kit de jardinería y la merienda del jardinero”.

- “Un muñeco de nieve desecho por el cambio de temperatura”.

Y por último, de los siguientes problemas las respuestas más creativas que se obtuvieron fueron del problema número 6: “Una mujer tuvo dos hijos que nacieron a la misma hora del mismo día del mismo año. Pero no eran gemelos. ¿Cómo puede ser?”, ya que en el resto de problemas pusieron todos la misma respuesta. la respuesta más relevante, la cual la pusieron 5 niños, fue la siguiente: “porque eran mellizos”, ya que en la clase existen dos casos de mellizos y la profesora les ha explicado en numerosas ocasiones la diferencia de mellizos y gemelos.

Una vez realizado el cuestionario inicial y la resolución de problemas surge la siguiente cuestión: ¿tiene alguna relación el gusto por las matemáticas y la creatividad que se desarrolla a la hora de resolver problemas? Comparando individualmente el cuestionario inicial y las repuestas realizadas de cada alumno se puede observar el grado de implicación que cada alumno muestra a la hora de buscar soluciones a los problemas. Los alumnos que en el cuestionario han plasmado gran positividad y gusto sobre las matemáticas son los alumnos que han plasmado las respuestas más creativas. Siendo aquellos alumnos que poseen menos interés en esta asignatura, los que han escrito respuestas más normales y copiadas de lo que veían y escuchaban del resto.

La motivación y las ganas de realizar algo son fundamentales para hacerlo de forma correcta la resolución de problemas. La motivación a la hora de realizarlo hace que surjan gran diversidad de ideas, que junto con la creatividad se forma una respuesta única, creativa e inmejorable.

## 5. CONCLUSIONES.

La elaboración del presente trabajo me ha parecido muy útil para adquirir más conocimientos acerca de las matemáticas y su didáctica, en particular en la resolución de problemas aritméticos, vinculado con el aspecto de la creatividad.

La resolución de problemas tiene gran importancia para el desarrollo integral del alumno y su vinculación con el medio que le rodea. Para la mayoría de los alumnos los problemas es lo más complicado de todos los contenidos matemáticos, pero a la vez les resulta lo más divertido y gratificante cuando encuentran la respuesta o respuestas correctas al problema planteado. Los maestros no deben presentar los problemas como algo tedioso, sino como actividades lúdicas, atrayendo la motivación de los alumnos y fomentando gran inquietud por resolverlos, procurando no desmotivarles proporcionándoles problemas adecuados a su nivel.

Los problemas poseen gran vinculación con el mundo real, ya que en este se nos plantean situaciones cotidianas que se necesitamos resolver a través de las matemáticas. De modo que, la resolución de problemas contribuye al desarrollo pleno del alumno.

Los problemas planteados en el presente trabajo, como se ha comentado, poseen diversas soluciones las cuales requieren de creatividad, no están basadas en operaciones. Los alumnos deben de ser conscientes del hecho de que algunos problemas pueden tener más de una respuesta, y que todas ellas sean correctas. Son problemas que se acercan a la vida real, y son más creadores e imaginativos que el resto.

La creatividad es un aspecto fundamental para fomentar el aprendizaje de todas las competencias en el ámbito educativo y, además, es una capacidad que puede ser desarrollada por todas las personas en gran medida.

Las matemáticas y la creatividad son dos elementos que están presentes en nuestra vida diaria, por lo que es importante fomentar su aprendizaje desde edades tempranas.

En el presente Trabajo de fin de Grado (TFG) se ha realizado un análisis con la finalidad de observar la creatividad de los alumnos en la resolución de problemas a partir de un diagnóstico de la situación que permita observar la importante y existente creatividad en el área de las matemáticas, como se ha comentado previamente.

**Trabajo de Fin de Grado. “La creatividad y la resolución de problemas aritméticos”. Curso 2014 / 2015.**

---

En mi opinión, para un buen aprendizaje matemático es fundamental la postura del maestro a la hora de enseñar esta área. Con la realización de éste trabajo se ha podido demostrar la gran presencia y relevancia de la creatividad que los alumnos presentan en la resolución de problemas de una forma lúdica y atractiva para los alumnos.

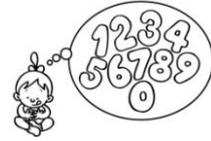
Una vez realizada la propuesta didáctica se ha podido observar que los objetivos previstos se han conseguido y que la muestra de alumnos han respondido correctamente ante la propuesta planteada. Al realizarlo tuve dudas si los alumnos comprenderían y sabrían responder ante los problemas, pero no surgió ningún problema, todos supieron realizarlos correctamente, ya que ningún alumno presenta necesidades educativas especiales.

Recapitulando, tras la investigación sobre el tema y la realización de la propuesta didáctica, se ha podido demostrar la gran importancia y existencia del aspecto de creatividad en el área de matemáticas en los alumnos de Educación Primaria.

## 6. ANEXOS

Anexo 1:

### Questionario:



1. ¿Te gustan las matemáticas?
2. ¿Has suspendido alguna vez algún examen de matemáticas?
3. ¿Te parece que es la asignatura más difícil de todas?
4. Cuando has suspendido algún examen de matemáticas... ¿es porque no habías estudiado?
5. Si el próximo año tuvieras la oportunidad de elegir matemáticas, entre otras asignaturas... ¿la elegirías o preferirías dar otras clases?
6. ¿Consideras las matemáticas importantes en la vida diaria y para cuando seas mayor? ¿o es una asignatura que no sirve de la nada para la vida fuera del colegio?
7. ¿Entiendes las matemáticas cuando lo explica tu profesor?
8. En la semana anterior, ¿hiciste todos los días los deberes de matemáticas?

Anexo 2:

# Problemas:

1. Si 5 gatos cazan 5 ratones en 5 minutos. ¿Cuántos gatos cazarán 100 ratones en 100 minutos?
2. Hay seis huevos en una canasta, y seis niños alrededor. Cada uno de ellos toma uno, y después de estos cogerlo, se ve en la canasta que hay uno. ¿Por qué queda aún un huevo?
3. ¿Cómo puede caer un bebé desde un edificio de 20 pisos y que no le pase nada?
4. Un niño vive en el piso 10 de un edificio. Cada día sube en el ascensor hasta la planta baja para dirigirse al colegio. Cuando regresa, siempre sube en el ascensor hasta el piso 7 y luego por la escalera sube los tres pisos restantes hasta su casa, la cual está en el piso 10. ¿Por qué lo hace?
5. Cinco piedrecitas, una zanahoria y un gorro están tirados en el césped del jardín. Nadie los tiró ahí; ¿Qué hacen ahí esos objetos?
6. Una mujer tuvo dos hijos que nacieron a la misma hora del mismo día del mismo año. Pero no eran gemelos. ¿Cómo puede ser?
7. Dos personas estuvieron jugando a las damas. De cinco partidas cada una gano tres. ¿Cómo es posible?
8. La abuela estaba desayunando y sin querer se le caen los dos cristales de las gafas dentro de la taza de café. Cuando lo saca se da cuenta que los cristales no se le mojaron. ¿Cómo es esto posible?

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Luceño, J. L. (1999). *La resolución de problemas aritméticos en el aula*. Málaga: Ediciones Aljibe.

De Bono, E. (1970). *El pensamiento lateral: manual de creatividad*. Barcelona: Editorial Paidós.

De Boni, E. (1994). *El pensamiento creativo*. Barcelona: Editorial Paidós.

Chamorro, M.D.C. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Educación.

Alsina, P. (2009). *10 ideas clave: el aprendizaje creativo* (Vol. 11): Graó.

Zabala, J.M.G. (2008). 3-2 ideas clave. *El desarrollo de la competencia matemática* (Vol 7): Graó.

Instituto de Ingeniería UNAM (2009). Matemáticas para todos. Educación y desarrollo, A.C. [en línea, 90]. Disponible en: <http://www.acmor.org.mx/descargas/mate85.pdf> [Consulta: 2015, 13 Febrero].

Pacheco, L.M (1992). Creatividad, educación e investigación. Horizontes pedagógicos. [En línea, 6]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4907038> [Consulta: 2015, 20 Febrero].

Segura, M. D. S. (2012). LA influencia de la creatividad en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación infantil. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. [En línea, 10]. Disponible en: <http://scholar.google.es/scholar?q=la+influencia+de+la+creatividad+en+la+ense%C>

3%B1anza++aprendizaje+de+las+matem%C3%A1ticas+en+educaci%C3%B3n+infantil&btnG=&hl=es&as\_sdt=0%2C5

<http://ibero-revistas.metabiblioteca.org/index.php/rhpedagogicos/article/view/587>

[Consulta: 2015, 3 Marzo].

Solar, H., Rojas, F., & Ortiz, A. (2011). Competencias matemáticas: Una línea de investigación. In XIII CIAEM-Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Disponible en:

[http://scholar.google.es/scholar?q=Fandi%C3%B1o+competencia+matem%C3%A1tica&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.es/scholar?q=Fandi%C3%B1o+competencia+matem%C3%A1tica&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5) [Consulta: 2015, 3 Marzo].

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. [En línea, 1]. Disponible en:

<http://funes.uniandes.edu.co/529/> [Consulta: 2015, 4 Marzo].

Sáenz Castro, C. (2007). La competencia matemática (en el sentido de PISA) de los futuros maestros. In Enseñanza de las Ciencias. [En línea, 25]. Disponible en:

<http://ddd.uab.cat/record/39793> [Consulta: 2015, 8 Marzo].

