



GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN INFANTIL

CURSO ACADÉMICO 2017-2018

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN INFANTIL MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING IN PRIMARY EDUCATION

Autor: MIGUEL REGATO PÉREZ

Director: MARIO FIORAVANTI VILLANUEVA

JULIO 2018

VºBº DIRECTOR

VºBº AUTOR

ÍNDICE

0. Resumen/ Abstract	5
1. Introducción.....	7
2. Objetivos	9
3. Marco teórico	10
3.1 Resolución de problemas	10
3.1.1 Significado de problema	10
3.1.2 Respecto a la resolución de problemas	10
3.1.3 Objetivos de la resolución de problemas	12
3.1.4 Como resolver problemas	13
3.1.5 La idea de problema que se pretende introducir.....	15
3.1.6 Factores que favorecen al niño en el ejercicio de la resolución de problemas	16
3.1.7 El juego como parte de la resolución de problemas.....	17
3.2 Funciones del profesor	19
3.3 La LOMCE/LOE frente a la resolución de problemas.....	21
4. Propuesta de Actividades	23
4.1 Introducción	23
4.2 Justificación	23
4.3 Temporalización.....	24
4.4 Objetivos.....	24
4.5 Actividades.....	25

4.6 Análisis de actividades.....	34
5. Conclusión	35
6. Bibliografía	36

Precisiones en torno al uso del lenguaje en este Proyecto de investigación

En este documento, y con el fin de facilitar la lectura del texto, se hará uso del masculino genérico para referirse a las personas de ambos sexos, no significando en ningún momento esta adopción la utilización del uso sexista del lenguaje ni de las connotaciones que él implica.

Resumen

Con este trabajo de fin de grado, se pretende abordar el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos en los colegios, especialmente en las aulas de Educación Infantil, y la labor que ofrece el docente en la adquisición de conceptos en resolución de problemas. Ofreceremos un desarrollo a través del juego por lo que se utilizará este recurso como estrategia para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Resolución de problemas es una característica muy importante en las matemáticas y que pocas veces abordamos o trabajamos. Para evitar dejar en el olvido la resolución de problemas, presentamos este trabajo, con la intención de que cale en toda la comunidad educativa.

En este documento se expondrán el porqué de la importancia de la resolución de problemas en el aula de infantil, así como diferentes actividades que considero adecuadas para el buen hacer de la resolución de problemas matemáticos en el aula. Las actividades, no han podido ser llevadas a cabo en un aula por lo que no tenemos una evaluación objetiva correcta.

Palabras clave

Resolución de problemas, matemáticas, juego, Educación Infantil.

Abstract

The goal of this degree final Project is to approach the development of mathematical problem solving at schools, especially in primary education classrooms, and the work that teachers may do, in order to let students acquire the competency of problema solving. We present a proposal for teaching and learning the subject through game palying.

Problem solving is a very important aspect of learning mathematics, although it is not often approached or worked on. To avoid forgetting problem solving, we present this project with the hope that it will be used by the whole education community.

In this work, the relevance of problem resolution will be exposed, and at the same time, a wide range of activities for primary classrooms, which I consider beneficial to acquire the competency on problem solving, will be shown. Unfortunately, these activities have not been tested in a classroom, so we do not have formal demonstration of its efficiency.

Key words

Problem resolution, math, playing, primary education.

1. Introducción

La propuesta y resolución de problemas es una actividad transversal que aparece a lo largo de la Educación Primaria y de la Educación Secundaria. Para que los niños estén adecuadamente preparados cuando accedan a dichos niveles, se debería incluir de cara a sus actividades escolares la propuesta de actividades problemáticas que favorezcan el desarrollo de competencias lógico-matemáticas.

La introducción de los niños a la resolución de problemas, en Educación Infantil, no tiene como objetivo el aprendizaje de métodos de solución precisos aplicables a determinadas clases de problemas, sino que debe favorecer la aplicación espontánea de las ideas, métodos de exploración y razonamiento de los niños.

Los Principios y Estándares para la Ed. Matemática (NCTM, 2000) afirma que la ``resolución de problemas`` es uno de los procesos matemáticos que debería trabajarse en todas las edades.

Esta etapa de Educación Infantil, es ideal para comenzar con el desarrollo de la resolución en problemas matemáticos, y empezar a distinguir las diferencias que existen entre la resolución de problemas y los ejercicios mecánicos de aplicación.

Como se verá con más detalle en el marco teórico, en la planificación de estas propuestas de problemas, el maestro deberá tener en cuenta la edad y el desarrollo de los alumnos, la forma adecuada de presentación y el lenguaje adecuado que va a utilizar.

En este trabajo, también haremos un abordaje sobre como favorecer a el niño en el ejercicio de la resolución de problemas y la importancia que tiene utilizar el juego, no como uso exclusivo, pero sí, de gran aporte en la resolución de problemas, como recurso didáctico para el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas.

Por último, se presenta una propuesta de seis actividades, la cual no ha sido llevada a ningún centro educativo, por lo que no se tiene una evaluación formal de su eficacia, pero que a priori, son muy oportunas para que se trabaje la resolución de problemas con niños.

2. Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos que se pretenden alcanzar en este trabajo:

- Destacar la importancia de la resolución de problemas en el desarrollo de los niños de Educación Infantil.
- Mostrar ideas sobre cómo abordar la resolución de problemas de cara a maestros.
- Presentar actividades de manipulación, visuales y de experimentación como recurso metodológico.

3. Marco teórico

3.1. Resolución de problemas

3.1.1 Significado de problema

La palabra problema, viene del griego con la definición de “cuestión que se tiene que solucionar”.

Existe una variedad enorme, en lo que se refiere a las definiciones dadas para el significado de “problema”, autores como Kant, Mach, Dewey (entre otros) exponen definiciones muy cercanas a lo que puede entender la sociedad como problema, y todas ellas válidas.

Existen también algunas definiciones, quizá poco adecuadas, que no distinguen entre problema y ejercicio de aplicación. Sin embargo, destacaré la siguiente: *Un problema es aquello que nosotros mismos nos creamos por no saber explicar una respuesta efectiva a una situación dada* (Álvarez Tostado, 1997). Elijo esta definición puesto que creo que es la que más se acerca a lo que la sociedad entiende por problema, y por lo cual se puede aplicar a las matemáticas y a la resolución de problemas matemáticos.

3.1.2. Respecto a la resolución de problemas.

La resolución de problemas, está considerada como una de las partes más esenciales de la educación en matemáticas, ya que mediante esta, los estudiantes pueden desarrollar y experimentar la utilidad de las matemáticas en el mundo que les rodea.

El NCTM de Estados Unidos, declaraba hace más de diez años que el objetivo fundamental de la enseñanza de las matemáticas no debería ser otro que el de la resolución de problemas (García Jiménez, 1980, p 112)

El tema de la resolución de problemas, recorre transversalmente toda la vida estudiantil de los alumnos, por lo tanto es necesario señalar la importancia de la formación lógico-matemática del alumno en Educación Infantil (EI). Por esto, se debe buscar siempre la manera de introducir a los alumnos de EI, la forma

más amplia y más libre de la resolución de problemas, aprovechándonos de las capacidades y de la espontaneidad que los niños de estas edades poseen. (Chamorro, 2005)

Antes de continuar, me gustaría resaltar y distinguir un concepto que ya he mencionado con anterioridad y se tiene confundido con respecto a la resolución de problemas. Hay que saber diferenciar la resolución de problemas de los ejercicios de aplicación. Los ejercicios de aplicación son actividades para ejercitar un conocimiento matemático previamente adquirido, la persona que intenta resolver el ejercicio, dispone de algún algoritmo que conoce y que debe usar para resolver el ejercicio.

Sin embargo, si hablamos de problemas, se ha de resolver la situación propuesta usando los conocimientos de los que se dispone. No se tiene unos procedimientos a mano para disponer de ellos, pero si algún conocimiento matemático para avanzar en la resolución de este. Además contamos con que en la resolución de problemas, aparece la creatividad y la intuición de cada uno para resolverlos, por lo que el abanico de posibles respuestas aumenta.

Es adecuado entender que, en la resolución de problemas de EI, debemos hacer desaparecer la concepción de problema como ejercicio, como un entrenamiento, la suposición de que un problema siempre tiene solución y la suposición también de que para resolver un problema, este admite una única solución, la cual se encuentra a través de los datos numéricos que éste nos da, y los cuales hay que usarlos todos estrictamente para resolverlos.

Nuestros alumnos de infantil creen que es cierto que no existen otras posibilidades por lo tanto debemos tratar de cambiar esas creencias. El alumno debe resolver y enfrentarse a las propuestas del profesor, buscar las soluciones y afrontarlas en clase con sus compañeros y maestro.

El niño, a través del contacto directo con diversos objetos, va asimilando conceptos matemáticos para construir las bases de posteriores aprendizajes, por eso es necesario que en el aula, tengamos diferentes materiales

matemáticos para que los niños adquirieran esos conceptos de forma divertida, espontánea y natural.

3.1.3. Objetivos de la resolución de problemas

A partir de todo esto, considero importantes dentro de la resolución de problemas en el área de infantil, el establecer una serie de objetivos a aplicar, cuando lo trabajemos con nuestros discentes. Con estos objetivos, trasladados al aula, trataremos de potenciar la capacidad de los niños a la hora de pensar, estrujarse la cabeza, visualizar lo necesario...

En mi opinión y tras la lectura de diversas opiniones al respecto, resaltaré como importantes los siguientes objetivos:

- Saber reconocer los aspectos matemáticos del entorno y de la vida cotidiana, valorando la importancia que estos tienen.
- Generar ideas de actuación sobre la resolución de problemas y construir estrategias desde la creatividad y el ingenio, tratando de enseñar a escoger los recursos que más se adecuan para resolver las diferentes situaciones.
- Potenciar el interés, así como la adquisición de la seguridad en uno mismo.
- Crear conciencia de grupo, y proponer actividades de resolución de problemas que sirvan para desarrollar ideas de cooperación, participación y trabajo en grupo, aprovechando las ideas que todos aportamos.
- Favorecer la perseverancia, el esfuerzo personal, para superar en buen grado las diferentes paredes que nos pone la resolución de problemas.

3.1.4. Como resolver problemas

Uno de los autores precursores del análisis sistemático de la metodología de resolución de problemas y una referencia para otros autores, es George Polya, con sus teorías expuestas en su libro ``How to solve it``.

Polya, describe o plantea 4 pasos por los que se ha de pasar o los que se han de seguir para conseguir identificar los problemas y las diferentes soluciones que pueden tener dichos problemas. Los pasos que plantea para tener una eficiencia en el trabajo de la resolución de problemas son: 1. Entender el problema, 2. Configurar un plan, 3. Ejecutar el plan y 4. Mirar hacia atrás.

En el primer paso nos propone diversas preguntas que realizarnos o realizar al niño para saber si ha entendido el problema, tales como si entiende lo que dice el enunciado, si entiende hacia donde nos quiere llevar... Son preguntas que debemos hacer a los alumnos para saber si están comprendiendo lo que les estamos proponiendo. Tenemos que ser conscientes de que es un público muy pequeño y que está empezando a comprender y a trabajar lo que es la resolución de problemas, por ello, debemos estar encima, realizarles preguntas para ver que están entendiendo lo que queremos que averigüen.

El segundo paso refiere a la estrategia que va a utilizar el niño para resolver el problema, es decir que idea se le ha ocurrido para resolverlo. El niño, a base de realizar actividades con respecto a la resolución de problemas, empieza a desarrollar un cierto criterio para resolverlos y aunque en primera instancia, lo más probable es que necesite ayuda, acabará por resolverlos solo, pero eso sí no debemos olvidar con quien estamos tratando y tenemos que apoyarles en el desarrollo de sus propias estrategias.

En tercer lugar, ejecutar el plan, que trata de como el estudiante va a llevar a la práctica las estrategias que ha desarrollado. Lo planteado anteriormente, es decir las estrategias desarrolladas, no tienen por qué ser correctas necesariamente, en el caso de ser erróneas o que le digamos a nuestro alumno que podría ser mejor, debería replantearse la estrategia. Siempre debemos

dejarle un tiempo razonable al alumno para que desarrolle y trabaje tranquilo en la solución.

Por último y en cuarto lugar, se refiere a realizar una retroalimentación. Debemos intentar que el niño se pregunte si es correcto lo que desarrolló. Le ayudaremos realizándole preguntas sobre si es correcto lo que ha logrado, si podría haber otra solución, o si podría llegar a esta misma solución de una manera más sencilla.

Chamorro (2005, p. 359) afirma que para facilitar el aprendizaje, deben utilizarse sistemas materiales de representación que permitan el paso de la representación del problema a la de la solución. Estos sistemas pueden ser a través de representaciones de imágenes como dibujos, fotografías, disposiciones espaciales de los dibujos o escritos pre-matemáticos. Se podrían llevar una serie de propuestas a la Educación infantil convirtiéndolas así en situaciones didácticas. Por ejemplo, de cualquier situación que se haya vivido, sonsacar una serie de preguntas interesantes a propósito de la vivencia.

Las preguntas, se pueden enunciar a través de dibujos, o fotografías incluso podemos realizar una pregunta, sobre la cual debemos buscar información, quizá con ayuda de dispositivos de internet.

García Madruga, en Abrantes (2002, p.27-33) cree que existe una serie de tres pasos para llegar a la resolución de problemas:

- Representación del problema que incluye el estado inicial o punto de partida, un estado meta o solución y un conjunto de movimientos lícitos.
- Establecimiento de una serie de sub-metas que permiten un acercamiento progresivo a la solución.
- Aplicación de la estrategia medios-fines que permite reducir las diferencias entre el estado inicial y el estado meta o solución.

Así pues, `` estos problemas servirán para desarrollar estrategias de búsqueda y para introducir nuevos conceptos a partir de situaciones problemáticas adecuadas´´. (Chamorro, 2005, p 360)

3.1.5. La idea de problema que se pretende introducir

Utilizaré estas frases de Polya (1981):

Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se consigue de forma inmediata, utilizando los medios adecuados.

En el Diseño Curricular Base de Educación Infantil, tanto del Currículum Nacional, como Regional, menciona brevemente a la resolución de problemas, llevando un poco a la contradicción las ideas antes destacadas. Más adelante en esta misma obra, analizaremos el currículum, tanto de la LOE como de la LOMCE.

El modelo que se debe usar para tratar la resolución de problemas, se determinará por las características del grupo con el que estamos trabajando, la edad, el propio pensamiento infantil, por las capacidades cognitivas de los niños y por los objetivos que nos proponemos.

Ma^a del Carmen Chamorro en su libro *Didáctica de las Matemáticas*, hace referencia al modelo de La Garanderie:

El modelo de La Garanderie tiene interés para la formación de los futuros maestros, por las técnicas usadas próximas a la metacognición, y porque podrían facilitar muy bien la representación del problema por parte del niño y, con ello, la posibilidad de extraer significaciones al discurso del problema y las acciones que en él se dan. (Chamorro, 2005, p.355).

Para los niños, intentar visualizar el problema, hace de punto de partida en la búsqueda de la solución. Esta representación es punto de partida, y acompaña a la resolución que termina, por lo general, con la solución.

Este método propone el desarrollo del pensamiento lateral y divergente, la mejor explotación de la memoria y un fomento un tanto potente del pensamiento creativo. En este método, residen pautas que proporcionan el desarrollo de destrezas y estrategias que intervienen con la resolución de problemas.

3.1.6. Factores que facilitan el ejercicio de la resolución de problemas.

Es necesario preguntarse, que necesita el niño, para poder facilitar su aprendizaje matemático y la mejora del desarrollo en resolución de problemas.

Debemos saber llamar la atención de los discentes, despertando su curiosidad y haciendo que mantengan esa atención a lo largo de todo el camino de aprendizaje, planteándoles distintas situaciones problemáticas, priorizando siempre un soporte visual.

Los niños aprenden a resolver problemas haciéndolos, pudiendo manipular objetos, hablando y compartiendo ideas y observaciones sobre ellos. Deben imaginarlos y observarlos para aprender resolviendo problemas.

Utilizarán mejor unas estrategias que otras, por lo que debemos permitir que cada uno utilice sus propias estrategias, las cuales se adecuan mejor a sus posibilidades, sus propios dibujos, esquemas, manipulación... y a su vez potenciarlas.

No solo debemos quedarnos con que el alumno llegue al resultado correcto, el resultado que podamos dar por válido e incluso en muchas ocasiones diferentes resultados posibles, sino que también es necesario valorar y trabajar sobre el proceso que ha seguido en la resolución de problemas, incluso, por encima del resultado final.

Debemos ofrecer al niño una serie de situaciones con las cuales favoreceremos la mejora en resolución de problemas. Alsina I Pastells (2006, p. 138) nos propone una serie de situaciones y una secuencia que hay que seguir para favorecer el aprendizaje:

- 1- Situaciones reales.
- 2- Situaciones Dramatizadas.
- 3- Situaciones manipulativas.
- 4- Una parte del enunciado con material y otra parte verbal.
- 5- Situaciones gráficas, con imágenes e ilustraciones.
- 6- Enunciado oral-respuesta oral.
- 7- Enunciado oral-respuesta gráfica.

8- Enunciado gráfico- respuesta gráfica.

9- Introducción al enunciado escrito y la respuesta oral o gráfica.

10- Introducción al enunciado escrito y a la respuesta escrita.

Hay que dedicar tiempo para trabajar la interpretación de las diferentes situaciones problemáticas, la búsqueda de estrategias y la puesta en común de las soluciones. A la hora de interpretar una situación, debemos ver que el niño comprende el sentido de la situación y que sabe dar una serie de respuestas correctas a preguntas sencillas.

Cuando nos centramos en la comprensión de la estructura, el alumno debe comprender y escenificar el problema, estableciendo el orden temporal de los diferentes hechos.

Por último, a la hora de expresar los resultados, debe poder expresar oralmente la respuesta y compararla con el resto de compañeros y con el profesor. Todo ello mejorándolo progresivamente, no debemos olvidar la edad de estos alumnos.

3.1. 7. El juego como parte de la resolución de problemas

“El juego es la mayor forma de investigación”. Albert Einstein.

Según Moyles (1990, p.79) recogiendo la idea de Hans (1981:12)

El juego es un modo experiencial de confirmar o negar las conexiones que establecemos con nuestro mundo y toda la experiencia dentro de semejante modo queda confirmada o negada en la interpretación de la experiencia... Puede así ocurrir, en muchos y en cada uno de los niveles, que se comprenda y opere algo que no se hubiera podido comprender ni realizar de ningún otro modo.

También es importante la opinión de Piaget (1985):

Los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad, incorporando para revivirla, dominarla, comprenderla y compensarla. De tal modo el juego es esencialmente de asimilación de la realidad por el yo.

Si buscamos trabajar la resolución de problemas desde un ámbito lúdico, desde los juegos, ayudamos a los alumnos a comprender mejor los conceptos o procesos, afianzando los conceptos ya adquiridos y a crear nuevas destrezas descubriendo la importancia de automatismos y consolidar lo aprendido.

El juego tiene multitud de ventajas:

- Ayuda a conseguir un alto nivel de destreza en el desarrollo del pensamiento matemático.
- Sirve para enseñar contenidos y estrategias de resolución de problemas.
- Atiende a la individualidad que ofrece cada alumno.
- Mediante el juego el alumnado desarrolla su personalidad y su estado anímico. Un niño si no juega, no es feliz.
- El juego desarrolla la autonomía, y la adquisición de conductas que le ayudarán en sus actividades.

Durante los primeros años de escolarización, el niño *“aprende con los juegos, con sus descubrimientos, con su participación. El descubrimiento es el medio, la participación, el método y los conocimientos los objetivos de búsqueda.”* Logan y Logan (1980 p.103)

En los juegos, podemos encontrarnos una gran riqueza matemática, incluso muchos teoremas matemáticos tienen una formulación similar a algún juego. Si analizamos los juegos, vemos que nos ofrecen muchas posibilidades para promover la mejora en resolución de problemas debido a su amplio abanico de posibilidades.

Tenemos que tener en cuenta que existen dos tipos de juego, como nos dice Barba, C. en Abrantes (2002, p.55-59):

Es importante que los alumnos entiendan, desde pequeños, que existen dos tipos de juegos. Aquellos en que únicamente interviene el azar y que, por tanto, poco podemos modificar, y otro grupo en el que la intervención del jugador es decisiva.

Es decir, las aportaciones y reflexiones que haga el alumno son decisivas para el devenir del juego, sus errores o sus aciertos tendrán mucho que ver en este.

Así el alumno va tomando conciencia de lo importante que son sus decisiones a la hora del juego. También nosotros podemos introducirnos para tratar de ofrecer soluciones cuando las del alumno no son del todo válidas.

3.2. Funciones del profesor

El profesor debe proponer a los alumnos, diferentes situaciones que estos, puedan resolver con los medios cercanos, que tienen a su alcance. El profesor se convierte en un moderador, capaz de aclarar la tarea que se está realizando, capaz de ofrecer a los alumnos, medios para que puedan realizar la tarea y enseñar/ayudar a estos a resolver las diferentes situaciones que se le dan.

Por supuesto el profesor tiene que ser capaz de recoger todos los resultados de cada uno de sus alumnos y saber valorarlos, es decir, comprobar si con estos resultados el niño ha sido capaz de resolver la tarea encomendada de la forma que estamos buscando, para que, a partir de este momento, pueda seguir ideando diferentes situaciones para que el niño siga desarrollando su conocimiento.

Un buen mediador, tiene que ser capaz de prever los diferentes problemas o situaciones de conflicto que pueden aparecer y debe de tratar de solucionarlas o enfocarlas de la manera que no sean un obstáculo o una interrupción importante en el desarrollo de la resolución de problemas.

Chamorro (2005, p.350) propone 5 premisas a las cuales debe enfrentarse el docente para la elaboración de problemas para los niños:

- Determinación del nivel mental de los alumnos frente a la interpretación y resolución de tareas problemáticas.

- Selección del lenguaje y de la terminología adecuada para acercar al alumno a esas tareas problemáticas.

- Elección de la forma de presentación y de los materiales didácticos más adecuados para desarrollar las mismas.

Gestión óptima de las variables didácticas específicas de la proposición y resolución de problemas, además de la gestión de las variables didácticas particulares de la situación planteada.

Elaboración de un panorama amplio de proposición y resolución de problemas que incluya las actividades fundamentales para llevar esta tarea a buen fin.

Son interesantes, los 10 mandamientos que nos dejó George Polya, los cuales son una especie de resumen de las cualidades que debe reunir un buen profesor de matemáticas. Estos mandamientos, se los podemos hacer llegar a cada profesor, para que ellos mismos hagan una propia autoevaluación respecto a su situación de cara ellos, ya que bajo mi juicio y bajo el juicio de diversos autores, los diez mandamientos de George Polya, son una realidad que los profesores debemos llevar al aula, y esforzarnos por llevarlos a cabo, entre otras muchas cosas. Los diez mandamientos de Polya recogidos en su obra *Mathematical discovery* (1981), hablan sobre actitudes del profesor, como puede ser demostrar interés por la materia, dominarla y actitudes del profesor hacia sus alumnos.

Llevar a cabo estos mandamientos, hará que a los niños les apasione lo que hacen, y ello les llevará a un mejor aprendizaje. Como decía María Montessori, los niños imitan a las personas que quieren. De ahí la importancia de ser apasionado en nuestro trabajo y mostrar afecto por y para los niños. No olvidemos que tienen entre 3 y 6 años y que en estas edades son como esponjas que absorben todo.

Los 10 mandamientos son los siguientes:

- Demostrar interés por la materia.
- Dominar la materia.
- Instruirse en las vías del conocimiento
- Tratar de leer en el rostro de los estudiantes, intentar adivinar sus esperanzas y sus dificultades.
- No dar únicamente ``saber´´, sino ``saber hacer´´, actitudes intelectuales, el hábito de un trabajo metódico.
- Enseñar a conjeturar.

- Enseñar a demostrar.
- En el problema que se está tratando, distinguir entre lo que puede servir más tarde, para resolver otros problemas.
- No revelar de pronto toda la solución, dejar a los estudiantes que hagan suposiciones.
- No inculcar por la fuerza, sugerir.

3.3. La LOMCE / LOE frente a la resolución de problemas

Acudiendo a la LOMCE, para observar el currículum de Educación Infantil, nos damos cuenta que apenas introduce modificación considerable a lo que la LOE había redactado e insertado en su día.

Si nos acercamos a la LOE y más aún a la ORDEN ECI 3960/2007, del 19 de Diciembre, en la cual se establece el currículum y se regula la ordenación de la Educación Infantil, podremos ver como la Resolución de problemas es un tema no tratado o no explicado cómo se quiere trabajar con él. Las tres áreas del currículum de Educación Infantil son las siguientes: *conocimiento de sí mismo y autonomía personal, conocimiento del entorno y lenguaje: comunicación y representación*.

Como observamos, no nos acerca a un área que nos indique sobre el hacer en matemáticas o de la resolución de problemas. A lo largo del decreto, menciona las matemáticas en alguna ocasión, dentro del área del conocimiento del entorno, pero simplemente lo menciona como una iniciación u origen de estas y como se podrá ver que durante la etapa se desarrollan las matemáticas, pero no hace una explicación clara de lo que se pretende o de lo que se busca con respecto a la resolución de problemas. Aquí es cuando nos preguntamos, por qué no existe alguna mención directa a la resolución de problemas. Quizá un área especializada, que englobe la lógico-matemática y así poder trabajar con los alumnos estas, de una manera más curricular.

Muchos y diversos son los autores que hablan de lo importante que es esto, como por ejemplo la afirmación que realiza Chamorro (2005, p.349)

En efecto, la proposición y resolución de problemas es uno de los temas transversales que recorren toda la Primaria y Secundaria y, si queremos que se establezcan los mínimos imprescindibles para preparar al niño a su entrada a los niveles posteriores de la educación, tendremos que contemplar la inclusión de un tema que vaya acercándole a la idea de problema.

Frente a la escasa información que aporta la LOE, con respecto a las matemáticas en la etapa de Educación Infantil sin embargo, podemos acudir al Decreto 79/2008, de 14 de agosto por el que se establece el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Cantabria, en el cual, sí que menciona en alguna ocasión la resolución de problemas y de como con la combinación de las diferentes destrezas que se desarrollan en Educación Infantil y la interacción con los iguales contribuirán al mayor desarrollo de la resolución de problemas. Si analizamos el Decreto de Cantabria, encontramos que `` Es importante ofrecer oportunidades para que los niños desarrollen su capacidad creativa y el placer por el conocimiento, a través de la resolución de problemas´´ (Decreto 79 de 2008 pág 11557).

Por lo tanto, en el currículum de nuestra comunidad autónoma, al menos, nos indica en un par de apartados la importancia que tiene la resolución de problemas dentro del crecimiento y del desarrollo educativo del niño. Aun así, sería oportuna una pequeña modificación de este currículum en el cual se introduzca, un nuevo área, que trate en relación a la matemática para que en ella se establezcan unos diferentes objetivos a conseguir con los alumnos, y una serie de contenidos para poder alcanzar de forma más o menos exitosa los objetivos en él propuestos y poder tener una serie de criterios para poder ``evaluarlos´´.

4. Propuesta de actividades

4.1. Introducción

A continuación, se presentará una propuesta de actividades, creada para el trabajo de resolución de problemas. Se trata de una propuesta didáctica, la cual puede ser llevada a los diferentes centros de educación Infantil y pensada para aulas de 5 años, es decir para el último curso de Infantil.

Con estas actividades, se pretende trabajar diferentes áreas matemáticas como son: la geometría, las seriaciones, el conteo, medidas de peso, correspondencias biunívocas, sumas y restas.

Al final de este documento, haré un análisis de por qué considero importantes estas actividades que propongo.

4.2. Justificación

Como hemos podido apreciar en el marco teórico son muchos autores los que creen, que el único sentido que tienen las matemáticas a estas edades tan tempranas como es el período de Educación Infantil, no es otro más que la resolución de problemas.

Los niños, tienen presentes las matemáticas en su día a día, no es algo que se encuentren solo el día que decidimos trabajar las matemáticas con ellos en el aula. Por ejemplo, en el colegio, los niños cuentan a ver si han venido todos, escriben las fechas de sus trabajos, cuando juegan hacen sus propios conteos y en sus propios hogares también se encuentran las matemáticas... Creo que es muy necesario motivar a los niños a que sientan gusto por las matemáticas, ya que a medida que pasa el período escolar, vemos que muchos niños tienen ``pánico`` a las matemáticas y puede ser porque en sus épocas más tempranas no han tenido buenas experiencias.

Por lo tanto, creo que si utilizamos ideas creativas y hacemos que los niños trabajen las matemáticas jugando, y participen en ellas de forma activa,

convertiremos el trabajo matemático en una actividad satisfactoria y en un placer para estos.

A continuación presentaré una serie de actividades que considero adecuadas para que a los discentes de infantil, se les favorezca el desarrollo en resolución de problemas matemáticos, utilizando siempre que sea posible, el juego, actividades con imágenes y siempre temas conocidos y motivantes para ellos.

4.3. Temporalización

Estas propuestas de actividades, no han sido llevadas a cabo en ningún centro, por lo que no podemos evaluar sus resultados de forma objetiva. Tampoco siguen un orden de aplicación sino que las podríamos utilizar cuando creamos más oportuno y veamos que los objetivos pueden ser cumplidos de forma exitosa.

Bajo mi punto de vista cada actividad puede durar en torno a una hora, por lo que es posible completar la actividad en un día. Quizá las actividades nº2 y nº6 nos ocuparían más espacio de tiempo, por lo que creo que sería adecuado utilizar 2 horas en días alternos, es decir, una hora un día y otra hora el día siguiente.

También sería interesante adecuar las actividades a los proyectos que estemos trabajando en clase, y acudir a estas, de forma transversal y como complemento de nuestro proyecto.

4.4. Objetivos

Los objetivos que intentaré alcanzar con las siguientes propuestas son:

- Implicar la resolución de problemas en nuestras actividades.
- Desarrollar habilidades lógico matemáticas.
- Crear situaciones donde nuestros alumnos tengan que pensar.
- Usar la participación activa para que el aprendizaje sea óptimo.
- Crear interés por las matemáticas y despertar el ingenio.

4.5. Actividades

Actividad N°1: Tangram

Desarrollo

Para realizar esta actividad, repartimos a los niños un juego de tangram para cada uno. No será algo desconocido para ellos puesto que ya les hemos enseñado lo que es. Ellos saben que está formado por diferentes piezas como son triángulos, un cuadrado y un romboide.

Lo que les vamos a pedir, es que con las piezas que tienen y combinándolas, intenten formar más polígonos como los que conocemos: cuadrados, triángulos, rectángulos y romboides. Pueden utilizar varias, desde 2 piezas, hasta las 7 que forman el tangram.

Los niños tienen que intentar hacer todas las figuras que puedan para después, si es posible, llevarlas al resto del grupo. Cuando la maestra les reúne en la asamblea, los niños van saliendo y haciendo figuras que se les han ocurrido y que recuerden. Tienen que intentar hacer todos los cuadrados posibles, todos los triángulos y rectángulos que se les ocurran. Entre compañeros se pueden confirmar si las figuras que están consiguiendo son válidas. Les podemos incitar con preguntas tipo: -¿Se puede hacer un triángulo utilizando todas las piezas? ¿Y un cuadrado o rectángulo?

Para que el tangram sea conocido por ellos, ya se lo habríamos añadido en uno de los rincones del aula, donde podían jugar con él y manipularlo durante el juego dirigido por rincones y durante el juego libre. Además, previamente a esta actividad, se les habría enseñado durante una asamblea a toda la clase explicándoles lo que es, y las formas de las que consta. Se les habrá dejado manipular el tangram, e incluso les habremos dejado diferentes modelos de formas que se pueden construir con las diferentes piezas. Estos modelos no son necesariamente cuadrados, triángulos, rectángulos... sino también formas como casas, barcos, animales...

Objetivos

- Conocer las diferentes figuras geométricas básicas y diferenciarlas.
- Desarrollar capacidades básicas para la resolución de problemas.
- Aprender jugando.
- Analizar diferentes situaciones y opciones.

Conceptos

- Figuras geométricas básicas: cuadrados, triángulos, rectángulos, romboide.

Materiales

- Tangram (puede ser figuras de papel plastificadas)
- Moldes de figuras que se pueden construir con las piezas que forman el tangram.

Previsión de dificultades

- A la hora de realizar la actividad, como los niños están sentados juntos, es decir agrupados en mesas, se podría dar el caso de que los niños se copien entre si y no lo intenten ellos solos.

Me parece adecuado, llegado a este punto, tener en cuenta, como bien publican los estándares americanos (NCTM, 2001; 2006) y bien recoge Alsina (2011, p.105) las siguientes ideas que con nuestra actividad podemos llegar a lograr y que son importantes en el desarrollo de los alumnos:

- Analizar las características y propiedades de figuras geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar razonamientos matemáticos sobre relaciones geométricas.
- Localizar y describir relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación.
- Aplicar transformaciones y usar la simetría para analizar situaciones matemáticas.

- Usar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas.

Actividad N°2: Secuencias

Desarrollo

En esta actividad, presentaremos a los niños una secuencia o una serie donde se contará una breve historia y en donde esconderemos una incógnita a través de situaciones reales. Las secuencias estarán formadas por tres o cuatro dibujos, y el alumno, deberá adivinar lo que pasará o lo que ha podido pasar, para que la secuencia cobre un sentido.

Por ejemplo: 1- Un niño está caminando cerca de un río, 2-(INCOGNITA), 3- El niño está dentro del río con cara enfadada.

Esta actividad, constará de dos partes, la primera de las dos, comenzará en la asamblea cuando están todos los niños juntos. La maestra a través del proyector enseñará a los niños las secuencias, las cuales tendrán la incógnita en diferentes sitios, es decir, al inicio, en donde les presentaremos a los niños los dos dibujos siguientes y tendrán que pensar cómo podía empezar la historia, en el medio, en donde los niños deberán de reflexionar y buscar el nudo de la secuencia, y al final en donde mostraremos el principio y el nudo y los niños deberán buscar el desenlace.

Los niños en esta ocasión, presentarán sus ideas al grupo y las valorarán entre todos para decidir si son válidas, o si no se ajustan exactamente a lo que la secuencia está requiriendo.

La segunda parte, sin embargo, será individual y a través de una ficha. En esta ocasión, a los niños no les daremos la serie de dibujos a la cual les falte uno que será la incógnita y que la tengan que adivinar. Esta vez, les daremos la secuencia completa, por ejemplo: 1- Un niño que va andando por la calle, 2- Empieza a llover, 3- Saca el paraguas para no mojarse. Sin embargo no estará

ordenada, por lo que trataremos de que el alumno recorte los dibujos y los ordene de la manera en que suceden los acontecimientos.

Objetivos

- Mejorar en la resolución de problemas.
- Empezar con el trabajo de las series lógicas.
- Trabajar de forma grupal para llegar a soluciones.
- Resolver problemas a través de situaciones cotidianas y reales.
- Mejorar la capacidad de reflexión.

Conceptos

- Introducción a las series lógicas, en esta ocasión con dibujos de la vida cotidiana.

Materiales

- Ordenador y proyector
- Folios (Con los dibujos de las series que deben ordenar)
- Folios (Con los espacios pertinentes para que los niños ordenen las series)
- Tijeras y pegamento

Previsión de dificultades

- Que los niños no se atrean a hablar en público para proponer sus ideas.
- Si realizan la segunda actividad todos a la vez corremos el riesgo de que se copien unos a otros. Solución: Basta con darles diferentes figuras.

Actividad N°3: Mas, menos o igual

Desarrollo

Con esta actividad, daremos a cada alumno, un pequeño recipiente con un número aleatorio de canicas dentro, entre una y quince, que cada niño colocará en su sitio. También les daremos una hoja con las fotos de todos sus

compañeros y la suya propia. Para empezar la actividad, deberán pasar por el sitio de cada compañero (ya que conocen el sitio de todos) y apuntar el número de canicas que tiene cada uno en su propia hoja.

Una vez que saben el número de canicas de cada uno de sus compañeros, se tendrán que enfrentar a una ficha con las siguientes preguntas tipo:

- ¿Quién es el compañero que más tiene?
- ¿Quién es el compañero que menos tiene?
- ¿Qué compañeros tienen más de 10 canicas?
- ¿Hay algún compañero con 7 canicas?
- ¿Hay alguno compañero sin canicas?
- ¿Hay compañeros que tengan el mismo número de canicas?
- ¿Qué compañero tiene más, Juan o Pedro?
- ¿Tienes más canicas que tu compañero de enfrente?

Una vez contestadas todas estas preguntas, les sentaremos a todos juntos en asamblea y les haremos debatir esas mismas preguntas y comparar los resultados.

Objetivos

- Identificar correctamente los términos de comparación más que, menos que o igual que.
- Reforzar la serie numérica ordenada.
- Resolver problemas a través del conteo.

Conceptos

- Tratar la comparación de números y el trabajo con estos: mayor que, menor que e igual que.
- Serie numérica ordenada

Materiales

- Canicas
- Folios (donde están las preguntas y las fotos de los compañeros para apuntar el número de canicas que tienen)

- Lápices

Previsión de dificultades

- Que cuenten mal y se equivoquen al poner el número de canicas de cada uno.
- Que les cueste comprender las preguntas.

Actividad N°4: Vamos con una de pesos

Desarrollo

Con la siguiente actividad, trataremos de que los niños ordenen por su peso una serie de dibujos que les pondremos como pueden ser objetos, animales, plantas... No les daremos el peso exacto de lo que les propongamos sino que tienen que hacer una comparación aproximada de lo que ellos creen, pero eso sí, acertada, será una propuesta donde se pueda separar bien el peso de cada uno y no sea algo que les pueda hacer dudar.

La actividad se presentará en una ficha dividida en partes, es decir, se le presentaran una parte con una serie de 5, una segunda parte con otra serie a ordenar de 5, hasta que haya 5 partes para ordenar.

La primera: 1- Manzana 2- Teléfono 3- Coche 4- Perro 5- Una hoja

La segunda: 1- Barco 2- Mochila con libros 3- Mochila sin libros 4- Una persona 5-Sofá

La tercera: 1- Avión 2- Árbol 3- Móvil 4- Persona 5- Gato

La cuarta: 1- Goma de borrar 2- Coche 3- Elefante 4- Televisor 5- Silla

La quinta: 1- Vaca 2- Moto 3- Elefante 4- Fresa 5- Manzana

(Esto solo es un ejemplo, ya que podemos adecuarlo, de la manera que creamos más oportuna)

Lo que tratarán de hacer los niños, es ordenar cada serie, colocando un número debajo de cada dibujo del uno al cinco, siendo el uno el que menos pesa y el cinco el que más.

Objetivos

- Introducir a los niños en el trabajo con unidades de masa.
- Aplicar su capacidad de reflexión.
- Comparar diferentes objetos.

Conceptos

- Introducción al peso.
- Comparativa de pesos.

Materiales

- La ficha preparada
- Lápices

Previsión de dificultades

- Que confundan dos objetos o animales... por que puedan ser de tamaño similar
- Que no tengan una visión real de alguna de las propuestas

Actividad N°5 + o -

Desarrollo

Teniendo claro que los niños saben sumar y restar, no diciendo que siempre lo hagan bien, prepararemos la siguiente actividad. En ella, deberán demostrar su capacidad para analizar las operaciones y decidir si lo que estamos haciendo es sumar (recibir, recoger, incrementar) o restar (dar, perder, quitar).

Lo que proponemos es que tengan la operación completa realizada con ilustraciones pero sin los signos de suma y resta, que será el objetivo de estos niños colocar esos signos. A su vez, tendrán que contar las ilustraciones que sean por ejemplo, plátanos y colocar los números debajo para que quede como una operación matemática.

Los niños deberán analizar la operación completa, es decir, si al principio tengo 4 huevos, se me han caído dos, y en la última ilustración aparezco con dos

huevos. Los niños deberán analizar estas imágenes para colocar el signo correspondiente de suma, el más, o de resta, el menos.

Objetivos

- Aplicar los signos de la suma y la resta.
- Analizar las imágenes ofrecidas.
- Utilizar el conteo para determinar una respuesta.

Conceptos

- La suma
- La resta
- El conteo

Materiales

- Folios preparados por el maestro.
- Lápiz

Previsión de dificultades

- Puede que no tengan claro lo que es sumar y restar por lo que su respuesta sea totalmente aleatoria.
- Las ilustraciones si no son claras, podría llegar a dar confusión.

Actividad N°6: Correspondencias

Desarrollo

Esta actividad, la realizaremos en dos partes, una de ellas manipulativa con objetos y otra sobre el papel. Trataremos de trabajar la correspondencia biunívoca.

Para la primera parte, agruparemos a los niños en grupos reducidos, con el fin de poder trabajar mejor con cada uno de ellos. Grupos de unos 3 o 4 niños. Les crearemos diferentes filas dos a dos como puede ser: 1- en un lado pinturas de colores y en el otro lado piezas con esos mismos colores, 2- en un lado fotos

de profesiones (policía, bombero, médico) y en el otro lado los vehículos que se utilizan en esas profesiones, 3- fotos de alimento (zanahoria, lechuga, queso) y al otro lado los muñecos de un conejo, un ratón y una tortuga)... siguiendo esta línea podemos crear bastantes. El objetivo será realizar la correspondencia biunívoca, en las filas que creemos, por ejemplo en la primera cada pintura con su color, en la segunda cada persona con su vehículo...

Si observamos que los niños lo realizan con bastante facilidad, podemos crear alguna que combine tamaños y colores, por ejemplo, formas y colores, para que los discentes discurren.

La segunda parte, y después de haber trabajado la primera (nunca la segunda antes que la primera) consistirá en una actividad individual en el que les pasaremos una ficha a completar. En esta ficha, se les presentarán diferentes ejercicios a los cuales tienen que aplicar su conocimiento de correspondencia y además decirnos si hay más de un tipo, menos o igual.

Por ejemplo, uno de los ejercicios, puede ser: colocar en un lado cuatro conejos y en el otro lado cinco zanahorias y realizarles una pregunta. ¿Hay suficientes zanahorias para los conejos? con tres respuestas: 1- Sobran zanahorias, 2- Faltan zanahorias y 3- hay las mismas zanahorias que conejos. Los niños deberán de intentar crear la correspondencia y responder a la pregunta.

Objetivos

- Aplicar la correspondencia biunívoca.
- Utilizar el conteo para la resolución de ejercicios.
- Conseguir completar correspondencias sin dificultad.

Conceptos

- Correspondencia biunívoca.
- Conteo.

Materiales

- Muñecos de animales.

- Fotos impresas de lo que no podamos obtener en el aula.
- Pinturas.
- Piezas de diferentes formas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo...)
- Ficha preparada
- Lápiz

Previsión de dificultades

- Una dificultad, podría ser que no quede claro lo que le estamos pidiendo al niño que una.
- A la hora de realizar la ficha, que haga una correspondencia doble para los conejos (es decir que de dos zanahorias a un conejo para poder completar el ejercicio sin restos) lo que ya no sería una correspondencia biunívoca.

4.6. Análisis de actividades

Estas actividades tienen un carácter muy adecuado para trabajar la resolución de problemas matemáticos, puesto que cumplen unos factores determinados. Utilizamos representaciones de imágenes, fotografías, objetos manipulables, cotidianos y de interés personal lo que facilita el aprendizaje.

Además, como profesores, podemos estar atentos sobre el proceso de resolución de problemas, no solo en los resultados. Son actividades abiertas, es decir no tienen solo una posibilidad de acción sobre el problema, sino que los alumnos pueden aprovechar las diferentes variantes que ofrecen para conseguir resultados.

Así mismo, las actividades son presentadas como juegos, lo que para los niños, les ayuda a conseguir un alto nivel en el desarrollo del pensamiento matemático desarrollando su autonomía y la adquisición de conductas que les ayudará en su desarrollo.

5. Conclusiones

Este trabajo, ha tratado sobre la resolución de problemas matemáticos y la importancia que tiene dentro de la escuela en la etapa de Educación Infantil, debido a que hoy en día, aún existen maestros o escuelas que en sus procesos de enseñanza/aprendizaje no la incluyen.

A través de la lectura de este trabajo, hemos visto como la resolución de problemas matemáticos es una habilidad clave para el desarrollo del niño mejorando su forma de actuar, su pensamiento y su manera de enfrentarse a las matemáticas.

También es de destacar el papel que ofrece el docente, convirtiéndose en un moderador o un enlace capaz de proponer a los alumnos los diversos medios con los que estos puedan resolver las diferentes situaciones de resolución de problemas matemáticos. El docente debe crear un ambiente adecuado en el aula con técnicas de trabajo y con materiales apropiados favoreciendo así el desarrollo de la resolución de problemas.

En cuanto a las actividades de la propuesta didáctica, he de decir que no he tenido la suerte de haber podido llevarlas a la práctica dentro de algún aula, por lo que no he podido obtener unos resultados objetivos pero que creo tras mi experiencia y mi practica con la elaboración de este trabajo, que son ideales para trabajar la resolución de problemas matemáticos.

En lo que a mí me respecta y para finalizar, he de escribir que la realización de este trabajo de fin de grado, me ha resultado muy gratificante, siendo además un tema elegido por mí personalmente y que he ido elaborando con calma por lo que me ha resultado muy enriquecedor, interesante e instructivo.

6. Bibliografía

- Abrantes, P., Barba, C., Batlle, I., Bofarull, M^a.T., Colomer, T., Fuertes, M^a.T.
... Torra, M. (2002). La resolución de problemas en Matemáticas, Barcelona. Ed Grao.
- Alsina i Pastells, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*, Barcelona: Eumo
- Alsina i Pastells, A. (2011). *Educación matemática en contexto: de 3 a 6 años*. Cuadernos de educación.
- Alvarez, J. (1997). Para salir del laberinto, como pensamos, sentimos y actuamos. Ed. Sal Terrae.
- Chamorro, M^a C. (2005). Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil. Pearson Educación
- Decreto 79/2008, de 14 de agosto por el que se establece el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Cantabria. BOC núm164
- García Jiménez, J E. (1992). Ideas, tendencias y creencias sobre la resolución de problemas. Aula de innovación educativa nº6, pp 14-21.
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE núm 106.
- Logan, L.M. & Logan, V.G. (1980) Estrategias para una enseñanza creativa, Barcelona: Oikos-Tau S.A Ediciones.
- Moyles, J. R. (1998). El juego en la educación infantil y primaria. Ed Morata.
- NCTM (2001). Principles and standars for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Piaget, J. (1985). Seis estudios de psicología. Barcelona. Ed Planeta.
- Polya, G. (1945). How to solve it. Princeton University press.
- Polya, G. (1968). Matemáticas y razonamiento plausible. Madrid. Ed Tecnos.

Polya, G. (1981). Mathematical Discovery. Ed Combined.