



TÍTULO

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE REPARTO EN ALUMNOS DE 5 AÑOS DE EDUCACIÓN INFANTIL

AUTORA

María del Carmen Campos Sánchez

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2021

Tutor	Dr. D. José Carrillo Yáñez
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía ; Universidad de Huelva
Curso	<i>Máster Oficial en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas (2019/20)</i>
©	María del Carmen Campos Sánchez
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2020



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>



La resolución de problemas de reparto en alumnos de 5 años de Educación Infantil

Trabajo Fin de Máster

**Máster en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las
Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas**

Realizado por:

María del Carmen Campos Sánchez

Bajo la dirección del doctor:

José Carrillo Yáñez

Curso 2019/2020

La resolución de problemas de reparto en alumnos de 5 años de Educación Infantil

Resumen

Se narra la experiencia desarrollada en una clase de 25 alumnos de 5 años de Educación Infantil. El objetivo es conocer las estrategias que llevan a cabo los alumnos cuando se enfrentan a la resolución de problemas de reparto. La metodología que se ha utilizado es de corte cualitativo dentro del paradigma interpretativo, tratando así de acercarse a dicha realidad, interpretarla y comprenderla. Los resultados nos permiten conocer las estrategias que han utilizado los alumnos en la resolución de los problemas de manera clara y precisa. Las estrategias encontradas a lo largo de la investigación son: estimación, estimación-compensación, repartir de n en n y acomodación del reparto de forma extra matemática. Esto nos hace reflexionar sobre la utilidad del contenido matemático en la Educación Infantil y estrategias que se llevan a cabo en las aulas.

Palabras clave: Educación Infantil, Resolución de Problemas, Conocimiento matemático, Aprendizaje del Alumnado

Abstract:

The following investigation narrates the experience developed in a class of 25 students of 5 years of Early Childhood Education. The objective is to know the strategies that the students carry out when they face the resolution of repair problems. The methodology that has been used is of a qualitative nature within the interpretive paradigm, thus trying to approach said reality, interpret it and understand it. The results allow us to know the strategies that students have used in solving problems clearly and precisely. This makes us reflect on the usefulness of mathematical content in Early Childhood Education and the strategies they carry out in classrooms.

Keywords: Childhood Education, Problem Solving, Mathematical Knowledge, Student Learning

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, muchos investigadores y maestros confían en la investigación como herramienta de mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Cada vez, son más los investigadores que se centran en Educación Infantil para ir mejorando y conociendo más aspectos de esta etapa educativa, cobrando a su vez mayor importancia e interés. Esto, puede deberse a la capacidad que poseen estos alumnos de tan corta edad a aprender nuevo contenido matemático, siendo esto una influencia positiva para cursos superiores.

Basté (2012) apoya positivamente el trabajar las matemáticas en Educación Infantil y expone que los profesionales del campo de las matemáticas inciden positivamente en la utilización de las matemáticas en las aulas de educación infantil, ya que se crean estructuras mentales básicas sobre las que se va a construir todo el conocimiento matemático en etapas posteriores.

En nuestro día a día no solo los alumnos de infantil, sino todo ser humano nos enfrentamos a situaciones que tenemos que intentar dar respuesta y en ocasiones esta no es inmediata, estamos continuamente inmersos en la resolución de problemas cotidianos, tratando en todo momento de resolverlos. Por ello, en los problemas matemáticos se intenta encontrar diferentes estrategias para darle una posible solución.

En el presente trabajo, se pretende conocer las estrategias que utilizan los alumnos de una clase de 5 años de Educación Infantil para resolver problemas de reparto. Las actividades planteadas por la investigadora han sido lo más próximas posible al contexto real de los alumnos. Así, al resolver los problemas debían de exponer su conocimiento matemático partiendo de las experiencias y situaciones matemáticas de los propios alumnos, sin la influencia de la docente.

MARCO TEÓRICO

El conocimiento matemático en Educación Infantil

Si preguntamos a cualquier persona ajena al campo de las matemáticas si los alumnos menores de 6 años son capaces de trabajar, realizar actividades, usar materiales, resolver problemas relacionados con las matemáticas, su respuesta sería negativa, debido a la falta de información por parte de los adultos sobre los

conocimientos que poseen los niños y sobre todo de la naturaleza propia del conocimiento infantil (Carrillo, Sanhueza, Sánchez y Carrera, 2009).

No obstante, según Alsina, Aymerich y Barba (2008), este pensamiento está siendo superado, apoyando el trabajo de la didáctica de las matemáticas en edades tan tempranas y afirmando que este trabajo no posee únicamente un fin propedéutico, sino que tiene sus propios contenidos y procesos matemáticos que se desarrollan en estas primeras edades. Deberíamos dejar de pensar que en edades tan tempranas no son capaces de resolver problemas o ejercicios matemáticos. Todos estos contenidos deben estar ligados a la realidad de los alumnos, proporcionando la vivencia y la manipulación. De este modo, los alumnos avanzan hacia la abstracción y la formalización a partir de verbalizar, representar, cambiar de contexto, usar símbolos, etc. (Alsina *et al*, 2008).

Se debe añadir que los alumnos no comprenden y conocen los conceptos matemáticos únicamente escuchando al maestro y repitiendo el contenido, sino haciendo, observando, equivocándose, manipulando, simulando, discutiendo, compartiendo,... (Alsina, 2013)

Padilla (2009) coincide con lo expuesto anteriormente:

“El aprender haciendo facilita y da más unidades de obtener aprendizajes significativos mediante la exploración como un primer paso o acercamiento para lograr que los estudiantes pasen de los objetos a los símbolos y de las acciones motoras a las acciones mentales.” (Padilla, 2009, p.18)

En los niños de tan temprana edad, según Padilla (2009), la competencia aritmética se inicia en torno a los dos años, edad a la que empiezan a comprender las transformaciones que sufre un conjunto, si se le añade o quita algo a un grupo, y son capaces de comprobar si hay más o menos cantidad.

Resolución de problemas y problemas de reparto

Cuando trabajamos con términos como “problema matemático” o “resolución de problemas”, no se ha conseguido llegar a una única y concreta definición de estos, ya que los investigadores del campo lo describen de maneras muy diversas. Carrillo (1998) entiende problema matemático como cualquier situación que involucre cierto grado de

incertidumbre y deliberación y cuya clarificación conlleva la aplicación no mecánica del conocimiento matemático de la persona que se enfrenta a dicha situación.

También, Schoenfeld (1985), en Carvajal y Campos (2008), afirma que es complicado definir el término ‘problema’ por su relativo, es decir; un problema no se puede separar de una tarea matemática, sino que supone una relación particular entre un individuo y la propia tarea. El autor utiliza el término “problema” para referirse a la tarea como un desafío para el individuo que está tratando de darle una solución.

En esta investigación, según Carrillo (1998) y Schoenfeld (1985), entenderemos *problema matemático* como aquella situación que se le presente al alumno como un desafío al cual deberá de darle una solución. Para su resolución, el individuo deberá utilizar su conocimiento matemático y estrategias.

En nuestro día a día, no solo los alumnos de infantil, sino todo ser humano se enfrenta a situaciones a las que tiene que intentar dar respuesta y en ocasiones esta no es inmediata, estamos constantemente inmersos en la resolución de problemas en aspectos cotidianos. Del mismo modo ocurre, cuando nos referimos a resolver problemas matemáticos, para los que utilizamos estrategias que pueden trascender su utilidad más allá de estos problemas.

La resolución de problemas en didáctica de las matemáticas, no es un tema que haya surgido en la actualidad, Castro (2008) expone que, la resolución de problemas con el paso de los años está presentando un impulso creciente. Esto conlleva a que se le muestra mayor interés tanto por parte de los docentes como de los investigadores del campo.

Entenderemos “resolución de problemas” como un proceso. Hay que distinguir entre la respuesta que dan los estudiantes a un problema y los pasos o procedimientos que emplean para llegar a la respuesta. Lo que importa para el aprendizaje en la resolución de problemas son los métodos, procedimientos y estrategias puestos en juego (Carrillo, 1998). Considerar esta descripción nos ayuda a examinar qué hacemos cuando nos enfrentamos a un problema y las relaciones que llevamos a cabo.

El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2003) creó un material titulado Principios y Estándares para la Educación Matemática, el cual se refiere a la resolución de problemas como una práctica donde los niños desarrollan destrezas básicas, habilidades de pensamiento de alto nivel y estrategias para su

resolución. La resolución de problemas no solo debe de surgir de las matemáticas sino de la rutina diaria del grupo-clase y de las situaciones de la vida cotidiana, según Alsina (2013).

Centrándonos en las estructuras multiplicativas, Bosch (2012) afirma que son aquellas que involucran operaciones y nociones de tipo multiplicativo, tales como multiplicación, división, fracción o proporción.

A su vez, según Peled y Nesher (1988), citado por Carrillo et al (2016), en los problemas aritméticos de tipo multiplicativo (multiplicación y división), de una sola operación, se pueden identificar tres tipos básicos de problemas: problemas de razón, problemas de comparación multiplicativa y problemas de combinación multiplicativa.

En esta investigación nos centraremos en los problemas aritméticos de razón. Estos se subdividen en tres tipos diferentes (Alsina, Liñán-García y Muñoz-Catalán, 2018):

- Problemas de razón: centrados en la multiplicación.
- Problemas de razón-reparto: centrados en la división. Cuando la incógnita se encuentra en el tamaño de los grupos.
- Problemas de razón-agrupamiento: centrados en la división. Cuando la incógnita es conocer el número de grupos.

Para llevar a cabo la resolución de problemas, los alumnos ponen en juego estrategias para darle una solución. Las diferentes estrategias utilizadas en los problemas de reparto para conseguir llegar a un reparto equitativo son según Rodríguez Lara (2017):

- Estimación: se realiza el reparto de forma lógica, utilizando el tanteo
- Estimación-compensación: el alumno, tras ese tanteo, intenta repartir para igualar el resultado, llevando a cabo una compensación.
- Reparto de n en n : se lleva a cabo el reparto de los objetos de 1 en 1, 2 en 2,...

Debido a que son los alumnos los que intentan dar solución a los problemas de forma autónoma, estas estrategias suelen estar basadas en sus conocimientos previos, incluso desarrollando nuevas estrategias creadas por ellos mismos (De Castro y Escorial, 2007).

La resolución de problemas de reparto en Educación Infantil

Muchos autores señalan que los niños de tres años son capaces de dar solución a problemas aritméticos sencillos y que la decisión de no trabajarlo en estas edades puede conllevar dificultades en cursos posteriores (Muñoz-Catalán, 2018). En el currículo de Educación Infantil no aparece mencionada la resolución de problemas como apartado a trabajar. Los problemas de reparto se trabajan en cursos posteriores, ya comenzada la Educación Primaria. En el currículo (MEC, 2008) lo más próximo al contenido de las matemáticas es la iniciación a habilidades lógico-matemáticas, todo ello relacionado con el entorno de los alumnos; para conocer el mundo y realidad que les rodea.

Según Correa, Nunes y Bryant (1998), citado en Bosch (2012) cuando se refieren a reparto en Educación Infantil:

Indican que en sus inicios, la división no aparece vinculada a la multiplicación, sino a la idea de reparto, ya que no se entiende (en los más pequeños) como una operación binaria. Y que es a partir de que los niños tienen un esquema de acción para realizar una distribución equitativa, cuando empiezan a comprender la división, luego la experiencia con el reparto favorece la aparición del concepto de división. (Nunes, 1998; Bryant, 1998, citado en Bosch p.26)

La división puede conocerse como una resta reiterada de cantidades iguales (Alsina, Liñán-García y Muñoz-Catalán, (2018). En Educación Infantil, la división se puede contextualizar desde el reparto o desde la medida. En el reparto se generan estrategias por parte de los alumnos de ir repartiendo las cantidades, como, por ejemplo, al repartir n caramelos entre m personas. En cuanto al enfoque de la medida, se debe repartir un conjunto de n objetos en grupos de manera que cada grupo posea m objetos y así comprobar cuántos grupos se pueden formar. Un ejemplo de problema de división de medida es: repartir n caramelos en bolsas, siempre que cada bolsa tenga m caramelos en su interior.

De los problemas de reparto o de medida, Alsina, Liñán-García y Muñoz-Catalán (2018) exponen que, de estos, surge la idea de partes iguales o reparto equitativo. Los alumnos cuando llevan a cabo un problema al darle solución y utilizando sus propias estrategias, intentan conseguir que su reparto haya sido lo más justo posible, considerando en este caso el término “justo” como reparto equitativo. Se debe destacar la importancia del resto y darle significado, ya que no en todos los problemas el resto es 0. Según Alsina et al (2018) cuando la división no es exacta (resto distinto de 0), nos

encontramos con un resto que puede seguir dividiéndose, pero esta cantidad no entraría dentro de los números naturales, sino en el conjunto de los racionales. Dependiendo del uso que se le dé al resto cuando la división no es exacta, nos podemos encontrar cuatro tipos diferentes (Alsina, Liñán-García y Muñoz-Catalán, 2018):

- Consideración de un grupo más respecto del obtenido como cociente de la división (división por exceso). Surge este tipo de resto cuando los alumnos exponen que falta x cantidad, en lugar de que sobra.
- Despreciar el valor del resto. Surge este tipo de resto cuando los alumnos exponen que sobra x cantidad.
- El resto como solución del problema. Surge este tipo de resto cuando en el mismo problema la pregunta es referente al resto.
- La solución contenga una cantidad fraccionaria. Surge este tipo de resto cuando se busca en él la equidad y para ello es necesario dividir la unidad, consiguiendo así una fracción.

Los alumnos, ante la resolución de un problema, pueden intentar dividir la unidad en varias partes, trabajando los términos contexto discreto y continuo. Muñoz-Catalán y Liñán-García (2018) exponen que cuando la unidad es indivisible nos referimos a contexto discreto, sin embargo cuando la unidad se puede seguir dividiendo nos encontramos ante un contexto continuo.

Existen diversos estudios centrados en la resolución de problemas en Educación Infantil (Núñez, De Castro, Del Pozo, Mendoza y Pastor, 2010) mostrando la capacidad que tienen los alumnos de tan corta edad para resolver problemas de reparto.

En esta investigación, al llevar a cabo problemas de reparto, los alumnos deben buscar sus propias estrategias para darle una solución. En otras investigaciones también vinculadas con problemas de reparto, como Rodríguez Lara (2017), las estrategias llevadas a cabo por los alumnos son la estrategia de estimación, estimación-compensación y reparto de n en n .

En edades tan tempranas, la comunicación verbal es complicada, Bosch (2012) apunta que nos podemos apoyar en dibujos, representaciones, objetivos, material manipulativo, para así facilitar el desarrollo del lenguaje y el pensamiento matemático, intentando de este modo conocer las estrategias utilizadas por los alumnos. En cuanto a

los materiales manipulativos, aunque en esta investigación hemos utilizado recortables de abejas y colmenas, para proporcionar un toque lúdico y motivador al problema, López y De Castro (2014) exponen que pueden no ser para un uso concreto, sino que pueden ser utilizados materiales como plastilina o pinzas de la ropa.

METODOLOGÍA

Esta investigación se centra en el análisis de dos sesiones donde se trabaja la resolución de problemas de reparto en una clase de 5 años de Educación Infantil. Se subraya la idea de que el interés no está puesto en si el problema está bien resuelto o no, sino en las estrategias utilizadas.

Como se ha mencionado, el objetivo de esta investigación es:

- Conocer las estrategias que utilizan los alumnos de Educación Infantil para resolver un problema de reparto.

Esta investigación se realiza desde un paradigma interpretativo. Lo que se pretende conseguir con esta investigación es comprender e interpretar la realidad del aula, concretamente cómo los alumnos resuelven problemas de reparto, las intenciones y acciones que realizan según Bisquerra y Alzina (2004). Con esta investigación, no pretendemos crear una ley o teoría, a diferencia del paradigma positivista, ni se pretende concienciar o producir un cambio como ocurre en el paradigma crítico. El papel de la investigadora ha sido de observadora no participante en el aula, salvo las intervenciones que propone a los alumnos para extraer y ampliar información para el estudio.

Se ha llevado a cabo una metodología cualitativa, acorde con el paradigma interpretativo; se busca acercarnos a una realidad, describirla y comprenderla (Carrillo y Muñoz-Catalán, 2012).

Se trata de un estudio exploratorio, debido a que no existen muchas investigaciones que se centren en gran profundidad en esta temática en educación infantil (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Las sesiones de aula han sido diseñadas por la investigadora. Para su diseño se ha tenido en cuenta la edad de los alumnos y el tipo de problema en función del resto, de modo que se pudieran observar diferentes estrategias por parte de los alumnos.

La primera sesión se compuso de tres partes. En la primera, la maestra organizó a los alumnos sentados en asamblea, les puso en contexto y les planteó el problema. En la segunda parte, los alumnos comenzaron individualmente, sentados en sus sitios, a repartir 15 abejitas en sus 3 colmenas. Los alumnos debían de realizar un dibujo donde quedase reflejada la representación de la resolución del problema. Y por último, de nuevo en asamblea, se comentó qué había ocurrido. Esta vez realizándolo de manera manipulativa, con recortables de abejitas y colmenas que había llevado la investigadora a clase para la realización de la actividad.

La segunda sesión se compuso de dos partes: primero, una asamblea informativa de la exposición y puesta en común del problema y posteriormente, la representación del problema. Esta vez se trabajó el reparto inexacto, los alumnos tenían que repartir 13 caramelos entre 3 primos. Por falta de tiempo, no se trabajó en asamblea final ni se realizó una conclusión de lo trabajado.

Como instrumentos de recogida de datos se ha utilizado la observación directa en el aula con grabación en video, así, como una entrevista informal realizada en la propia aula con el propósito de tener mayor información sobre el proceso de resolución de los alumnos. Así mismo, se han recogido las representaciones de los alumnos para conocer la estrategia que llevaron a cabo.

Este trabajo es una continuidad del TFM de Rodríguez Lara (2017), en el que se identificaron unas estrategias utilizadas por los alumnos al resolver problemas de reparto, con resto exacto e inexacto. En este trabajo, lo que se pretende es comprobar si esas estrategias aparecen en este grupo de alumnos, incluso si aparecen otras no incluidas. Se describen los diferentes procesos de resolución de los alumnos. De alguna manera pretendemos consolidar o no las estrategias detectadas por Rodríguez Lara.

Se ha llevado a cabo un análisis de contenido, para la categorización de los datos que se han recogido, con el fin de clasificarlos y realizar deducciones sobre las intenciones (Noguera y Del Villar, 1995).

Para realizar el análisis utilizaremos las categorías identificadas en Rodríguez Lara (2017). Este instrumento se describe en la Tabla 1.

Tabla 1: Instrumento de análisis de las estrategias empleadas por los alumnos

Estrategia	Descripción
Estrategia de estimación	Se aproxima de manera lógica. La mayoría de las veces por tanteo.
Estrategia de estimación-compensación	Una vez que reparten y observan que no tienen la misma cantidad, intentan igualar el resultado.
Estrategia de n en n, 1 en 1, 2 en 2...	Utiliza el conteo para realizar el reparto. Uno y uno, dos y dos, tres y tres...

Fuente: Elaboración propia a partir de Rodríguez Lara (2017)

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En el apartado de análisis y resultados, se analizan algunas de las representaciones aportadas por los alumnos para resolver los problemas, apoyándonos en los comentarios que realizaron los niños, para conocer las estrategias que utilizaron para su resolución.

En la primera sesión la maestra expone el problema en forma de cuento, consiguiendo así captar la atención de los alumnos y una motivación extra. Además, es una oportunidad clave por parte de la docente, para conectar los conceptos y aspectos matemáticos que se dan en el problema, con las contadas en el cuento y que suele asemejarse a su vida cotidiana (Haury, 2001). El problema en forma de cuento es el siguiente: *En un campo hay 15 abejas y se quieren ir a sus casitas, hay 3 casitas para las 15 abejas. ¿Cómo repartimos las 15 abejas en las 3 colmenas?*

Al existir algunos términos que podían ser desconocidos por parte de los alumnos, la maestra les preguntó: *¿Sabéis cómo se llama la casita de las abejas?* A lo que algunos alumnos respondieron: *colmenas. Y ¿sabéis cómo es una colmena?* Algunos de ellos no sabían cómo dibujarlas, para ello se les ofreció a los alumnos la ilustración de una colmena.

Este problema se llevó a cabo tanto de forma representativa como manipulativa, esto último, en la asamblea final.

Se dieron varias dificultades en la representación de los dibujos de la primera sesión, lo que ha hecho que fuese complicado su análisis. En esta primera sesión, nos centraremos en las estrategias que utilizaron los alumnos de forma manipulativa para resolver el problema. La mayoría de ellos utilizaron la estrategia de estimación-compensación. Primero, los alumnos repartieron las abejas en las colmenas, “*aquí 6, aquí 7 y aquí 2*”. La maestra preguntó a los demás alumnos si en todas las colmenas había la misma cantidad de abejas, para buscar la equidad. Se escuchaban respuestas como “*aquí hay más*”, “*en esa colmena caben todavía más abejas*”, “*no hay las mismas*”. En la mayoría de ocasiones es necesario la intervención de la docente para que los alumnos conozcan que no han realizado un reparto equitativo. Por lo que necesitan compensar ese reparto que han realizado, empleando la estrategia de compensación, “*este tiene más y no va aquí*”. De esta manera, les resultó muy complicado a los alumnos realizar el reparto, debido a la cantidad de movimientos que debían de hacer. Se aprecia que no son capaces de resolver el problema con este tipo de estrategia.

Tan solo a un alumno se le ocurrió utilizar la estrategia de 1 en 1 y resultó positivo para la comprensión del problema para el grupo-clase. El alumno fue repartiendo de 1 en 1 las abejas en cada colmena, quedando 5 abejas en cada una de ellas, “*una aquí, otra para esta y otra allí.*” Con esta estrategia, sí fue posible la resolución del problema como se muestra en la figura 1.



Fig. 1. El alumno realiza la estrategia de reparto de 1 en 1

Se debe destacar, que otra de las dificultades apreciadas por parte de la investigadora, en relación con este problema, fue el mal entendimiento que existió por parte de los alumnos, ya que creían que tenían que meter todas las abejas que cupiesen en las colmenas, olvidando en ese momento que debía de ser un reparto equitativo.

Para el análisis de los dibujos de los alumnos, las principales unidades de información se extrajeron de la segunda sesión por ser más claras y representativas. La mayor dificultad que se encontró en la primera sesión estuvo relacionada con la representación de los dibujos. Los alumnos no sabían cómo dibujar las abejas ni las colmenas. Se puede observar como en la mayoría de las representaciones no empiezan ninguna estrategia, solo aparecen los dibujos y con mucha dificultad. Este es el motivo por el cual, en el segundo problema se intentó que los personajes fueran más fáciles de dibujar para los alumnos. Siendo positivo este cambio, ya que se ha podido conocer un mayor número de estrategias utilizadas por los niños.

La clase comenzó con la explicación del problema por parte de la profesora en asamblea y explicándolo, como si de un cuento se tratase, así les hace llegar mejor a los alumnos su contenido, como ya se ha comentado anteriormente. *“Tenemos 3 primos que están juntitos ahí en su casa y su abuelita ha comprado 13 caramelos y se tienen que repartir los 13 caramelos entre los 3 primos”*. El enunciado se repite varias veces y la maestra le da mucha importancia a que debe *“ser de manera justa”* y *“todos tengan lo mismo”*, ya que se trata de un problema de reparto con resto distinto de 0. Algunas de las respuestas en un primer momento por parte de los alumnos fueron: *“Hay que repartir”*, *“pues 13 para cada uno”*, *“esto es muy difícil”*, *“yo no sé cómo se reparte”*...

Tras la explicación, los alumnos volvieron a su sitio, se repitió el problema y comenzaron cada uno con su dibujo. Todas las representaciones son variadas y originales, siendo más parecidas en aquellos alumnos que estaban sentados cerca, debido a la influencia entre los compañeros. En la mayoría de las representaciones, se observa las estrategias que utilizaron los alumnos y los errores y modificaciones que realizaron. Por otro lado, existen algunos dibujos en los que únicamente aparecen representaciones sin estrategia; por ejemplo: dibujos o números. Esto es debido a la falta de tiempo o de conocimiento matemático para poder resolverlo, estas representaciones carecen de estrategia.

La estrategia menos utilizada por parte de los alumnos en las representaciones analizadas es la de estimación. Se ve reflejada en aquellos niños que quizás por parte de la maestra no ha existido ninguna pregunta como: *¿Tienen todos los primos los mismos caramelos?*, *¿Cuántos tiene cada uno?*, para que el alumnado fuese consciente de que no se ha buscado la equidad. Esto ocurre cuando se observan dibujos con el reparto desigual, por ejemplo: “4, 3 y 6”, como se puede apreciar en el dibujo de Claudia (figura 2).

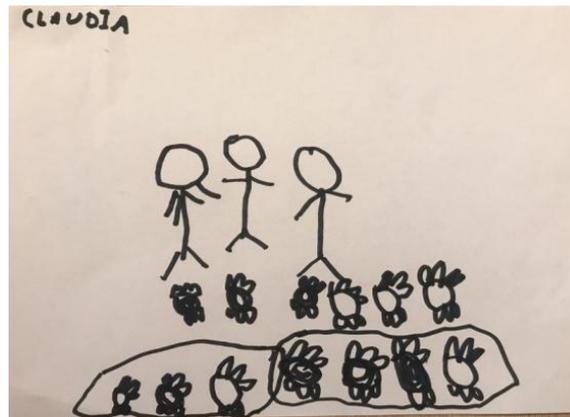


Fig.2. Estrategia de estimación

Por el contrario, la estrategia más utilizada y reflejada en los dibujos por parte de los alumnos es la de estimación-compensación. Se aprecia que los alumnos necesitan dos fases para la realización y resolución del problema. En una primera, el alumno realiza un reparto desigual de caramelos a cada primo, utilizando la estrategia de estimación, por ejemplo “*este tiene 5, este 5, este 0 y sobran 3*”. En la segunda fase de la resolución, es necesaria la intervención de la maestra preguntando si todos los niños tienen la misma cantidad de caramelos. Es en este momento, cuando la mayoría de los alumnos llevan a cabo la estrategia de compensación para igualar el resultado. Esto pasa en el dibujo de Lucas (figura 3), primero realiza el reparto de los caramelos “5,5 y 0”.

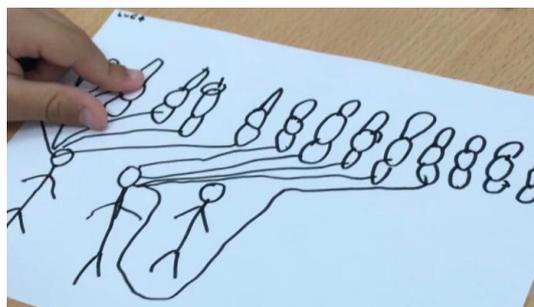


Fig. 3. Estrategia estimación-compensación en fase 1

Fase 1

M: ¿Cuántos tiene este? (señalando un primo)

Al: 5

M: ¿Y este?

Al: 5

M: ¿Y este?

Al: 0

Fase 2

M: Entonces, ¿tienen los 3 iguales?

Al: No (el alumno comienza la modificación del reparto)

En este momento es cuando el alumno intenta igualar para conseguir que todos los primos tengan la misma cantidad de caramelos, justificando así el empleo de la estrategia estimación-compensación. (Figura 4).

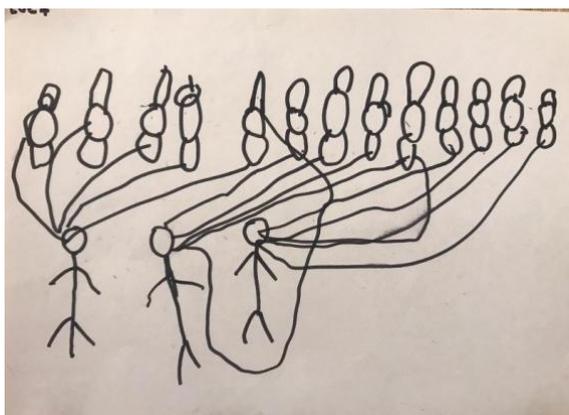


Fig.4. Estrategia estimación-compensación en fase 2

En los dibujos de Alejandra y Miguel (figura 5) aparece claramente la estrategia de estimación-compensación. En primer lugar, los alumnos dibujaron los caramelos y los niños y a continuación, comenzaron su reparto “4 para este, 4 para este y lo demás para este”. Pero la cantidad de caramelos no es la misma para todos. Es necesario en estos casos una pequeña ayuda, utilizar el conteo para conocer cuántos caramelos tiene cada primo y que sean conscientes que el último tiene más, en este caso 5 caramelos. Una respuesta que destaca en numerosas ocasiones es que ese caramelo que sobra se lo quede la abuela, llevando a cabo un reparto equitativo con resto distinto de 0.

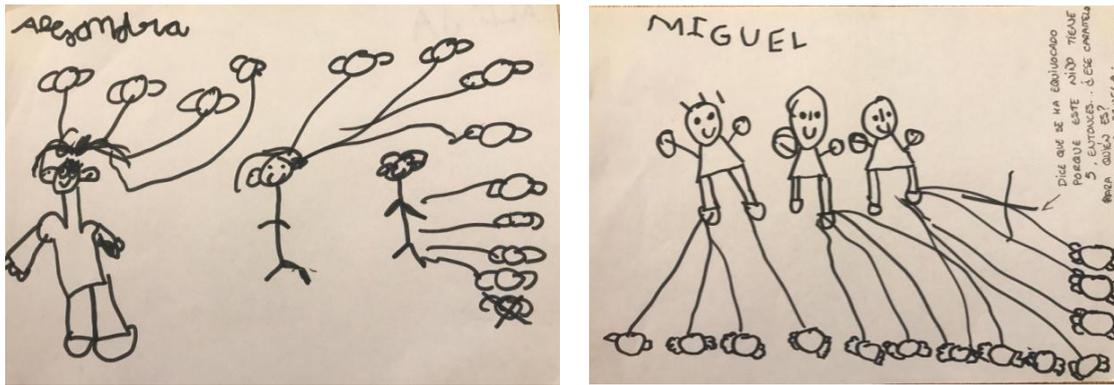


Fig.5. Estrategia de estimación-compensación

La mayoría de los alumnos comprenden y tienden a resolver el problema buscando la equidad, para que todos los primos tengan la misma cantidad de caramelos. Para ello, utilizan diferentes estrategias para llegar a ese resultado equitativo que normalmente tienen presente para la resolución del problema.

Otra de las estrategias empleadas por los alumnos es el reparto de n en n , 1 en 1, 2 en 2... para llegar a una posible solución. Elena, una alumna, al utilizar esta estrategia utilizó el repartir de 3 en 3. De este modo le sobraron 4 caramelos y no continuó con el reparto, 3 para cada primo y sobra 4 caramelos (figura 6).



Fig.6. Estrategia de

repartir de 3 en 3

Sin embargo, Lola utilizó la misma estrategia, pero se dio cuenta que podía seguir repartiendo caramelos. Tras la estrategia de repartir de 3 en 3, volvió a utilizar esta misma, pero esta vez únicamente realizó el reparto de 1 en 1. Quedando 4 caramelos para cada primo y sobrando 1, la alumna llevó a cabo una correcta resolución del problema con la utilización de dos estrategias (Figura 7).

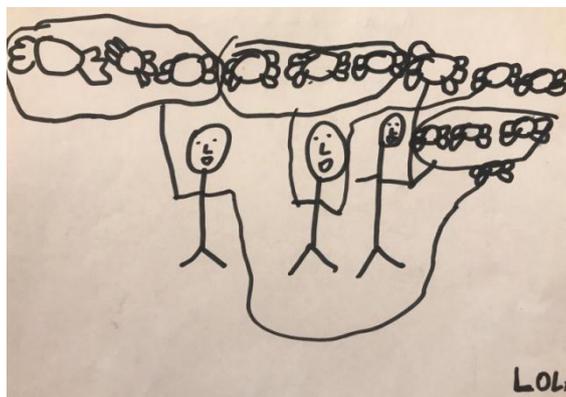


Fig.7. Estrategia de

posteriormente de 1 en 1

reparto de 3 en 3 y

Resulta interesante, que en numerosas ocasiones, los alumnos intentaron conseguir el resultado equitativo según el uso del resto de la división. No hacen referencia a que les sobra el caramelo, sino por el contrario, justifican que les faltan 2 caramelos para que todos tengan la misma cantidad, en este caso los alumnos están considerando un grupo más respecto al obtenido en la operación de reparto (división por exceso) (Alsina, Liñán-García y Muñoz-Catalán, 2018). Esto es otra manera de utilizar el resto para conseguir su objetivo, llegar a la equidad. Sin embargo, en estas situaciones la respuesta por parte de la docente es la misma: *“Nos nos falta ningún caramelo, son los que hay.*

Otro de los aspectos más destacados en el análisis fue que muy pocos alumnos intentaron dividir 1 caramelo por la mitad, haciendo referencia a un elemento en un contexto discreto, es decir, la unidad es indivisible, en este caso refiriéndose al caramelo (Muñoz-Catalán y Carrillo, 2018). Los demás compañeros no pensaron que este caramelo a su vez podría dividirse entre los 3 primos, haciendo referencia a un contexto continuo, ya que la unidad admite infinitas divisiones (Muñoz-Catalán y Carrillo, 2018). Esto sí que ocurre con Lucas (hicimos referencia en la figura 3 y 4). El alumno, observó que no todos los niños tenían la misma cantidad de caramelos, realizó la división por la mitad de los caramelos, quedando así 1 caramelo entre dos primos y otro caramelo entre dos primos. De esta manera, dos de ellos tenían 4 caramelos y medio y el otro primo 5 caramelos, ya que obtenía las dos mitades divididas entre los niños (Figura 8).

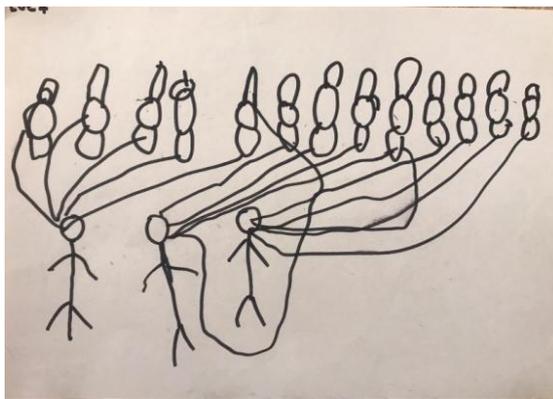


Fig.8. División de la unidad

Este alumno fue el único que destacó por la división de los caramelos, es decir partiendo una unidad en diferentes partes. En la mayoría de ocasiones, las respuestas de los demás alumnos eran que sobraban, faltaban o incluso que se lo daban a la abuela, pero no el hecho de que se podría haber repartido el caramelo en tres partes, haciendo referencia al contexto continuo de dividir la unidad.

Se debe destacar una de las estrategias que utilizó una alumna. Esta no está registrada en las que se dieron en su momento en el TFM de Rodríguez Lara (2017). En este caso, la alumna aplicó una estrategia no esperada ni registrada, la estudiante en todo momento quería conseguir la equidad en cuanto al reparto entre los primos. Pero lo realizó según su contexto, considerándose ella y sus dos primas, protagonistas del problema: *“para mí 5, para mi prima 5 y para mi otra prima, Mireya, como no le gustan tanto los caramelos le he repartido 4”*. En este caso la alumna utiliza un conocimiento extra matemático, pero con tendencia a encontrar una equidad.

En busca de autores que hablen de esa estrategia o de alguna parecida, no se ha encontrado ninguna que se pueda vincular con ella. Por lo que estaríamos hablando de una nueva estrategia llamada “acomodación del reparto de forma extra matemática”. La alumna ha sorprendido con la resolución del problema con una respuesta no esperada.

Síntesis de los resultados:

La puesta en práctica de los problemas realizados en las sesiones y su posterior análisis nos muestran las diferentes estrategias que utilizan los alumnos de Educación Infantil para la resolución de problemas de reparto.

En primer lugar, podemos destacar que los problemas planteados para los alumnos eran apropiados y acordes a su edad, pues todos ellos han intentado darle solución de una manera u otra, utilizando diversas estrategias. Debemos destacar la dificultad que tuvieron la mayoría de los alumnos en cuanto a la representación del primer problema planteado, por el desconocimiento de no saber dibujar tanto las abejas como las colmenas. Al cambiar los objetos en el segundo problema, se apreció que fue beneficioso y positivo para la realización del problema. Los alumnos mostraron una mayor comodidad y seguridad en su resolución debido al cambio de los dibujos, mostrando de esta manera una mayor cantidad de estrategias. Este es el motivo por el cual el análisis de las representaciones únicamente se ha realizado de la segunda sesión.

Por otro lado, se puede afirmar que los alumnos han comprendido en todo momento el contexto y la finalidad del problema, teniendo presente la equidad en su proceso de resolución. Debemos destacar en este momento las dos fases que se aprecian por parte de los alumnos en el intento de realización del problema. Una primera, donde los alumnos destacan por su autonomía y su afán por resolver el problema individualmente y posteriormente, una segunda fase donde interviene la docente aportando esa ayuda que necesitan los alumnos para continuar con el problema, corrigiendo así, los posibles errores y dificultades que han podido cometer.

Las estrategias que se han puesto en juego han coincidido con las utilizadas en el instrumento de análisis, siendo la más usada por parte de los alumnos la estrategia de estimación-compensación. La que se ha puesto menos de manifiesto en las representaciones de los alumnos ha sido la estrategia de estimación, muy pocos la han llevado a cabo, normalmente han continuado con la compensación para llegar a conseguir la equidad. El reparto de 1 en 1, 2 en 2,... ha sido a su vez, una estrategia bastante utilizada por los estudiantes.

Debemos destacar que en el análisis de estas representaciones se ha conocido una nueva estrategia denominada “acomodación del reparto de forma extra matemática” que no aparecía en el instrumento de análisis elegido.

En definitiva, el alumnado ha utilizado su conocimiento, experiencia y heurísticos para dar solución a los problemas planteados. Los alumnos han tenido presente, en la mayoría de los momentos, que se trataba de un reparto equitativo y en

sus representaciones y grabaciones en video han quedado reflejadas. Se ha comprobado las diferentes estrategias utilizadas por parte de los alumnos para resolver el problema mostrando en todo momento motivación, ganas e incluso frustración por querer resolverlo adecuadamente.

De este modo, se ha podido lograr el propósito principal del trabajo, el cual era conocer las diferentes estrategias que utilizan los alumnos de Educación Infantil para resolver un problema de reparto.

CONCLUSIONES

En primer lugar, sería relevante destacar la utilidad del marco teórico. Es importante señalar que el conocimiento que desarrollan los alumnos en esta etapa educativa resulta fundamental en cursos posteriores, ya que se va creando estructuras mentales y conocimientos previos necesarios para la Educación Primaria (Basté, 2012). Diversos autores destacan que el contenido trabajado favorece al alumnado cuando este está ligado a la realidad de los propios alumnos, proporcionándole vivencias, manipulación, representación, utilización de símbolos, etc. (Alsina *et al*, 2008). Por otro lado, los alumnos de Educación Infantil cuando se enfrentan a la resolución de un problema de reparto e intentan darle una solución de forma autónoma, utilizan diversas estrategias. En numerosas ocasiones estas son creadas por ellos mismos (De Castro y Escorial, 2007). Aunque en diversas investigaciones se destaca la importancia de las matemáticas en Educación Infantil, se debe exponer que en el currículo de esta etapa educativa no aparece señalado el contenido específico, únicamente destaca la iniciación de habilidades lógico-matemáticas (MEC, 2008), siendo la resolución de problemas un contenido matemático más apropiado en Educación Primaria. Al ser complicada la comunicación verbal por parte de los alumnos de infantil, según De Castro, Molina, Gutiérrez, Martínez y Escorial, (2012) nos apoyamos en dibujos, representaciones, objetos, manipulación, etc, para conocer las estrategias que llevan a cabo.

Por otro lado, podemos exponer que la metodología utilizada es acertada ya que nos ha acercado a una realidad con el fin de conocerla e interpretarla, ofreciendo la posibilidad de conseguir el propósito de la investigación: conocer las estrategias que utilizan los alumnos para la resolución de unos problemas de reparto. Se ha podido dar respuesta tanto a la pregunta como al objetivo. A pesar de que los alumnos no habían

trabajado problemas de reparto con anterioridad, han sido capaces de plasmar las estrategias utilizadas. Los alumnos han tenido muy presente la equidad en todo el proceso de resolución de los problemas. Es por este motivo por el cual se ha podido llevar a cabo un análisis claro de las mismas. Además, el instrumento de recogida de información para llevar a cabo el análisis ha sido el adecuado, ya que nos ha dado la oportunidad de conocer las diferentes estrategias utilizadas.

El apartado de análisis nos muestra evidencias de las diferentes estrategias que utilizan los alumnos de manera autónoma para dar solución al problema. Estas estrategias ponen de manifiesto que los alumnos de 5 años de Educación Infantil son capaces de resolver problemas utilizando diferentes estrategias. La menos utilizada por parte de los alumnos es la estrategia de estimación, lo cual nos muestra que necesitan la ayuda de la docente para continuar con la resolución y así poder llegar a una equidad. De este modo, la estrategia más utilizada es la de estimación-compensación, cuando sí aparece la ayuda de la maestra. Otra de las estrategias que aparecen en el análisis es la de repartir de n en n , 1 en 1... Se debe destacar que en la realización del análisis de las estrategias utilizadas en este grupo-clase, se ha desarrollado una nueva estrategia: “acomodación del reparto de forma extra matemática”. En todas ellas se debe destacar el afán y motivación por parte de los alumnos para conseguir llegar a un reparto equitativo.

Desde mi punto de vista como maestra, esta investigación me ha ayudado a conocer estrategias de resolución de problemas y los posibles errores y dificultades a los que los alumnos se enfrentan cuando intentan resolver un problema de reparto. Además, me ha ayudado a mí y podrá hacerlo a otros docentes, el conocer aspectos y situaciones de la educación infantil con el propósito de aproximarse a él, conocerlo y mejorar el trabajo que se realiza en las aulas. Aunque el objetivo de esta investigación en ningún momento ha sido de generalizar con los datos obtenidos, sí que es cierto que esta experiencia de aula podría ser positiva y ayudar a docentes a conocer las estrategias que utilizan sus alumnos cuando se embarcan en el proceso de resolución de problemas, incluso se podría comparar con investigaciones semejantes y observar resultados.

En futuras investigaciones, como una ampliación de este TFM, podría ser interesante realizar esta investigación a lo largo de todo el curso escolar. Existen muchos tipos de problemas que se podrían abordar y no únicamente los de reparto, como ocurre en esa

investigación. Sería interesante incorporar el conocimiento del contexto continuo y diverso para observar las posibles respuestas de los alumnos. Conocer las estrategias que utilizan los alumnos en la resolución de problemas, ayudará a los docentes a conocer los posibles errores y dificultades que se pueden enfrentar en las aulas.

REFERENCIAS

- Alsina, A. (2013). Procesos matemáticos en Educación Infantil: 50 ideas claves. *Números*, 86, 5-28.
- Alsina, A., Aymerich, C., y Barba, C. (2008). Una visión actualizada de la didáctica de la matemática en educación infantil. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 10-19.
- Basté, M.E. (2012). Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 71-84.
- Bisquerra, R., y Alzina, R.B. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (Vol. 1). Madrid: Editorial La Muralla.
- Bosch, M. A. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 15-37.
- Carrillo, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Carrillo, J., Contreras, L.C., Climent, N., Montes, M. A., Escudero, D., y Flores, E. (coords.) (2016). *Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid: Paraninfo.
- Carrillo, J., y Muñoz-Catalán. (2018). *Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Infantil*. Madrid: Paraninfo.
- Carrillo, M., Sanhueza, S., Sánchez, M., Samuel, S., y Carrera, C. (2009). Concepciones en la enseñanza de la Matemática en Educación Infantil. *Perfiles Educativos*, 125, Vol. XXXI. Universidad Autónoma de México. Recuperado <http://132.248.192.201/seccion/perfiles/>
- Carvajal, C. A., y Campos, H. B. (2008). ¿Qué es un problema matemático? Percepciones en la enseñanza media costarricense. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*. S/F
- Castro, E (2008). *Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España*. En Luengo, Ricardo; Gómez, Bernardo; Camacho, Matías; Blanco, Lorenzo (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 113-140). Badajoz: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Castro, M., y Morales, M. E. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista electrónica educare*, 19(3), 132-163.

- De Castro, C., Molina, E., Gutiérrez, M. L., Martínez, S., y Escorial, B. (2012). Resolución de problemas para el desarrollo de la competencia matemática en Educación Infantil. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 53-70
- De Castro, C., y Escorial, B. (2007). Resolución de problemas aritméticos verbales en la Educación Infantil: Una experiencia de enfoque investigativo. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación, (Monografía IX)*, 23-48.
- Godino, J. D., Carrillo, J., Castro, W. F., Lacasta, E., Muñoz-Catalán, M. C., y Wilhelmi, M. R. (2012). Métodos de investigación en las ponencias presentadas y comunicaciones en los simposios de la SEIEM. *AIEM. Avances de la Investigación en Educación Matemática*, 2, 19-52.
- Hauray, D. L. (2001). Literature-Based Mathematics in Elementary School. *ERIC Digest*. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=ED464807>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGrawhill.
- López, M. E., y De Castro, C. (2014). Iniciación a los problemas de reparto igualatorio en educación infantil. *Épsilon. Revista de Educación Matemática*, 31(2), 83-98.
- Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) (5 enero 2008). Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la educación infantil. BOE, 5, 1016-1036. Recuperado de <http://www.boe.es/boe/dias/2008/01/05/pdfs/A01016-01036.pdf>
- NAEYC, N. (2013). Matemáticas en la Educación Infantil: Facilitando un buen inicio. Declaración conjunta de posición. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(1), 1-23.
- NCTM, *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. NCTM, Reston (VA), 2003
- Noguera, M. A. D., y del Villar Álvarez, F. (1995). El análisis de contenido en la investigación de la enseñanza de educación física. *European Journal of Human Movement*, (1), 25-44.
- Padilla, M.E.O. (2009). Competencia matemática en niños en edad preescolar. *Psicogente*, 12(22).
- Rodríguez, A. (2017). *¿Qué son capaces de hacer los alumnos? Análisis de resolución de problemas de reparto en Educación Infantil* (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Huelva, España.