ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS EN TORNO A LOS CONOCIMIENTOS GEOMÉTRICOS EN EDUCACIÓN INFANTIL

Analysis of didactic activities concerning geometric knowledge in Early Childhood Education

Rada-Cimorra, M., Hidalgo-Herrero, M. y Sierra, T. Á.

Universidad Complutense de Madrid

Resumen

Con este trabajo se pretende abordar el fenómeno didáctico de la pérdida de una razón de ser funcional de los conocimientos geométricos presentados en las aulas de Educación Infantil. Primero se analizan algunas de las actividades que se proponen en las guías didácticas del docente y textos escolares que se utilizan para la enseñanza-aprendizaje de los conocimientos geométricos. En segundo lugar, se plantea el análisis de dos actividades experimentadas con alumnos de Educación Infantil que pretenden ser una muestra de una propuesta didáctica alternativa para la enseñanza de dichos conocimientos, donde los conocimientos geométricos van a surgir como respuesta a un problema espacial. Y se termina con un análisis comparativo y algunas conclusiones.

Palabras clave: *problemas espaciales, conocimientos geométricos, educación infantil, teoría antropológica de lo didáctico.*

Abstract

The aim of this paper is to address the didactic phenomenon of the loss of a functional raison d'être of geometric knowledge presented in early childhood education classrooms. First, we analyse some of the activities proposed in the teacher's guides and textbooks used for the teaching-learning of geometric knowledge. Secondly, two experimented activities are analysed with infant school pupils which are intended to be a sample of an alternative didactic proposal for the teaching of geometric knowledge, where it will emerge as a response to spatial problems. It ends with a comparative analysis and some conclusions.

Keywords: *spatial problems, geometric knowledge, early childhood education, anthropological theory of the didactic*.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Geometría es una ciencia de carácter empírico y un instrumento para el conocimiento y control del espacio circundante (Gálvez, 1985). Se trata una disciplina matemática que se enfoca en analizar las características y propiedades de las figuras geométricas, la relación espacial entre ellas y las propiedades del espacio que las rodea.

El espacio sensible se refiere al espacio que contiene objetos y es accesible a través de los sentidos, mientras que el espacio geométrico es el resultado de un estudio teórico llamado "Geometría", que proporciona una explicación racional de lo que percibimos a través de los sentidos (Chevallard y Jullien, 1990).

Tradicionalmente lo que se entiende por enseñanza de la Geometría en la Educación Infantil (EI) está formado por dos tipos de conocimiento: a) el que está ligado a lo que habitualmente llamamos Geometría donde están las figuras planas y tridimensionales; y b) el que hace referencia a lo que necesita el alumno para controlar sus relaciones con el espacio sensible (Salin, 2004).

Rada-Cimorra, M., Hidalgo-Herrero, M. y Sierra, T. Á. (2024). Análisis de actividades didácticas en torno a los conocimientos geométricos en Educación Infantil. En N. Adamuz-Povedano, E. Fernández-Ahumada, N. Climent y C. Jiménez-Gestal (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVII* (pp. 449-456). SEIEM.

Los conocimientos espaciales han sido definidos por Berthelot y Salin (1999) como los conocimientos que permiten a un individuo controlar adecuadamente sus relaciones con el espacio sensible.

En el nuevo currículo de EI lo que se propone enseñar sobre Geometría viene determinado dentro del *Área 2. Descubrimiento y exploración del entorno*, donde para el segundo ciclo se propone dentro de los saberes básicos:

> Cualidades o atributos de objetos y materiales. […] Nociones espaciales básicas en relación con el propio cuerpo, los objetos y las acciones, tanto en reposo como en movimiento. (MEFP, 2022, p. 25).

La concreción de dicho currículo realizada por la Comunidad de Madrid plantea dentro de la misma área para el segundo ciclo de EI lo siguiente:

> Cualidades o atributos de los objetos y materiales. Color, forma (figuras planas y cuerpos geométricos), tamaño, textura, olor, grosor, temperatura… y su comportamiento físico (caer, rodar, resbalar, botar, etcétera). […] Nociones espaciales básicas en relación con el propio cuerpo, los objetos y las acciones, tanto en reposo como en movimiento: dentro-fuera, encima-debajo, cerca-lejos, juntos-separados, de frente-de lado-de espaldas, izquierda-derecha… (BOCM, 2022, p. 37).

En el currículo, se observa que los saberes geométricos se presentan de forma limitada y sin conexión entre ellos. No hay referencia a los conocimientos espaciales y solo se muestran las nociones espaciales de manera aislada y presentadas como absolutas. Se trata, más bien, de vocabulario espacial. Asimismo, se manifiesta una ausencia de cuestiones a las que responden los conocimientos geométricos. Sin embargo, Alsina (2016) postula que el uso de contextos en EI cuando se estudian los conocimientos geométricos posibilita un aprendizaje funcional y con sentido de la Geometría.

Ruiz-Higueras et al. (2013) señalan que en EI se pueden plantear problemas relacionados con el espacio sensible, problemas espaciales, fuertemente relacionados con los conocimientos geométricos. Por ello, surge la necesidad de elaborar actividades en EI en las que los conocimientos geométricos surjan como respuesta a problemas espaciales, de manera que se expliciten las cuestiones a las que responden dichos conocimientos.

Este trabajo tiene como objetivo general lo que Ruiz-Higueras et al. (2013) consideran un problema de la profesión docente que consiste en la carencia de recursos y materiales adecuados para proponer a sus alumnos actividades que les permitan construir los conocimientos geométricos en torno a las figuras planas dándoles sentido, es decir, como respuesta a un problema.

MARCO TEÓRICO

Berthelot y Salin (1992) definen los conocimientos espaciales como la capacidad de una persona para prever los efectos de sus acciones en el espacio, controlarlo y comunicar informaciones. Es decir, lo relativo al entorno en el que cada individuo debe desenvolverse de manera pertinente, aprovechando y anticipando las interacciones con este. El espacio es el medio que nos envuelve, en el que se encuentran todos los objetos y tienen lugar las actividades diarias de cada individuo.

Los problemas espaciales son los que han dado lugar al nacimiento de la Geometría. Si el individuo dispone de conocimientos geométricos, tendrá un control más eficaz de sus relaciones con el espacio sensible. Así, los conocimientos geométricos se convierten en buenas herramientas para la resolución de problemas espaciales que se caracterizan como aquellos que:

> Su finalidad concierne al espacio sensible [y] pueden tratar sobre la realización de: acciones [como] fabricar, desplazarse, desplazar, dibujar, etc., [y sobre] comunicaciones a propósito de acciones o de constataciones [...] [Además, porque] el éxito o el fracaso viene determinado para el individuo por la comparación entre el resultado esperado y el resultado obtenido. (Salin, 2004, p. 39)

Así, son problemas espaciales los de un carpintero que debe construir una pieza de madera para la reconstrucción de un retablo o los de un costurero que debe cortar los patrones de tela para hacer un

vestido. Ambos realizarán su labor de una manera más eficiente si tienen en cuenta conocimientos geométricos como propiedades de las figuras, ángulos, etc. en el ejercicio de su profesión.

Berthelot y Salin (1992) sostienen la viabilidad de crear situaciones en el ámbito escolar, incluso desde la etapa de EI, donde los alumnos se enfrenten a problemas espaciales. Inicialmente, intentarán resolver estos problemas utilizando técnicas personales no generalizables, pero luego los conocimientos geométricos surgirán como herramientas más efectivas para controlar, anticipar y modelizar estos problemas espaciales.

De este modo los conocimientos geométricos se introducen como herramientas para la resolución de problemas espaciales, es decir, dentro de una problemática de modelización espacio-geométrica. Perrin-Glorian et al (2013) sugieren que para lograr una enseñanza funcional de la geometría en la enseñanza elemental se debe acudir a la problemática espacio-geométrica.

Para analizar tanto las actividades propuestas en los manuales escolares como las que se propondrán para paliar los fenómenos que describimos en el problema de investigación utilizamos el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). La TAD modeliza la actividad matemática considerando un bloque práctico o "saber hacer", que comprende los tipos de tareas T y las técnicas τ, y un bloque tecnológico-teórico. Esta forma de modelizar el conocimiento matemático indica que, para realizar un tipo de tareas T, es necesario emplear una técnica τ y un bloque tecnológico-teórico que pretende describir, explicar y justificar el bloque práctico.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El problema de investigación que planteamos surge de la constatación de los tres fenómenos didácticos siguientes:

a) El fenómeno de la invisibilidad de los conocimientos espaciales, pues son un "punto ciego" en el currículo de EI, ya que a pesar de ser conocimientos útiles para la vida son excluidos casi sistemáticamente de la enseñanza de la Geometría (Ruiz-Higueras et al., 2013).

b) Cuando la maestra explica un saber que pretende que los alumnos adquieran y, posteriormente, plantea una actividad en la que el alumno debe emplear dicho saber, se produce el fenómeno de la enseñanza por ostensión (Salin, 2004) que tiene algún rasgo similar con el fenómeno del aplicacionismo, es decir, la "aplicación" del conocimiento matemático previamente transmitido, donde las aplicaciones siempre van después de la formación matemática básica (Barquero et al., 2014). Por ejemplo, para trabajar una figura plana, primero la maestra presenta de modo ostensivo dicha figura y, posteriormente, propone un ejercicio donde los alumnos deben colorear y señalar la figura correspondiente entre otras.

c) Lo anterior implica un tercer fenómeno que los engloba, la pérdida de una razón de ser funcional de los conocimientos geométricos, es decir, en las guías didácticas y textos escolares de EI analizados, las cuestiones a las que responden los conocimientos geométricos son, desde la perspectiva del marco teórico utilizado, cuestiones triviales, como colorear o señalar figuras planas que la maestra ha mostrado previamente. Salin (2004) muestra que existe una fuerte interrelación entre los problemas espaciales y los conocimientos geométricos, lo que permite indagar si dichos problemas espaciales pueden convertirse en una razón de ser funcional de los conocimientos geométricos.

En este trabajo de investigación nos planteamos las siguientes hipótesis:

H1: En las actividades propuestas en el aula de EI los conocimientos geométricos se presentan de forma ostensiva y aislada para utilizarlos en una tarea preparada para su aplicación explícita, estando prácticamente ausentes los problemas espaciales que podrían darles sentido.

H2: Existen problemas espaciales que pueden constituirse en una posible razón de ser alternativa, coherente con el marco teórico utilizado de algunos de los conocimientos geométricos escolares que contempla el currículo de EI

En relación con estas hipótesis, se formula la siguiente pregunta de investigación:

Q: ¿Qué tipo actividades pueden plantearse en EI de modo que los alumnos puedan encontrar en ellas una posible razón de ser alternativa de los conocimientos geométricos?

Para dar respuesta a esta pregunta de investigación, se plantean los siguientes objetivos específicos:

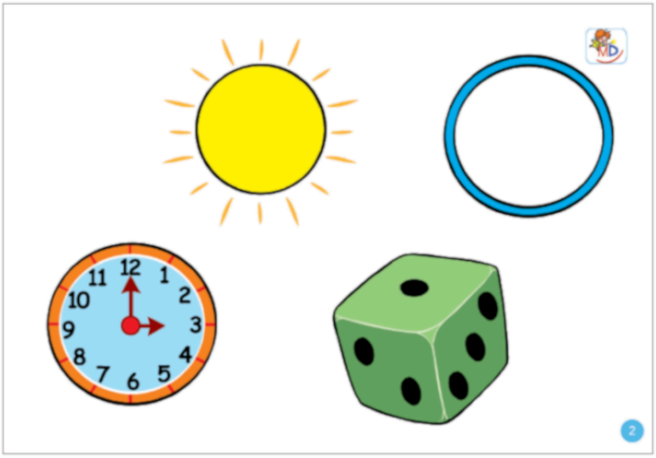
- Analizar las cuestiones a las que responden algunas de las actividades más habituales que aparecen en los textos escolares para la enseñanza de los conocimientos geométricos en EI.
- Experimentar y analizar dos actividades alternativas a las habituales en EI donde los conocimientos surgen como respuesta a un problema espacial.

PRÁCTICAS HABITUALES EN LAS AULAS

En las aulas de EI, lo usual es que la maestra explique en la asamblea, los conocimientos geométricos que los alumnos deben adquirir, y luego les proponga una ficha, a realizar en su mesa, indicándoles lo que deben hacer y cómo hacerlo. El alumno realiza la ficha, normalmente de solución única, y es la maestra la que valida el resultado. Por tanto, las fichas propuestas promueven la aplicación de un saber geométrico sin que aparezca una razón de ser funcional.

El objetivo para los alumnos de la ficha de la Figura 1 (izq.) es el reconocimiento del círculo. Deben pegar un gomet en los objetos que tengan dicha forma, es decir, el tipo de tareas que se propone es T_1 = *dada una colección de figuras en una ficha identificar las que tienen una cualidad determinada* y la tarea de este tipo, en este caso, es t_{11} = *dada una colección de cuatro figuras identificar aquellas que tienen forma de círculo.* La técnica que puede utilizar el alumno para resolver dicha tarea sería τ_1 = *pasar por cada una de las figuras que aparecen en la ficha y si su forma coincide con el círculo mostrado por la maestra pegarle un gomet*. Asimismo, se proponen algunas tareas complementarias para que el docente realice con los alumnos (Figura 1, dcha.). En la pauta de observación, se indica lo que se debe esperar de los alumnos, que es el resultado de la actividad. Aquí el alumno solo puede utilizar la técnica τ_1, mostrada previamente por el docente, quien después valida la solución obtenida.

Figura 1. Ficha para trabajar el círculo (izq.) e indicaciones para la maestra (dcha.) (Ruiz, 2021, p. 2).



Matemáticas Divertidas: Taller de sugerencias

1. Coger un círculo de la caja de bloques lógicos y, con el dedo repasar el borde de la figura.
2. Introducir bloques lógicos circulares dentro de un aro amarillo.
3. Formar gusanos con los círculos de los bloques lógicos.
4. Hacer torres con los círculos amarillos y rojos de los bloques lógicos.
5. Hacer con plastilina círculos.

Pauta de observación

- Cada niño y cada niña reconoce el círculo.

Objetivos

- Reconocer el círculo.

Actividad de la ficha

- Pegar un gomet amarillo en los objetos que tienen forma de círculo.

Las fichas de la Figura 2 se proponen para trabajar la geometría con alumnos de 3-4 años. Como preparación en las guías del maestro se plantea que el docente muestre primero la figura geométrica objeto de estudio, dibujándola en la pizarra o con una imagen. Después, se propone que los alumnos busquen objetos de la clase con esa forma. Por último, realizan una de las fichas de la Figura 2 como aplicación de reconocimiento de la figura mostrada.

La actividad que se plantea a los alumnos en la ficha de la izquierda de la Figura 2 consiste en colorear el cuadrado y, en la de la derecha, reconocer los triángulos y colorearlos según el color que indica su borde. Aquí el tipo de tareas que se propone es T_2 = *dada una imagen con un tipo de figura plana determinado colorear su interior*. La tarea de este tipo, en la ficha de la izquierda, es t_{21} = *identificar la figura que tiene forma de cuadrado para colorearla*, y en la ficha de la derecha es t_{22} = *identificar la figura que tiene forma de triángulo para colorearla*. La técnica para resolver ambas tareas es τ_2 = *una vez identificada la figura con la misma forma que la mostrada por la maestra, colorearla.* Como podemos observar en ambas fichas, las únicas figuras geométricas que no aparecen coloreadas son las que debe colorear el alumno.

Figura 2. Fichas para trabajar cuadrado (izq.) (Martín et al., 2005, p.33) y triángulo (dcha.) (Ruiz, 2021, p.3)

PROPUESTA Y EXPERIMENTACIÓN DE ACTIVIDADES ALTERNATIVAS

Como alternativa al trabajo mediante fichas con los alumnos de EI y con el objetivo de hacer frente a los fenómenos detectados anteriormente en las prácticas habituales en las aulas, vamos a desarrollar dos actividades llevadas a cabo en un aula de 20 alumnos de 4-5 años en un colegio de Madrid.

Actividad 1: Reproducción de un cuadro abstracto

Presentación: Se presenta a los alumnos un cuadro realizado con figuras geométricas. La actividad se realiza en grupos de 7-8 alumnos, cada grupo trabaja una sesión de 30 minutos por semana durante un mes.

Consigna: "Tenemos que reproducir el cuadro del modelo. Para ello tendremos que seleccionar las piezas de la caja que sean necesarias".

Materiales: el cuadro a reproducir, 33 figuras geométricas de diferentes tamaños y formas en cartulina (3 triángulos isósceles, 3 triángulos equiláteros, 3 triángulos escalenos, 3 círculos, 3 óvalos, 3 cuadrados, 3 rectángulos, 3 rombos, 3 pentágonos, 3 heptágonos y 3 octógonos).

Análisis de la actividad experimentada: El tipo de tareas propuesto es T_3 = *reproducir un cuadro con figuras geométricas*. La tarea de este tipo planteada es: t_{31} = *dado un conjunto de figuras geométricas seleccionar las necesarias y ubicarlas para reproducir el modelo.*

Antes del inicio de cada sesión, en la asamblea, la maestra hace un recordatorio de la actividad. El papel de la maestra consiste en aclarar las dudas evitando siempre decir cómo resolver la situación. En los diálogos designamos por Ei al estudiante i y por M a la maestra.

E1: Profe, mi compañero dice que aquí va esta figura pero yo creo que esto no es un círculo (*señalando un óvalo*), yo creo que es este (*señalando un círculo*).

M: ¿Y por qué no vais juntos a mirarlo y lo comparáis con el modelo?

En cada sesión al terminar su cuadro, hayan conseguido reproducirlo con éxito o no, se mantiene un momento de asamblea en el que los alumnos conversan acerca de cómo han realizado la actividad, el porqué de su éxito o fracaso y pequeñas discusiones entre ellos por los atributos de las figuras.

Estrategias de los alumnos: en las primeras sesiones se observa que los alumnos utilizan la técnica τ_{311} = *coger figuras geométricas al azar, colocarlas en el suelo e intentar ubicarlas comparándolas*

con el modelo. Con el paso de las sesiones, los alumnos se van dando instrucciones mientras van identificando los atributos de las figuras que necesitan para reproducir el cuadro:

E2: Esta no vale, tienes que traer un cuadrado y no una casita (refiriéndose a un pentágono).

E3: Sí vale, tiene (cuenta sus lados) 1, 2, 3, 4, 5 ¡Es verdad! Esta no sirve, voy a por un cuadrado.

En la tercera sesión, los alumnos empiezan a emplear la técnica τ_{312} = *seleccionar las figuras del cuadro atendiendo a sus atributos*.

Posteriormente, los alumnos comienzan a ubicar las figuras geométricas seleccionadas, Figura 3 izq., utilizando la técnica τ_{313} = *colocar las figuras geométricas del cuadro en su ubicación*.

E4: El cuadrado tiene una esquinita por encima del círculo.

E5: Sí, y el triángulo lo hemos puesto al revés, esa esquina va hacia arriba.

E6: Pero este triángulo es más fino (el isósceles), es el otro más gordito (el equilátero).

E7: Es verdad, ¡cámbialo!

Los propios alumnos son los que validan su éxito o fracaso comparando la producción que han realizado con el modelo proporcionado.

Figura 3. Alumnos realizando las actividades 1 (izq.) y 2 (dcha.)

Actividad 2: Fabricación de un cristal

Presentación: Se presenta un edificio con ventanas con una de ellas sin cristal. La actividad se realiza en grupos de 4 alumnos, cada grupo trabaja una sesión de 30 minutos por semana durante un mes.

Consigna: "En este edificio se ha roto un cristal de una de las ventanas. Somos cristaleros que debemos fabricar uno nuevo. Para ganar el juego, este cristal debe encajar bien en el hueco, no puede quedar pequeño ni grande porque, si no, no valdrá".

Materiales: un edificio de cartón cuyas ventanas tienen formas diferentes (una de ellas sin cristal), folios, tijeras, lápices, gomas de borrar.

Análisis de la actividad experimentada: El tipo de tareas que se propone es T_4 = *construir un "cristal" que coincida con el hueco de una ventana.* La tarea de este tipo es t_{41} = *contruir un "cristal" que encaje perfectamente en un hueco con forma de cuadrado.*

La maestra presenta la actividad en la asamblea, recordando la consigna y el objetivo. El papel de la maestra consiste en resolver las dudas evitando siempre decir cómo se resuelve la situación.

Estrategias de los alumnos: en las primeras sesiones de la actividad se observa cómo los alumnos utilizan la técnica τ_{411} = *dibujar una figura cualquiera en el papel, recortarla y ponerla en el hueco.* Al intentar colocar la figura recortada en el hueco de la ventana, se dan cuenta de que no encaja y, entre ellos, se corrigen:

E8: Así no es, ¿no ves que la ventana rota es un cuadrado? Tienes que dibujar cuatro lados.

Luego, aplican τ_{412} = *dibujar un cuadrado sin tener en cuenta la longitud de los lados.* Hacen cuadrados muy grandes o muy pequeños que no encajan en el hueco de la ventana (Figura 3 dcha.).

Finalmente, los alumnos utilizan τ_{413} = *medir los lados del cuadrado de la ventana con diferentes objetos, piezas de construcción, lápices, incluso con sus dedos y dibujar el cuadrado.*

E9: Los lados son como mi dedo de largo, ayúdame a dibujarlo, dime cuántos lados tengo que dibujar.

Durante el desarrollo de la actividad y gracias a la necesidad de comunicación, se observa cómo los alumnos amplían su vocabulario geométrico: la forma de la figura de la ventana, su número de lados, sus dimensiones, que utilizan para ganar el juego. Además, verbalizan las propiedades del cuadrado, número y longitud de sus lados, aunque no explicitan la igualdad de ángulos.

Los propios alumnos comprueban el éxito de la actividad probando su cristal en el hueco. Al terminar cada sesión, hayan conseguido fabricar el cristal con éxito o no, se realiza un momento de asamblea en el que los alumnos explican cómo han efectuado la actividad.

Esta actividad se puede llevar a cabo con ventanas de diferentes formas, de manera que el alumno tenga que emplear diferentes conocimientos geométricos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En T_1 y T_2 no se plantea ningún problema espacial a los alumnos, ya que solo hay un tipo de figura que colorear, constatándose el fenómeno de la invisibilidad de los conocimientos espaciales. El alumno solo aplica un conocimiento de manera aislada en tareas preparadas explícitamente para aplicar lo que la maestra ha mostrado de modo ostensivo previamente.

En los tipos de tareas T_3 y T_4 el papel de la maestra consiste en que el alumno se apropie del problema espacial, que en T_3 es elaborar un cuadro como el del modelo y en T_4, dibujar y fabricar un cristal. En ambos tipos de tareas el alumno puede observar las diferentes figuras en diferentes posiciones y comprobar el éxito o fracaso comparando el resultado esperado con el resultado obtenido. Estos tipos de tareas permiten hacer frente al fenómeno de la invisibilidad de los conocimientos espaciales.

El alumno puede resolver T_1 y T_2 sin necesidad de poner de manifiesto las propiedades de las figuras. Mientras que en T_3 y T_4, al trabajar en grupo, necesitan explicitarlas para poder comunicarse y resolver el problema espacial.

Tras la interpretación de los resultados de las dos actividades experimentadas, podemos determinar que en EI es posible presentar los problemas espaciales como una razón de ser funcional alternativa de los saberes geométricos, ya que pueden aparecer como instrumentos eficaces de resolución de dichos problemas, sin necesidad de una presentación ostensiva.

CONCLUSIONES

En referencia a H_1, y tras el análisis realizado, parcial por la falta de espacio, de guías didácticas y textos escolares, se puede afirmar que en EI los conocimientos geométricos se presentan aislados y de modo ostensivo estando los problemas espaciales ausentes. Como alternativa a este modelo, se pueden proponer actividades como las experimentadas: con varias técnicas de resolución, en las que el saber matemático a construir esté oculto y que el alumno sea capaz de validar su respuesta.

Respecto a H_2, se puede determinar que, efectivamente, en la resolución de los problemas espaciales que aparecen en los tipos de tareas experimentados, emergen varios de los conocimientos geométricos que propone el currículo de EI, figuras planas como cuadrados, triángulos, pentágonos, etc.

Si se utiliza la variable didáctica del tipo de comunicación en T_3 y T_4, se puede provocar que los alumnos designen las figuras planas ante la necesidad de identificarlas.

En relación con la pregunta de investigación, las actividades experimentadas han mostrado que los problemas espaciales que plantean se convierten en una razón de ser de los conocimientos geométricos surgidos como respuesta a dichos problemas.

El desarrollo de las actividades experimentadas permite que el alumno realice tareas que en las actividades propuestas en los textos escolares se asignan a la maestra, como por ejemplo que construyan, describan, expliquen y justifiquen las técnicas empleadas y validen su respuesta.

Además, es importante que el docente plantee tipos de tareas donde las estrategias conocidas por los alumnos fracasen, lo que les conducirá a modificarlas y a desarrollar nuevas técnicas para su resolución. Por ejemplo, cuando en T_4 utilizan las técnicas τ_{411} y τ_{412} pero necesitan evolucionar a τ_{413} para resolver el problema.

Por tanto, podemos afirmar que dichas actividades favorecen un aprendizaje funcional donde los conocimientos geométricos surgen siempre como respuesta a un problema espacial planteado.

Agradecimientos

Trabajo realizado dentro del proyecto PID2021-126717NB-C32, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

Referencias

Alsina, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil. *Edma 0-6: 5*(1), 1-20.

Barquero, B., Bosch, M. y Gascón, J. (2014). Incidencia del «aplicacionismo» en la integración de la modelización matemática en la enseñanza universitaria de las ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias, 32* (1), pp. 83-100

Berthelot, R. y Salin, M. H. (1992). *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Tesis doctoral. Université de Bordeaux I. Bordeaux. Francia.

Berthelot, R. y Salin, M. H. (1999). L'enseignement de l'espace à l'école primaire. *Grand N, 65,* 37-59.

BOCM (2022). *Decreto 36/2022, de 8 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid, la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Infantil.*

Chevallard, Y. y Jullien, M. (1990). Autour de l´enseignement de la géométrie au collège. Première partie. *Petit x, 27*, 41-76.

Gálvez, G. (1985). *El aprendizaje de la orientación en el espacio urbano. Una proposición para la enseñanza de la geometría en la escuela primaria* (Tesis doctoral). Centro de Investigaciones del IPN.

Martín, C., de la Cruz, A., Gordón, P. y Rodríguez, A. (2005). *Primeros pasos. Matemáticas.* Ed. Luis Vives.

MEFP (2020). *Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil.* España: Boletín Oficial de Estado.

Perrin-Glorian, M.-J., Mathé, A.-C. y Leclercq, R. (2013). Comment peut-on penser la continuité de l'enseignement de la géométrie de 6 à 15 ans? Le jeu sur les supports et les instruments. *Repères IREM, 90*, 5-41.

Ruiz, B. (2021). *Los talleres de Clara.* Ed. ESC.

Ruiz Higueras, L., García García, F. J. y Lendínez Muñoz, E. M. (2013). La actividad de modelización en el ámbito de las relaciones espaciales en la Educación Infantil. *EDMA 0-6, 2 (1),* 95-118.

Salin, M. H. (2004). La enseñanza del espacio y la geometría en la enseñanza elemental. En C. Chamorro (Ed.), *Números, formas y volúmenes en el entorno del niño* (pp. 37-80). Madrid: MEC.