



Universidad
Internacional
de Andalucía

TÍTULO

TIPOLOGÍA A TRAVÉS DEL JUEGO
“DOMINÓ TOPOLÓGICO EN EDUCACIÓN INFANTIL”

AUTORA

Zoemi Guerra Jardines

| | |
|-----------------|--|
| | Esta edición electrónica ha sido realizada en 2025 |
| Directora | Dra. Myriam Codes Valcarce |
| Instituciones | Universidad Internacional de Andalucía; Universidad de Huelva |
| Curso | <i>Máster Universitario en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas (2023/24)</i> |
| © | Zoemi Guerra Jardines |
| © | De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía |
| Fecha documento | 2024 |



Universidad
Internacional
de Andalucía



**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>



Topología a través del Juego: “Dominó Topológico en Educación Infantil”

Autora: Zoemi Guerra Jardines

Directora: Dra. Myriam Codes Valcarce

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

Trabajo Fin de Máster

Curso 2023-2024

RESUMEN

Este trabajo de fin de máster investiga el uso del dominó topológico como herramienta educativa para enseñar conceptos fundamentales de topología en el contexto de la educación infantil. Se relata la experiencia llevada a cabo en una sesión de clase de Educación Infantil, donde participaron alumnado de 5 años. El propósito consiste en analizar y entender las estrategias y dinámicas empleadas por los niños al colocar las fichas de dominó. Se empleó una metodología cualitativa enmarcada en el paradigma interpretativo, con la intención de aproximarse, interpretar y comprender la realidad observada. Los resultados obtenidos ofrecen un análisis claro y detallado de las estrategias utilizadas por el alumnado en la construcción del juego de dominó topológico.

Palabras clave: Educación Infantil, Dominó Topológico, Aprendizaje

ABSTRACT

This master's thesis investigates the use of topological dominoes as an educational tool to teach fundamental concepts of topology in the context of early childhood education. The experience carried out in an Early Childhood Education class session, where 5-year-old students participated, is reported. The purpose is to analyze and understand the strategies and dynamics used by the children when placing the dominoes. A qualitative methodology framed in the interpretative paradigm was used, with the intention of approaching, interpreting and understanding the observed reality. The results obtained offer a clear and detailed analysis of the strategies used by the students in the construction of the topological domino game.

Keywords: Early Childhood Education, Topological Dominoes, Learning

INTRODUCCIÓN

El interés por investigar las estrategias cognitivas de los niños en el contexto del juego se fundamenta en la importancia de entender cómo los niños piensan, perciben y resuelven problemas. Según investigaciones recientes, la capacidad para entender y trabajar con formas geométricas es un indicador clave del desarrollo matemático y cognitivo en los niños (Clements y Sarama, 2011). Además, la manipulación de figuras geométricas no solo facilita la comprensión de conceptos matemáticos básicos, sino que también fomenta habilidades importantes como la resolución de problemas, la coordinación motora fina y la percepción espacial (Casey, 2009).

Un aspecto fundamental de esta investigación es el análisis de las relaciones espaciales y cómo los niños perciben las relaciones topológicas entre las fichas del juego de dominó topológico. Las relaciones espaciales, que se refieren a cómo los objetos están ubicados y se relacionan entre sí en el espacio tridimensional, son esenciales para el desarrollo matemático y cognitivo de los niños. Comprender estas relaciones no solo les ayuda a resolver problemas en un contexto de juego, sino que también tiene implicaciones más amplias para su capacidad de pensar críticamente y resolver problemas en otras áreas académicas y de la vida diaria (Case, 1992). En este contexto, el dominó topológico se presenta como un escenario ideal para investigar las estrategias desplegadas por los niños, ya que combina la diversión del juego con la oportunidad de aprender y aplicar conceptos geométricos de manera práctica.

En el presente trabajo se pretende conocer las estrategias específicas que los niños emplean al ubicar la pieza siguiente en un dominó topológico. Se busca no solo profundizar en la comprensión de su pensamiento espacial, sino también informar prácticas pedagógicas que promuevan un aprendizaje en la Educación Infantil.

MARCO TEÓRICO

Desarrollo Cognitivo en la Educación Infantil

El desarrollo cognitivo en la Educación Infantil es un proceso complejo que abarca diversas áreas del conocimiento y habilidades. Durante los primeros años de vida, los

niños desarrollan rápidamente habilidades cognitivas que les permiten entender y manipular su entorno. En este contexto, el estudio de las estrategias que los niños de 5 años utilizan para colocar fichas en un juego de dominó topológico ofrece una ventana crucial para comprender su desarrollo cognitivo. Según Piaget (1951), la etapa preoperacional es crucial para el desarrollo cognitivo, ya que los niños comienzan a utilizar símbolos y representaciones mentales para entender su entorno, y el juego de dominó topológico proporciona una plataforma para que los niños trabajen con símbolos geométricos, estimulando así el desarrollo cognitivo y espacial.

Una perspectiva contemporánea y relevante en el estudio del desarrollo cognitivo es la teoría sociocultural de Lev Vygotsky. Según Vygotsky, el desarrollo cognitivo de los niños está profundamente influenciado por las interacciones sociales y el entorno cultural (Vygotsky, 1978). Esta teoría sostiene que el aprendizaje es un proceso social y colaborativo, en el que los niños desarrollan habilidades cognitivas a través de la interacción con adultos y compañeros. En el contexto del juego de dominó topológico, los niños no solo manipulan las fichas de manera individual, sino que también participan en un proceso interactivo donde comparten estrategias y aprendizajes con otros.

Las investigaciones recientes han destacado la importancia del entorno social en el desarrollo de habilidades espaciales y matemáticas en la infancia. Según estudios de Rogoff (2014), los niños aprenden y desarrollan habilidades cognitivas mediante la observación y la participación en actividades culturales relevantes. En el caso del juego de dominó topológico, los niños observan a sus compañeros y aprenden estrategias efectivas para colocar las fichas, lo que a su vez mejora su comprensión de las relaciones espaciales.

Además, la teoría de la carga cognitiva de Sweller (2011) proporciona un marco adicional para comprender cómo los niños procesan y utilizan la información durante el juego. Esta teoría sugiere que el aprendizaje es más efectivo cuando la carga cognitiva se gestiona adecuadamente, permitiendo a los estudiantes concentrarse en la tarea en cuestión sin sentirse abrumados. En el juego de dominó topológico, las fichas con

figuras geométricas pueden servir como herramientas para minimizar la carga cognitiva al proporcionar representaciones visuales claras que facilitan la comprensión y la manipulación de las relaciones espaciales.

Otra perspectiva importante es la teoría de la inteligencia múltiple de Gardner (1983) que postula que los individuos poseen diferentes tipos de inteligencias, incluyendo la inteligencia espacial. Según Gardner, la inteligencia espacial se refiere a la capacidad de pensar en tres dimensiones y visualizar el mundo con precisión. En el contexto del juego de dominó topológico, los niños despliegan su inteligencia espacial al manipular las fichas y alinearlas de manera estratégica.

Los estudios recientes también han demostrado que el juego estructurado, como el dominó, puede mejorar significativamente las habilidades espaciales y cognitivas en niños pequeños. Un estudio de Uttal et al. (2013) encontró que las actividades que involucran la manipulación de formas geométricas pueden mejorar la capacidad de los niños para comprender y resolver problemas espaciales. Este hallazgo subraya la importancia de incorporar juegos educativos que fomenten el desarrollo cognitivo en los currículos de Educación Infantil.

Las Relaciones Espaciales en el Contexto Matemático

La comprensión de las relaciones espaciales en el contexto matemático es esencial para el desarrollo cognitivo y matemático de los niños en la etapa de Educación Infantil. Las relaciones espaciales se refieren a la forma en que los objetos están ubicados y se relacionan entre sí en el espacio tridimensional (Jiménez-Gestal et al., 2019). Este subíndice del marco teórico se centra en cómo la percepción y comprensión de estas relaciones espaciales impactan directamente en la capacidad de los niños para colocar fichas de un juego de dominó compuesto por figuras geométricas.

La literatura matemática y cognitiva resalta la importancia de las relaciones espaciales en el desarrollo de habilidades matemáticas en la primera infancia. Investigaciones han demostrado que la comprensión de conceptos espaciales, como la orientación, la posición relativa y la intersección, sienta las bases para la resolución de problemas

matemáticos más complejos (Clements y Sarama, 2011). En este sentido, el juego de dominó topológico se convierte en una herramienta pedagógica valiosa que no solo enseña conceptos matemáticos, sino que también permite la práctica activa de habilidades espaciales.

Laica (2022) señala que entender las relaciones espaciales en los niños es crucial para su desarrollo cognitivo, motor, emocional y social. Este proceso se caracteriza por ser complejo, organizado, progresivo y participativo, donde los niños aprenden a través de la interacción, el movimiento y la experimentación. La adquisición de estas relaciones es fundamental porque influye en la forma en que los niños interactúan con su entorno, lo que resalta la importancia del enfoque constructivista del aprendizaje. La forma en que los niños organizan y colocan las fichas de dominó topológico revela su capacidad para visualizar y conceptualizar las relaciones entre las figuras geométricas. Además, la conexión entre las habilidades espaciales y la comprensión matemática se refuerza en el juego, ya que la colocación precisa de las fichas implica no solo la identificación de cómo están colocadas las formas, sino también la aplicación de principios geométricos básicos.

La revisión bibliográfica también destaca la importancia de los entornos de aprendizaje enriquecidos con experiencias tangibles para el desarrollo de la comprensión espacial en los niños (Wolfgang et al., 2001). La manipulación activa de las fichas de dominó topológico proporciona a los niños una oportunidad práctica para explorar y experimentar con las relaciones espaciales, lo que puede tener un impacto significativo en su capacidad para transferir estas habilidades a contextos matemáticos más amplios. Ginsburg et al. (2008) argumentan que la integración de actividades que fomentan habilidades espaciales en el currículo educativo puede mejorar significativamente el rendimiento matemático. La inclusión deliberada de actividades que desafíen a los niños a pensar espacialmente, como el uso de manipulativos y juegos que involucren relaciones espaciales, puede fortalecer la base matemática desde sus primeras etapas de desarrollo.

El Juego de Dominó como Herramienta Didáctica

El juego de dominó presenta un terreno fértil para el desarrollo de habilidades matemáticas y espaciales. Investigación como la de Mix et al. (2002) destaca la importancia de las habilidades espaciales en el rendimiento matemático. La manipulación activa de las formas geométricas en el juego de dominó no solo promueve la coordinación visuoespacial, sino que también sienta las bases para la comprensión de conceptos matemáticos abstractos.

Otras investigaciones también respaldan el uso del juego de dominó como herramienta didáctica. Estudios como el de Clements y Sarama (2007) han demostrado que el juego de dominó mejora las habilidades numéricas y la comprensión espacial en niños pequeños. Este juego, al requerir la identificación de patrones y la comprensión de las relaciones espaciales, se convierte en un medio pedagógico que aborda múltiples dimensiones del desarrollo infantil.

Desde la perspectiva piagetiana, el juego de dominó también puede ser analizado como una herramienta para el desarrollo cognitivo en la infancia temprana. Piaget enfatiza la importancia de la acción y la manipulación en la construcción del conocimiento (Piaget, 1951). Al organizar y colocar las fichas de dominó, los niños no solo están aplicando habilidades espaciales, sino que también están construyendo representaciones mentales y desarrollando conceptos matemáticos como la clasificación y la seriación.

El juego de dominó, al requerir la toma de decisiones y la aplicación de estrategias, fomenta el aprendizaje colaborativo. La generación y transmisión de conocimiento compartido, según Nicolopoulou y Cole (1993), se ve promovida en este contexto colaborativo. Los niños no solo aplican sus propias estrategias, sino que también aprenden al observar y participar en las estrategias de sus compañeros.

Topología en la Educación Infantil

La topología en educación infantil es un área de investigación y aplicación educativa que ha cobrado interés en los últimos años debido a su potencial para promover el

desarrollo cognitivo y matemático de los niños desde una edad temprana (Villegas et al., 2013).

Investigaciones recientes han demostrado que la introducción temprana de conceptos topológicos puede promover el pensamiento espacial y el razonamiento geométrico en los niños. Por ejemplo, actividades que involucran la clasificación de objetos según sus propiedades topológicas, como la conectividad, han demostrado ser efectivas para desarrollar habilidades cognitivas y matemáticas fundamentales en la primera infancia (Clements y Samara, 2011).

La inclusión de la topología en la Educación Infantil también puede contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al involucrar a los niños en actividades que requieren la identificación y manipulación de objetos topológicos, los educadores pueden promover habilidades fundamentales como el razonamiento espacial y la abstracción (Bruce, 2012).

En el estudio de la topología en educación infantil, es fundamental comprender los diferentes tipos de relaciones topológicas que los niños pueden explorar y comprender. Estas relaciones se refieren a cómo los objetos se conectan entre sí en términos de proximidad, contención y separación, y son esenciales para el desarrollo del pensamiento espacial y matemático en los niños. Los tipos de relaciones topológicas que se establecen son los siguientes (Vecino, 2005):

1. El tipo de lugar geométrico: abierto o cerrado, con la consiguiente determinación de distintas regiones en el espacio: interior, exterior y frontera.
2. Continuidad o discontinuidad del lugar geométrico.
3. Orden entre los elementos del lugar geométrico.
4. Tipo de conexión entre los elementos del lugar geométrico.
5. Tipo de compacidad del lugar geométrico.

Alderete (1983) planteaba que las relaciones topológicas tienen en cuenta el espacio dentro de un objeto o figura particular, y comprenden relaciones de proximidad, separación, orden, cerramiento y continuidad.

Según Vecino (2005), el dominó topológico se presenta como un recurso especialmente diseñado para introducir de manera directa y efectiva los conceptos topológicos en el ámbito educativo. A diferencia del dominó convencional, este material se construye específicamente con el propósito de enseñar y explorar conceptos como la equivalencia topológica, la conectividad y la continuidad. Cada ficha del dominó topológico está diseñada con figuras geométricas que permiten a los estudiantes identificar y comparar las propiedades topológicas de las formas representadas en ellas. La situación de desarrollo de los conceptos topológicos en el contexto del juego implica aplicar las reglas convencionales del juego de dominó, pero con una consideración adicional: las partes de las fichas solo pueden colocarse adyacentes si las figuras representadas en esas partes son topológicamente equivalentes. Esto significa que las formas geométricas en las partes adyacentes deben tener propiedades topológicas similares, como la proximidad, la conectividad y la continuidad.

En esta investigación, se implementó un juego de dominó topológico como herramienta metodológica central. Este enfoque permitió explorar de manera práctica cómo los niños de esta etapa educativa desarrollan su comprensión de las relaciones espaciales y la manipulación de formas geométricas básicas. Además, permitió a los niños experimentar directamente cómo las formas se relacionan entre sí y cómo estas relaciones afectan la colocación de las fichas, lo que contribuye al desarrollo del razonamiento espacial y la resolución de problemas. La elección de un dominó topológico proporcionó un contexto adecuado para examinar las estrategias utilizadas por los niños para colocar las fichas. Al mismo tiempo, esta metodología permitió indagar en cómo los niños interpretan y aplican conceptos topológicos como la proximidad, la superposición y la separación, aspectos fundamentales para su desarrollo cognitivo y espacial.

METODOLOGÍA

Esta investigación adopta una metodología cualitativa bajo el paradigma interpretativo, centrándose en la observación en una clase de 5 años de Educación Infantil para

explorar en profundidad las dinámicas y estrategias utilizadas por el alumnado de Educación Infantil durante una sesión de juego de dominó topológico con figuras geométricas. El enfoque cualitativo y el paradigma interpretativo se seleccionaron para permitir una comprensión más rica y detallada de las experiencias y perspectivas de los participantes (Denzin y Lincoln, 2011).

El objetivo de esta investigación es analizar y entender las estrategias y dinámicas empleadas por los niños al colocar las fichas de dominó.

En este estudio, los participantes fueron alumnado de la clase y la docente encargada. La sesión educativa, diseñada para el alumnado de 5 años de Educación Infantil, fue concebida por tres Estudiantes para Maestros (EM) como parte de una iniciativa pedagógica innovadora. Esta colaboración entre las diseñadoras de la sesión y los participantes enriqueció la investigación al ofrecer una perspectiva integral de la interacción entre las estrategias planificadas y las respuestas espontáneas del alumnado y la docente durante la implementación de la actividad.

La sesión educativa se compuso de tres partes. La primera inicia de manera lúdica y participativa mediante un juego de escondite. En este intrigante escenario, Ari, la mascota de la clase, ha ocultado estratégicamente las piezas que se encontraban en una cajita misteriosa por la clase. La dinámica se vuelve aún más emocionante ya que, para emprender la búsqueda, los participantes deben sumergirse en la penumbra, apagando las luces del aula. La docente, consciente de la importancia de guiar y facilitar la actividad, aporta una herramienta clave que les permitirá descubrir las piezas ocultas. Este enfoque novedoso no solo estimula la participación del alumnado, sino que también fomenta la colaboración y la resolución de problemas, convirtiendo la sesión en una experiencia educativa única y envolvente.

En la segunda parte, la docente organizó al alumnado en forma de asamblea. En esta dinámica, se introduce un juego de dominó topológico en el que, en lugar de seguir la disposición tradicional de puntos, estas piezas presentan formas geométricas posicionadas de 4 formas (interseca, dentro, separada y unida). La maestra guía el

proceso, entregando a cada alumno una pieza específica para que la examine detenidamente y determine si puede colocarla en la secuencia del dominó topológico que están construyendo colectivamente. Por último, al alumnado se les proporciona una ficha individual en la que deberán completar una secuencia del juego utilizando tres piezas del juego de dominó topológico.

Para llevar a cabo la recopilación de datos en este estudio se empleó la grabación de video para capturar de manera completa y auténtica las interacciones y representaciones del alumnado durante la actividad. La elección de este método permitió no solo registrar el proceso de construcción del juego de dominó topológico, sino también captar expresiones faciales, gestos y otros elementos no verbales que proporcionan *insights* valiosos sobre su comprensión y participación.

Para llevar a cabo el análisis de los datos obtenidos durante la actividad de construcción del juego de dominó topológico, se implementó un sistema de categorías diseñado y elaborado por la investigadora. Este sistema categorial se construyó en consonancia con los principios del marco teórico y el objetivo de la investigación, proporcionando una estructura conceptual coherente para examinar las estrategias utilizadas por el alumnado. Durante la fase de análisis, las respuestas de los participantes fueron cuidadosamente evaluadas y clasificadas según las categorías previamente establecidas. Este enfoque permitió una organización sistemática de las respuestas, facilitando la identificación de patrones y tendencias clave en las estrategias empleadas. Este instrumento se describe en la Tabla 1.

Tabla 1

Instrumento de análisis de las estrategias empleadas por el alumnado

| | | |
|--------------|---|--|
| Intervención | Acciones o estrategias específicas implementadas para abordar un problema o situación particular. | |
| | Intervención propia (IP) | Surge de la iniciativa y la autonomía del alumnado para abordar un |

| | | |
|---------------------|--|--|
| | | problema o situación específica sin la dirección directa del profesorado. |
| | Demandada por el profesorado (IDP) | Acciones o estrategias que el profesorado sugiere, promueve o solicita específicamente al alumnado como parte de la enseñanza planificada. En este caso, la intervención es guiada por el profesorado. |
| Relación topológica | Visualización de las relaciones entre las piezas del dominó topológico. | |
| | Visualizan la relación topológica (VRT) | Se manifiesta la visualización de las relaciones topológicas. |
| | Visualizan relaciones distintas (DRT) | Se manifiesta la visualización de relaciones distintas a las relaciones topológicas. |
| Lenguaje | Uso de términos y expresiones por parte del alumnado para comunicar y describir las relaciones topológicas entre las piezas del dominó topológico. | |
| | Término (TL) | Utilizan un lenguaje adecuado para describir la disposición de las piezas. |
| | Precisión (PL) | Utilizan un lenguaje preciso para expresar sus observaciones sobre cómo las piezas se relacionan entre sí. |
| Interacción social | Comunicación y colaboración durante la actividad. | |

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| | Mera comunicación (ISMC) | Se limita simplemente a la comunicación verbal. |
| | Comunicación colaborativa (ISCC) | Comunicación colaborativa en la que los estudiantes intercambian ideas, comparten observaciones y trabajan juntos. |

Nota. Esta tabla describe las categorías diseñadas y elaboradas por la investigadora.

Para el análisis de las interacciones y estrategias utilizadas, se desarrolló una escala específica de codificación. En esta escala, se utilizó el valor -1 para indicar cuando una categoría no era utilizada correctamente por el alumnado. Los valores entre 0.1 y 0.9 representaron la frecuencia de ocurrencia de las categorías, expresadas en términos de porcentaje. El valor 1 se asignó cuando una categoría era utilizada adecuadamente, mientras que el valor 0 indicó la ausencia total de ocurrencia de la categoría. Esta metodología combinó observaciones cualitativas con una codificación cuantitativa precisa, proporcionando una comprensión profunda y matizada del uso de conceptos topológicos y de la interacción del alumnado con las fichas de dominó topológico.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

El análisis y los resultados obtenidos a partir de la actividad de dominó topológico ofrecen una visión detallada y reveladora sobre el nivel de comprensión y aplicación de los principios topológicos entre los estudiantes participantes. A lo largo de la actividad, se observaron interacciones dinámicas y variadas estrategias utilizadas por los estudiantes para colocar las fichas de manera adecuada, revelando un panorama complejo de cómo perciben y aplican los conceptos topológicos en un entorno práctico. En este apartado se presentarán y analizarán en detalle los hallazgos más relevantes, destacando las tendencias observadas y su implicación en la comprensión de los conceptos matemáticos abstractos por parte de los estudiantes.

Fragmento 1

Figura 1

Comienzo de la construcción del domino topológico.

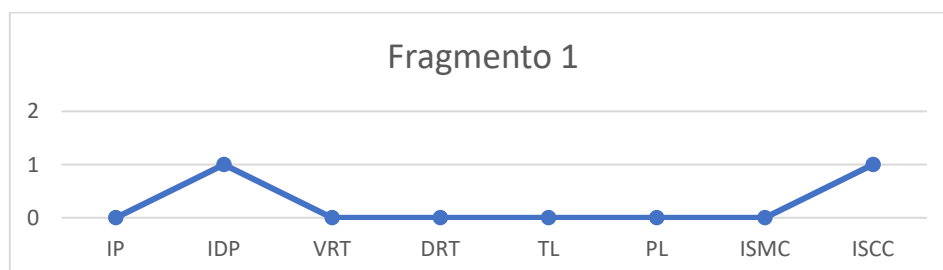


La acción de seleccionar la pieza para iniciar la construcción del juego (Figura 1) por parte de la docente implica una intervención directa por su parte (IDP). Esta intervención se da en el contexto del juego de dominó topológico y tiene el propósito de establecer las bases para la actividad, brindando al alumnado un punto de partida desde el cual desarrollar sus estrategias y comprender las reglas del juego.

Al elegir la primera pieza, la docente influye en la dirección inicial del juego y proporciona al alumnado un ejemplo concreto de cómo se deben colocar las fichas de manera que cumplan con las reglas topológicas. Esta intervención es considerada como una guía inicial para el alumnado, brindándoles orientación sobre cómo deben proceder en la actividad (ISCC).

Gráfico 1

Categorías manifestadas en el fragmento 1.



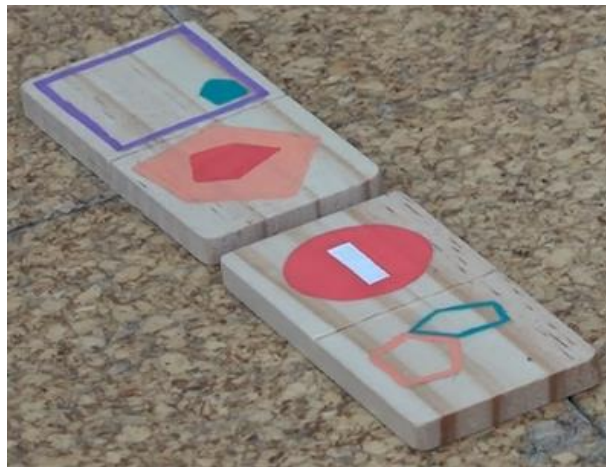
Fragmento 2

P: Fíjate muy bien en esta pieza (la señala), Alumno 1. ¿Qué le pasa a esta pieza? ¿Qué tiene?

A1: Tiene algo en el centro.
P: ¿Tiene algo en el centro?
P: ¿Y tú puedes poner alguna pieza de las que están ahí, a continuación de esa, que se parezca en algo a eso?
A2: El semáforo rojo.
P: ¿Qué semáforo?
Alumnado: este (la señalan)
P: ¿Por qué dices, Alumno 2? ¿Por qué dices tú que esta se puede poner al lado de esta?
A2: Porque esta parte es roja, esta es roja, pero en el centro se parece, pero es blanco.
P: Vale, muy bien.

Figura 2

Reconocimiento de dos piezas que están una dentro de otra.



En este fragmento (Figura 2), la intervención parece ser demandada por la docente (IDP), ya que es ella quien guía la actividad y formula las preguntas para dirigir la atención del alumnado hacia las características topológicas de las piezas. Sin embargo, también se observa cierto grado de intervención propia (IP) por parte del alumnado al responder a las preguntas de la docente y relacionar las piezas con elementos familiares como el semáforo rojo.

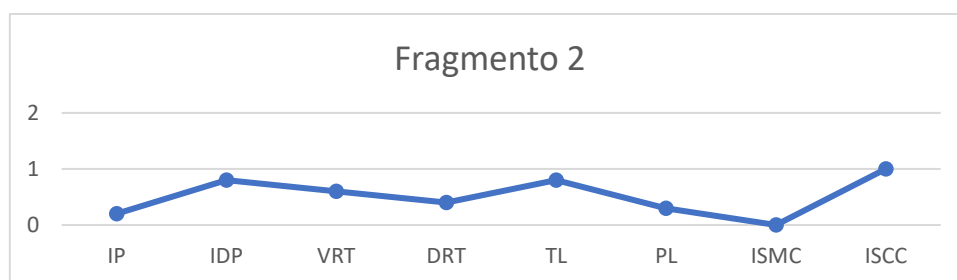
En cuanto a la relación topológica, el alumnado identifica características entre las piezas basándose en la presencia de algo “dentro de”, lo que sugiere que tienen cierta comprensión de la relación entre las formas (VRT). Sin embargo, también mencionan el color de las piezas, lo que indica una comprensión incompleta de la relación topológica entre las piezas (DRT).

El alumnado utiliza términos como “centro”, “rojo” y “blanco” para describir las características de las piezas (TL). Si embargo, tienen dificultades para expresar claramente cómo se relacionan las piezas en términos topológicos. Si bien mencionan la similitud en la posición de algo “dentro de”, su explicación parece ser más visual que topológica (PL).

La comunicación es colaborativa (ISCC) ya que la docente y el alumnado participa activamente en un intercambio de ideas y opiniones sobre las piezas y su colocación. La docente guía la discusión haciendo preguntas y proporcionando retroalimentación, mientras que el alumnado contribuye con sus observaciones y propuestas.

Gráfico 2

Categorías manifestadas en el fragmento 2.



Fragmento 3

A1: Tengo cuadrado.

P: Tienes cuadrado. Y ahí hay cuadrado.

A1: Señala.

P: ¿Y cómo están tus cuadrados? ¿Se parecen en esa que está ahí en algo?

A1: Tiene un azul y un morado.

P: Claro, tiene un color azul y un color morado, pero en los colores no nos podemos fijar.

A2: Señó. Que aquí hay un círculo y aquí hay azul y morado.

P: A ver, Alumna 2, ¿qué te pasa con esta pieza?

A2: Ahí hay uno como ese.

P: Azul y morado, muy bien, pero azul y morado, porque sea azul y morado, por eso no, por los colores no.

A3: Es por las formas.

P: Por las formas y cómo están puestas las formas. Porque antes habéis dicho, que esta estaba (la señala) ¿Cómo? ¿Estaba?

A3: Con algo en el centro como la otra.

P: Con algo en el centro como la otra. Muy bien, pues venga, tenemos que mirar nuestras piezas y ver a ver si podemos poner según la forma de cómo están esas formas.

En este fragmento, la intervención es dirigida principalmente por la docente (IDP), quien plantea preguntas para guiar la reflexión del alumnado sobre las características de las

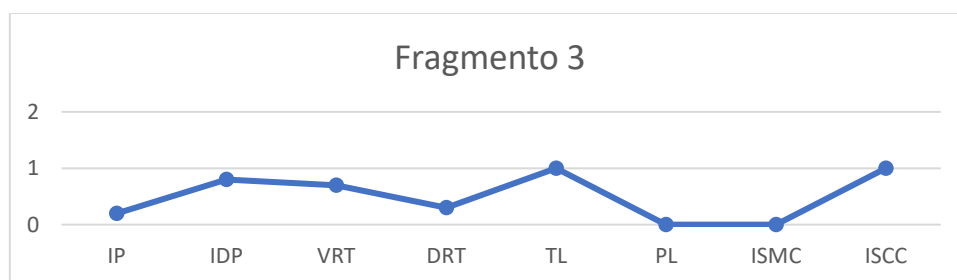
piezas y cómo se relacionan entre sí. Sin embargo, el alumnado ofrece sus observaciones y conclusiones sobre las formas y colores de las piezas (IP).

Aunque el alumnado inicialmente se centra en los colores de las piezas, la docente les orienta hacia las formas y la disposición de estas. El alumnado comienza a utilizar términos como “centro” para describir las características de las piezas (TL), lo que indica un progreso hacia una comprensión más precisa de la relación topológica (VRT).

En términos de interacción social, la comunicación es colaborativa ya que la docente y el alumnado participan activamente en un intercambio de ideas y observaciones sobre las características de las piezas y su relación (ISCC). La docente guía la discusión y ofrece orientación, mientras que el alumnado contribuye con sus propias interpretaciones y conclusiones.

Gráfico 3

Categorías manifestadas en el fragmento 3.



Fragmento 4

A: Yo también tengo algo dentro

P: Tú también tienes algo dentro. Y, ¿La puedes poner aquí?

A: Sí, porque es la misma ficha que tengo.

P: Es la misma casita, A ver, ¿por qué? Ah porque tiene la forma de casita. Esta es igual que esta (las señala). Se ha fijado en la forma.

En este diálogo, el alumnado reconoce la similitud en la forma de las piezas para determinar su colocación en el tablero. Se destaca la identificación de una “casita” como característica común entre dos piezas (ver Figura 3), lo que lleva a la conclusión de que son iguales y pueden ser colocadas en el mismo lugar (DRT). Aunque no utilizan términos topológicos específicos (TL), el alumnado muestra habilidad para reconocer

similitudes entre las formas de las piezas y utilizar esta información para determinar su colocación en el juego.

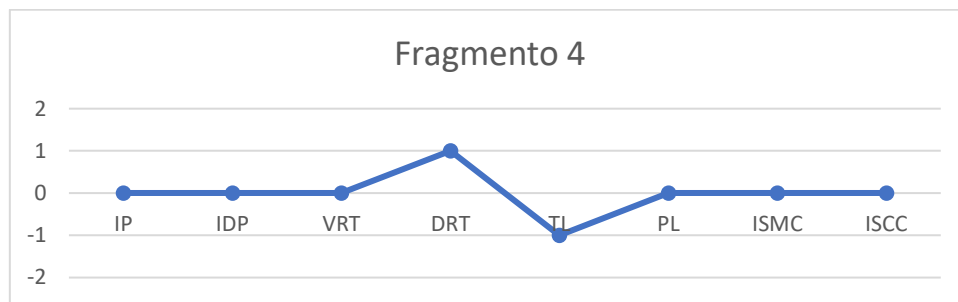
Figura 3

Identificación de la similitud en la forma de las piezas.



Gráfico 4

Categorías manifestadas en el fragmento 4.



Fragmento 5

A1: Levanta la mano para hablar. Que... Que... Yo pensaba que como Alumno2 tenía ahí un triángulo, yo podría poner.

P: A ver, ¿cuál has pensado tú? ¿Cómo están esas dos piezas? ¿Está una dentro de la otra? Mírala, mírala bien ¿Cómo están? (Figura 4)

A1: Esta... El rectángulo está pegado al borde del triángulo.

P: Dice que el rectángulo está pegado al borde del triángulo... está como un poquito encima, ¿verdad? Y aquí, en este dominó, ¿hay alguna que se parece?

A1: Esa (la señala).

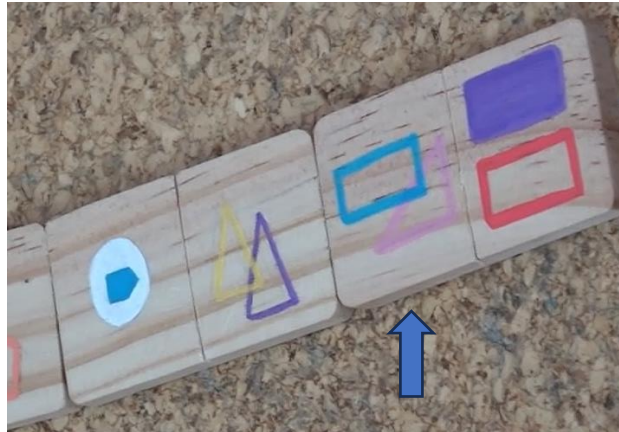
P: ¿Por qué?

A1: Porque ese triángulo está subido en la rayita del otro.

P: Muy bien, porque una pieza esta pegada como encima de la otra.

Figura 4

Reconocimiento de dos piezas que están intersecadas.

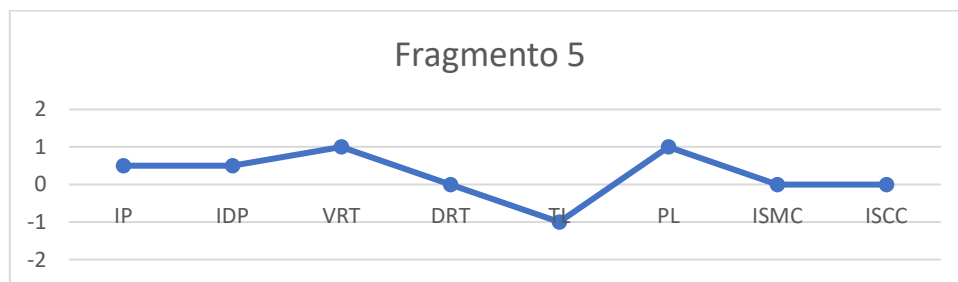


En este caso, la intervención es demandada tanto por la docente (IDP) como por el alumnado (IP), ya que el estudiante ofrece su opinión y la docente responde con preguntas para profundizar en su comprensión. La docente guía la discusión al hacer preguntas específicas sobre la disposición de las piezas y proporcionar comentarios sobre las respuestas del alumnado.

El alumnado identifica correctamente cómo las piezas se intersecan, lo que sugiere una comprensión de las relaciones espaciales en el juego de dominó (VRT). El alumnado describe la disposición de las piezas utilizando el término “pegado”, lo que indica una comprensión de la relación entre las formas de las piezas. Aunque no utiliza términos topológicos específicos (TL), demuestra una capacidad para describir con precisión la disposición de las piezas en el juego (PL).

Gráfico 5

Categorías manifestadas en el fragmento 5.



Fragmento 6

P: ¿Cómo están estas dos piezas del domino? ¿Cómo están?

A1: Separadas
P: Están separadas. Muy bien. ¿Alguien puede poner su ficha ahí? ¿Tú puedes poner la ficha aquí en estas dos que están separadas? (demanda al alumno 2)
¿Tus fichas están separadas?
A3: Si Alumna 1 pone, yo puedo poner
P: Si Alumna 1 pone, tú puedes poner. ¿Por qué? Tú que tienes Alumna 1
A3: Yo tengo círculo y ella círculo.
P: Pero ¿cómo están tus dos piezas, Alumno 3? ¿Están igual que las de Alumno 1? A3: Sí.
P: ¿Las de Alumna 1 cómo están?
A1: Yo tengo un círculo y aquí está un poco metido en el círculo blanco.
P: Un poquito están igual que la de Alumno 4, ¿verdad? Están como un poquito pisando encima.
A1: Pero la puedo poner aquí en el lado. Aquí no hay nada montado encima.
P: Pero está montada por arriba.
A1: Señó, Alumno 3 tiene una pieza un poco separada. Esta y esta (la señala).
P: ¿Y qué pasa, Alumna 1?
A1: Esta también está un poco separada (señala al juego)
P: ¿Verdad? ¿Habéis escuchado a Alumna 1? ¿Puedes poner aquí, si estas dos piezas están separadas, ¿podéis poner aquí una ficha que tenga las piezas separadas?
A1: Sí.
P: ¿Qué piensan los demás?
Alumnado: Sí.
P: ¿Pero sí, porque lo ha dicho Alumna 1? A ver. ¿Qué piensas tú, Alumno 3?
A3: Yo pienso...
A5: Señó, yo tengo estas dos piezas separadas (la coloca en el juego).
P: Anda, pues la de Alumna 5 se te ha adelantado. ¿Por qué Alumna 5 has puesto la pieza esa ahí?
A5: Porque la tiza y eso naranja están separados.

En este intercambio, la intervención es principalmente demandada por la docente, ya que guía la participación del alumnado haciéndoles preguntas específicas sobre las piezas del dominó y les pide que coloquen sus fichas de acuerdo con ciertas características (IDP). El alumnado responde a estas preguntas y demandas de la docente contribuyendo con sus observaciones y acciones.

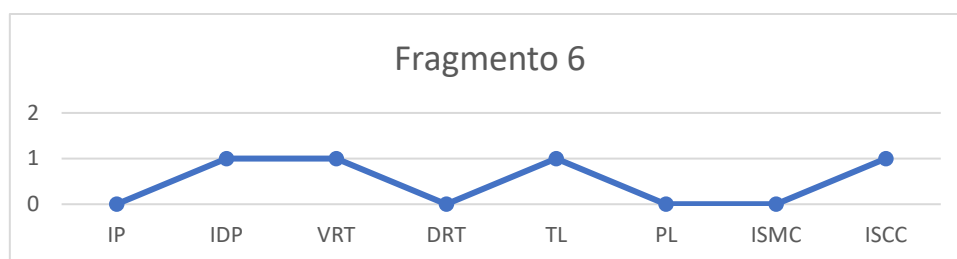
En términos de visualización de la relación topológica, el alumnado es capaz de visualizar cómo las piezas están dispuestas en el juego y cómo se relacionan entre sí. Esto se evidencia en su capacidad para identificar si las piezas están separadas o no, y en su habilidad para colocar las fichas de acuerdo con estas relaciones. Esto sugiere una comprensión de la relación topológica entre las piezas (VRT). El alumnado utiliza términos como “separadas” y “montadas por encima” para describir la disposición de las

piezas, lo que demuestra una comprensión adecuada de la relación topológica entre las piezas del dominó (TL).

Se observa una comunicación colaborativa entre la docente y el alumnado, así como entre el alumnado (ISCC). La docente estimula la participación del alumnado haciéndoles preguntas y solicitando sus opiniones, mientras que el alumnado responde activamente y comparte sus observaciones y pensamientos entre sí. Esto sugiere un ambiente de aprendizaje colaborativo en el aula.

Gráfico 6

Categorías manifestadas en el fragmento 6.



Fragmento 7

P: ¿Cómo están estas dos piezas? ¿Y cómo están estas dos piezas? (Ver Figura 5)

Figura 5

Construcción del domino topológico.



A1: Un poco separadas. Pero esta está un poco separada. Pero está metida.

P: ¿Está metida dónde?

A1: En un cuadrado.

P: Está metida dentro de un cuadrado. ¿Hay alguien que tenga una pieza que se parezca a esa? (...)

A2: Yo puedo (ver Figura 6).

Figura 6

Ficha que posee el alumno.



P: ¿Tú puedes?

A2: Porque tengo aquí un círculo.

P: ¿Y ese círculo cómo está?

A1: Pero está metido, ¿no? (colaboración)

A2: No está metido, pero está de círculo.

P: Pero si no está metido no lo puedes poner. (...) ¿Alumno 3, tú qué pieza tienes? ¿La puedes poner?

A1: Piensa

P: ¿Tiene dos piezas que una esté dentro de otra?

A1: No ¿Está separada?

P: (...) Alumno 4. ¿Tu pieza se puede poner aquí en el dominó?

A1: Porque tiene un círculo y después otro círculo más grande. El círculo más chico está metido en el círculo blanco más grande.

P: ¿Sí?

A1: Lo puede poner.

P: Ah, vale.

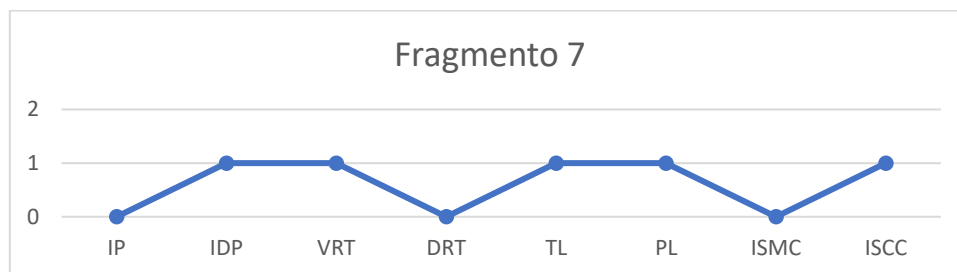
En este diálogo, la intervención es demandada por la docente (IDP), quien hace preguntas específicas para guiar la discusión y la resolución del problema. Sin embargo, también se observa cierta colaboración por parte del alumnado (ISCC), quienes responden a las preguntas de la docente y contribuyen con sus propias observaciones y pensamientos.

En cuanto a la relación topológica de las piezas, se menciona que una pieza está "metida dentro de un cuadrado" y que "un círculo está metido en el círculo blanco más grande", lo que sugiere una comprensión de la disposición espacial de las figuras y su relación relativa en el juego del dominó (VRT). El lenguaje utilizado por el alumnado es adecuado en la descripción de las piezas y su disposición espacial (PL), utilizando términos como "metido" y "dentro de" (TL), siendo capaces de visualizar la relación topológica entre las

piezas, lo que sugiere una comprensión adecuada de la disposición espacial de las figuras.

Gráfico 7

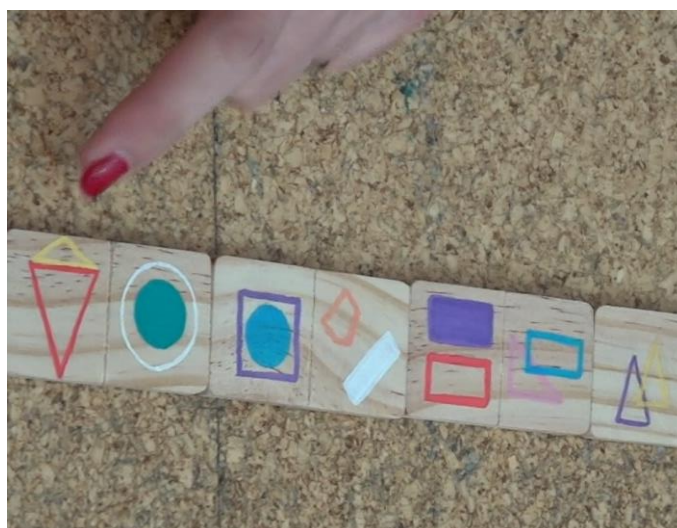
Categorías manifestadas en el fragmento 7.



Fragmento 8

Figura 7

Reconocimiento de dos piezas que están unidas.



P: ¿Veis cómo están estas dos piezas? (Ver Figura 7)

A1: Es un rombo.

P: A ver, Alumno 2. Dice que él también la tiene igual... pon tu pieza, a ver si puede ser. Muy bien. ¿Por qué la has puesto ahí, Alumno 2?

A2: Porque son iguales.

P: Bueno, igual, igual. ¿Cómo están? ¿Cómo están estas dos piezas? ¿Y cómo están estas dos piezas?

A1: Esa tiene un triángulo abajo y un triángulo arriba. Y esa tiene un triángulo y un rectángulo abajo.

A3: Y se parece a una flecha.

P: Y se parece a una flecha. ¿Pero cómo están esas dos piezas? ¿Están una dentro de la otra? ¿Están una encima de la otra como las que tú pusiste, Alumno 1? ¿Están separadas? ¿Cómo están?

A1: Pegadas.

P: Pegadas. Pues eso es lo que quiero yo que digáis. Que las dos, esta se puede poner aquí porque las dos figuras, las dos formas, ¿no? Están juntas. ¿Vale?

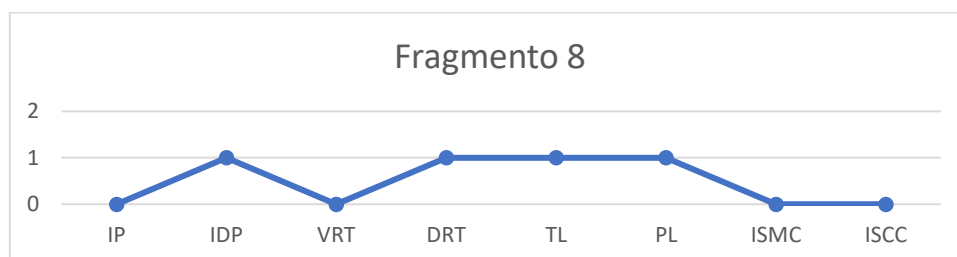
En este diálogo, la intervención es principalmente demandada por la docente (IDP), quien proporciona retroalimentación y refuerza las respuestas del alumnado para promover un entendimiento más profundo del tema.

En cuanto a la relación topológica de las piezas, el alumnado describe las formas geométricas presentes en las fichas de dominó, como triángulos, rectángulos y rombos, y reconocen que una de las piezas se parece a una flecha, lo que indica una atención prestada a la forma de las piezas (DRT). Además, señalan cómo están colocadas unas con otras, mencionando que una pieza tiene un triángulo arriba y otro abajo, mientras que la otra tiene un triángulo y un rectángulo.

El lenguaje utilizado por el alumnado es adecuado en su disposición espacial, utilizando términos como “pegadas” para indicar que las figuras están unidas (TL), lo que sugiere una comprensión adecuada de la relación topológica entre ellas (PL).

Gráfico 8

Categorías manifestadas en el fragmento 8.



Fragmento 9

P: Alumno 1, ¿tú puedes poner? ¿Puedes poner? Te pregunto, ¿puedes poner tu ficha?

A1: No se

P: No sabes. Fíjate en tu ficha.

A2: Fíjate y fíjate en la ficha de ahí. Porque tienes que ver las dos fichas a ver si puedes poner. Fíjate en tu ficha.

P: ¿Está escuchando, Alumno 2? ¿Están cómo?

A1: Separadas

P: ¿Y puedes ponerla?

A2: Asiente con la cabeza

A1: Sí.

P: Venga. Muy bien. Alumno 1, ¿ha puesto estas dos fichas porque están cómo?

Alumnado: Separadas.

P: Muy bien. Ahora nos fijamos en esta y en esta, que por aquí no se ha puesto todavía nada, ¿eh? A ver si alguien puede poner aquí o aquí. (Ver Figura 8)

A2: Yo creo que Alumno 3 puede poner.

P: Alumno 3, ¿tú crees que tú puedes poner? (...)

A2: Puedes poner porque la pieza tiene aquí los cuadrados que están metidos un poquito.
 P: Que están uno encima de otro. Y ahí hay dos piezas que están una encima de otra, ¿verdad?
 A2: Si. Puede poner
 P: Muy bien, Alumno 2.

Figura 8

Construcción del domino topológico.

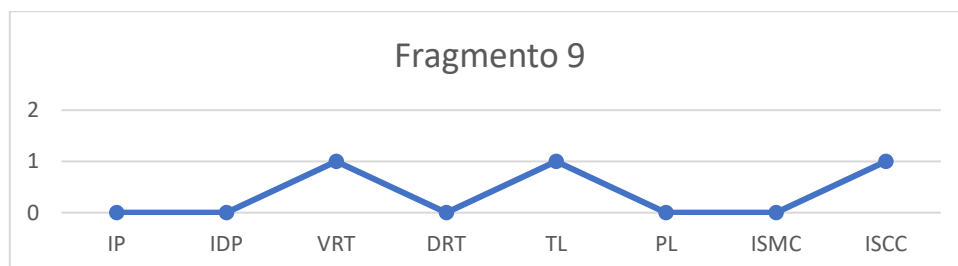


En este intercambio el alumnado para describir la relación entre las fichas utiliza términos como “separadas” y “metidos un poquito” (TL). Aunque la descripción es simple, demuestra una comprensión básica de la relación topológica entre las fichas (VRT).

En cuanto a la interacción social, se observa una comunicación colaborativa donde el alumnado se ayuda mutuamente y comparte sus observaciones y opiniones para llegar a una conclusión sobre dónde colocar las fichas de dominó (ISCC). La docente también juega un papel activo alentando la participación y guiando la discusión de manera efectiva.

Gráfico 9

Categorías manifestadas en el fragmento 9.



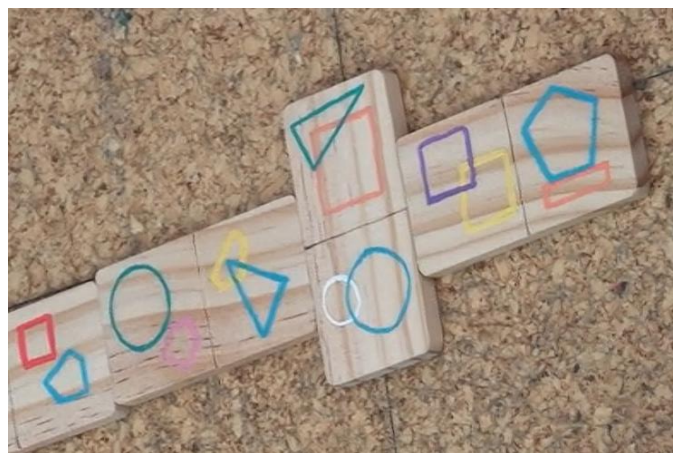
Fragmento 10

A1: Señor, ¿yo aquí puedo poner?

P: ¿Dónde?
A1: Aquí (señala)
P: ¿Por qué?
A1: Porque esta está un poquito encima de esta
P: Ah, vale. ¿Y está también?
A1: No.
P: ¿Esta no? ¿Por qué? ¿Esta cómo está?
A1: Está igual.
P: ¿Está igual que esta? Esta es una pieza doble. ¿Os acordáis de la pieza doble? Porque aquí las dos están una encima de otra y aquí también están una encima de otra. ¿Venga, vamos a meterla? ¿Dónde la metemos?
A1: Aquí. (señala)
P: Ah, vale. (ver Figura 9) ... Alumno 2 ¿Cómo están tus piezas? ¿Cómo están las dos?
A2: Separadas
P: ¿Dónde están separadas?
A2: Señala
P: Esas están un poquito separadas, pero también están un poquito juntas. ¿Y la otra parte de la pieza cómo está? ¿Y esas cómo están?
A2: Pegadas
P: Están pegadas, están juntas, ¿verdad? ¿Y tú puedes poner aquí o aquí? No sabes, ¿no?
A3: Yo creo que aquí sí puede poner.
P: ¿Por qué?
A3: Porque tiene pegado y aquí también está pegado.
P: ¿Lo has entendido? Estas dos piezas están pegadas. Como tú dices, están juntas. Y tú también tienes dos que están juntas. Junto con junto.
A1: Señó. Yo creo que esta pieza es doble. Porque esta está junto y esto también está junto.
P: Ah, ¿verdad? Perfecto Alumno 1. Esta pieza es doble. Venga...Y dice Alumno 1, Alumno 1, dilo otra vez para que lo escuchen los amigos.
A1: Esta es doble porque esta está junta y está también está junta.
P: Esta está junta y está también está junta.

Figura 9

Reconocimiento de una pieza doble.



En este fragmento, la intervención es una combinación de demandada por la docente y propia del alumnado (IP y IDP). La docente realiza preguntas específicas para guiar la

participación del alumnado y resolver el problema, mientras que el alumnado también hace preguntas y comentarios para contribuir a la discusión.

El alumnado es capaz de visualizar la relación topológica entre las fichas, identificando cómo están colocadas y si cumplen con las reglas del dominó topológico (VRT).

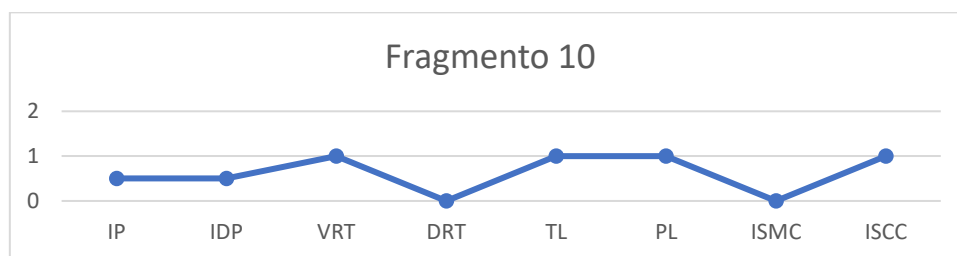
Además, identifican correctamente cómo están dispuestas las fichas, utilizando términos como “encima”, “juntas” y “pegadas” para describir la relación entre ellas (TL). Esta comprensión demuestra una capacidad efectiva para describir con precisión la disposición espacial y la relación topológica entre las fichas de dominó (PL).

También, se introduce el concepto de una “pieza doble”, destacando que consta de dos partes con la misma relación topológica en los extremos, es decir esta pieza tiene una configuración especial que la distingue de las demás. Se refuerza la comprensión de este concepto al reconocer que la pieza en cuestión es, de hecho, una pieza doble, lo que implica que debe ser colocada de acuerdo con las reglas específicas que rigen este tipo de fichas en el juego.

Se observa una comunicación colaborativa donde tanto la docente como el alumnado participan activamente en la discusión y comparten sus ideas para resolver el problema (ISCC). El alumnado también se apoya entre sí al compartir sus observaciones y conclusiones.

Gráfico 10

Categorías manifestadas en el fragmento 10.



Síntesis de los resultados

Después de analizar detenidamente las interacciones y discusiones entre los participantes durante el juego de dominó topológico, podemos sintetizar las diferentes

estrategias que utilizan el alumnado de Educación Infantil para la colocación de una ficha en el juego.

En primer lugar, se observa una combinación de intervención demandada por la docente y participación propia del alumnado en la resolución de problemas relacionados con la disposición de las piezas en el juego del dominó. La docente guía al alumnado con preguntas específicas que le llevan a reflexionar sobre la disposición de las piezas, mientras que el alumnado también aporta sus propias ideas y observaciones para resolver los problemas planteados. Esta dinámica refleja una comunicación colaborativa donde tanto la docente como el alumnado participan activamente en la discusión y resolución del problema.

En cuanto a las relaciones topológicas de las piezas, se destaca la noción de formas y patrones, donde los jugadores hacen referencia a las características geométricas de las fichas, como triángulos, cuadrados, círculos y rectángulos, para determinar su compatibilidad y ubicación en el juego. Este enfoque en las formas geométricas sugiere una tendencia hacia el reconocimiento visual y la correspondencia entre las figuras presentes en las fichas. Además, se evidencia una clara comprensión por parte del alumnado de las relaciones topológicas presentes en el juego de dominó. Utilizan un lenguaje adecuado y preciso para describir cómo están dispuestas las piezas, empleando términos como “juntas” o “pegadas”, “separadas”, “metida” o “dentro de” y “encima de” de manera coherente y efectiva. Esta capacidad para identificar y describir las relaciones espaciales demuestra una comprensión sólida de los conceptos topológicos y su aplicación práctica en el contexto del juego.

Por otro lado, los análisis revelan que el alumnado es capaz de visualizar y comprender la relación topológica entre las piezas del dominó. Esta habilidad para visualizar la disposición espacial de las fichas es fundamental para resolver los problemas planteados durante la actividad y demuestra un nivel de comprensión avanzado de los conceptos topológicos.

Otro aspecto destacado es el concepto de “pieza doble”, que refiere a una ficha con dos partes con la misma relación topológica en sus extremos. Esta categoría se utiliza para distinguir un tipo específico de ficha que tiene una función especial dentro del juego, ya que puede ser colocada de manera única en el tablero en función de la simetría de sus extremos. Los jugadores deben reconocer estas piezas dobles y determinar la mejor manera de utilizarlas en función de la disposición de las fichas en el tablero.

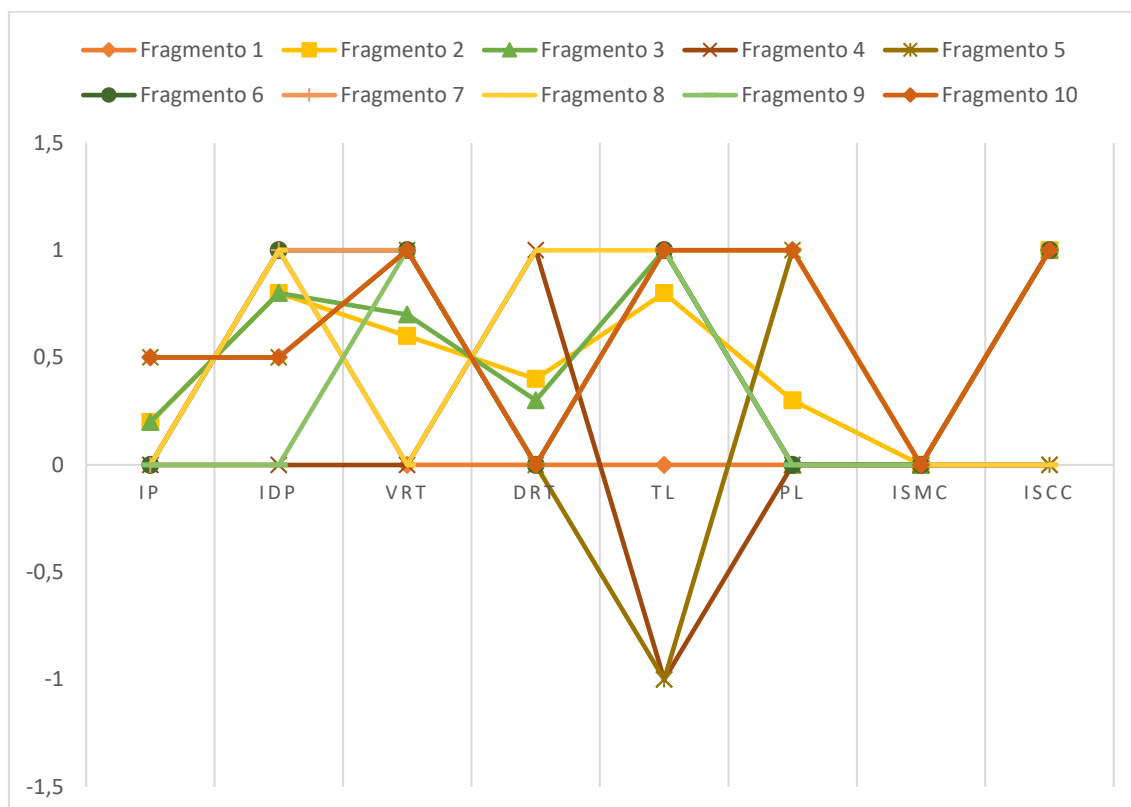
Finalmente, se destaca la naturaleza colaborativa de la interacción social entre la docente y el alumnado, así como entre el alumnado. La colaboración y el intercambio de ideas entre los participantes contribuyen al aprendizaje y la comprensión de los conceptos topológicos, promoviendo un ambiente de aprendizaje interactivo y enriquecedor. En conjunto, estos hallazgos subrayan la importancia del juego de dominó topológico como una herramienta efectiva para enseñar y aprender conceptos topológicos en la Educación Infantil.

Como se muestra en la Gráfica 11, el alumnado demostró una comprensión progresiva de las relaciones espaciales a medida que avanzaba la sesión. En particular, los fragmentos del video de la sesión revelan un aumento en la colaboración y en el uso de términos precisos, lo que indica una mejora en la conceptualización y comunicación de ideas espaciales (ver Gráfica 11).

En resumen, el análisis de los resultados revela que el juego de dominó topológico va más allá de simplemente colocar fichas sobre la mesa; implica una serie de procesos mentales y sociales que incluyen la percepción visual, la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación efectiva entre los jugadores. Estas habilidades se ponen en práctica a través de la observación y la interpretación de las formas, la comprensión de la disposición espacial, el reconocimiento de piezas dobles y la interacción verbal para llegar a acuerdos durante el juego.

Gráfico 11

Categorías manifestadas por cada fragmento.



CONCLUSIONES

El presente estudio se enfocó en investigar las estrategias utilizadas por el alumnado de educación infantil para colocar las fichas de un juego de dominó topológico con figuras geométricas. A través de una revisión exhaustiva del marco teórico, se destacó que el desarrollo cognitivo en la Educación Infantil se ve influenciado por una combinación de factores sociales, culturales y educativos. Las teorías contemporáneas como las de Vygotsky (1978), Sweller (2011) y Gardner (2011) proporcionan un marco sólido para comprender cómo los niños desarrollan habilidades cognitivas y espaciales. El análisis de las estrategias que utilizan los niños de 5 años para colocar fichas en un juego de dominó topológico no solo ofrece información sobre su desarrollo cognitivo, sino que también destaca la importancia del juego como una herramienta pedagógica efectiva. Además, la topología en la educación infantil emergió como un enfoque relevante para promover la comprensión de las relaciones entre formas geométricas y fomentar el pensamiento espacial en los niños desde una edad temprana (Villegas et al., 2013).

En términos metodológicos, se empleó un enfoque cualitativo dentro del paradigma interpretativo para explorar las estrategias de los niños durante el juego. Se llevó a cabo una observación participante en una clase de Educación Infantil, donde se registraron las interacciones entre la docente y el alumnado durante el juego de dominó topológico. Se ha logrado alcanzar el objetivo de la investigación: analizar y entender las estrategias y dinámicas empleadas por el alumnado al colocar las fichas de dominó. Aunque los estudiantes no tenían experiencia previa en este tipo de juego, pudieron expresar claramente las estrategias utilizadas, esto permitió realizar un análisis detallado de sus acciones. Además, el instrumento de recopilación de datos utilizado fue apropiado, ya que brindó la oportunidad de identificar las diversas estrategias empleadas por el alumnado.

A través de los resultados obtenidos en esta investigación, se pueden extraer varias conclusiones significativas. En primer lugar, se ha demostrado que el alumnado de educación infantil es capaz de aplicar conceptos topológicos de manera efectiva en un contexto de juego, como en el caso del dominó topológico. Esto resalta la importancia de utilizar actividades lúdicas y manipulativas para el aprendizaje de conceptos matemáticos en esta etapa de desarrollo. Además, se observó que el alumnado utilizó una variedad de estrategias para colocar las fichas de dominó, mostrando flexibilidad cognitiva y creatividad en su pensamiento.

En términos de lenguaje, se observó que el alumnado utilizó descripciones precisas y términos adecuados para expresar las relaciones topológicas entre las fichas de dominó, lo que sugiere un entendimiento profundo de los conceptos espaciales. Este hallazgo resalta la importancia de fomentar el desarrollo del lenguaje matemático desde edades tempranas.

Por otro lado, se identificó que la intervención del docente desempeñó un papel crucial en el proceso de aprendizaje, ya sea a través de preguntas dirigidas o alentar la participación activa de los estudiantes. Esto subraya la importancia de la mediación docente en la construcción del conocimiento matemático en la primera infancia.

Además, se evidenció que el alumnado fue capaz de comunicar y colaborar entre ellos durante la actividad, lo que indica un desarrollo de habilidades de interacción social en el contexto matemático.

Aunque la mediación de la docente no ha sido el foco principal de mi investigación, su importancia ha sido tan evidente que ha captado mi atención a lo largo del estudio. Observando las interacciones y el apoyo constante proporcionado por la docente, he podido apreciar cómo su intervención facilitó el proceso de resolución de los problemas presentados por el dominó topológico. Las preguntas y orientaciones de la docente no solo ayudaron al alumnado a identificar y comprender las relaciones topológicas entre las fichas, sino que también fomentaron una mayor colaboración y comunicación entre ellos. Esta observación resalta la necesidad de valorar y estudiar más a fondo el rol de la mediación docente, ya que su influencia es decisiva para el éxito del aprendizaje en la educación infantil.

Desde mi punto de vista, esta investigación sobre las estrategias utilizadas por el alumnado al colocar las fichas de dominó topológico puede ser de gran utilidad para enriquecer las prácticas pedagógicas. Al comprender mejor cómo el alumnado aplica conceptos topológicos en un entorno de juego, los docentes pueden ajustar sus métodos de enseñanza para ofrecer un apoyo más efectivo y personalizado a los estudiantes. El propósito principal ha sido acercarse al ámbito educativo, comprenderlo mejor y mejorar las prácticas en el aula. Aunque la investigación no busca generalizar los datos obtenidos, la experiencia recopilada en el aula podría ser valiosa para otros profesionales de la educación al proporcionar una visión de las estrategias empleadas por el alumnado en el proceso de construcción del dominó topológico.

REFERENCIAS

Alderete, E. O. (1983). Piaget's theory on space knowledge development. *Studies in Psychology*, 4(14–15), 93–108.

<https://doi.org/10.1080/02109395.1983.10821356>

Bruce, T. (2012). *Early childhood education*. Hachette UK.

- Case, R. (1992). *The Mind's Staircase: Exploring the Conceptual Underpinnings of Children's Thought and Knowledge* (1st ed.). Psychology Press.
<https://doi.org/10.4324/9780203763186>
- Casey, B. M., Andrews, N., Schindler, H., Kersh, J. E., Samper, A., & Copley, J. (2008). The development of spatial skills through interventions involving block building activities. *Cognition and Instruction*, 26(3), 269–309.
- Clements, D. H., y Sarama, J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the Building Blocks project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(2), 136–163.
- Clements, D. H., y Sarama, J. (2011). Early childhood mathematics intervention. *Science*, 333(6045), 968–970.
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The Sage handbook of qualitative research*. Sage.
- Gardner, H. E. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic books.
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., y Boyd, J. S. (2008). Mathematics Education for Young Children: What It Is and How to Promote It. *Social Policy Report*, 22(1), 3–30.
- Jiménez-Gestal, C., Berciano, A., y Salgado, M. (2019). Cómo trabajar la orientación espacial de modo significativo en Educación Infantil: implicaciones didácticas. *Educación matemática*, 31(2), 61–74. <https://doi.org/10.24844/EM3102.03>
- Laica, J. (2022). *La psicomotricidad y la construcción del espacio en la Educación Inicial* [tesis de maestría, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional UTC. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8868>
- Mix, K. S., Huttenlocher, J., y Levine, S. C. (2002). Multiple Cues for Quantification in Infancy: Is Number One of Them? *Psychological Bulletin*, 128(2), 278–294.
- Nicolopoulou, A., y Cole, M. (1993). Generation and transmission of shared knowledge in the culture of collaborative learning: The Fifth Dimension, its play-world, and

- its institutional contexts. *Contexts for learning: Sociocultural dynamics in children's development*, 283–313.
- Piaget, J. (1951). *Play, Dreams and Imitation In Childhood* (1st ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315009698>
- Rogoff, B. (2014). Learning by observing and pitching in to family and community endeavors: An orientation. *Human development*, 57(2–3), 69–81.
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. En Jose P. Mestre, Brian H. Ross (Eds.), *Psychology of learning and motivation* (Vol. 55, pp. 37–76). Academic Press.
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., y Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies. *Psychological bulletin*, 139(2), 352.
- Vecino, F. (2005). El espacio como modelo teórico para el desarrollo de las geometrías. Situaciones de introducción a las mismas. En M. C. Chamorro (Ed.), *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 279–313). Pearson Educación.
- Villegas, M., Medina, M., García, M., y González, F. (2013, August). Las nociones espaciales en educación infantil. Un estudio diagnóstico. En VI Congreso Internacional de Ensino de Matemática-2013.
- Vygotsky, L. S., y Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wolfgang, C. H., Stannard, L. L., y Jones, I. (2001). Block play performance among preschoolers as a predictor of later school achievement in mathematics. *Journal of Research in Childhood Education*, 15(2), 173–180.