



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

# **EL RAZONAMIENTO Y LA ARGUMENTACIÓN EN MATEMÁTICAS: TAREAS WODB Y SU PUESTA EN PRÁCTICA**

TRABAJO FIN DE GRADO  
EN EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTOR/A: Rebeca Garrido Merino

TUTOR/A: Matías Arce Sánchez

Palencia, 19 de junio de 2024

# RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) combina dos líneas de investigación para analizar la influencia de las tareas WODB en el desarrollo de la argumentación y el razonamiento matemático. Por un lado, se realiza un estudio de las percepciones que los maestros y maestras en activo mantienen acerca de la importancia del pensamiento lógico y el lenguaje matemático, con el objetivo de detectar la presencia de la discusión, el debate y las tareas abiertas en las aulas de Educación Primaria. Por otro lado, se realiza un análisis de la calidad de los argumentos proporcionados por estudiantes de 3º primaria, para poder establecer valoraciones sobre el potencial de este recurso en el desarrollo de la competencia matemática.

Por estas razones, se busca aportar una perspectiva teórica y práctica sobre las características de estas tareas de clasificación en las que se plantea un problema abierto con múltiples respuestas. Igualmente, gracias a esta investigación se consigue demostrar que la implementación de estas tareas contribuye a mejorar las habilidades de los estudiantes para argumentar y defender sus razonamientos matemáticos.

**PALABRAS CLAVE:** tareas WODB, argumentación, razonamiento matemático, pensamiento lógico, discusión colectiva.

# ABSTRACT

This Final Degree Project (TFG) combines two lines of research to analyze the influence of WODB tasks in the development of argumentation and mathematical reasoning. On the one hand, a study of the perceptions that active teachers hold about the importance of logical thinking and mathematical language is carried out, with the aim of detecting the presence of discussion, debate and open tasks in Primary Education classrooms. On the other hand, an analysis of the quality of the arguments provided by 3rd grade students is carried out, to establish evaluations on the potential of this resource in the development of mathematical competence.

For these reasons, we seek to provide a theoretical and practical perspective on the characteristics of these classification tasks in which an open problem with multiple answers is posed. Furthermore, thanks to this research, it is possible to demonstrate that the implementation of these tasks contributes to improve students' abilities to argue and defend their mathematical reasoning.

**KEYWORDS:** WODB tasks, argumentation, mathematical reasoning, logical thinking, collective discussion.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	- 5 -
<b>2.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	- 7 -
2.1.	JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ESCOGIDO.....	- 7 -
2.2.	RELEVANCIA Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS ADQUIRIDAS EN EL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA .....	- 9 -
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	- 10 -
<b>4.</b>	<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	- 11 -
4.1.	LA ARGUMENTACIÓN Y EL RAZONAMIENTO EN EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO .....	- 11 -
4.2.	EL DESARROLLO DE LA CLASIFICACIÓN COMO ACTIVIDAD LÓGICA .....	- 14 -
4.3.	EL POTENCIAL EDUCATIVO DE LAS TAREAS WODB .....	- 16 -
4.4.	LA DISCUSIÓN MATEMÁTICA COMO UNA ACTIVIDAD RICA DESDE EL PUNTO DE VISTA COMPETENCIAL.....	- 19 -
<b>5.</b>	<b>MARCO LEGISLATIVO</b> .....	- 22 -
5.1.	MARCO GENERAL EN EL QUE SE CONTEXTUALIZA LA PRÁCTICA DOCENTE .....	- 22 -
5.2.	CONEXIÓN ENTRE LA NORMATIVA VIGENTE Y LA PROPUESTA .....	- 23 -
<b>6.</b>	<b>ENCUESTA SOBRE LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO</b> .....	- 27 -
6.1.	METODOLOGÍA .....	- 27 -
6.1.1.	Objetivos específicos de la encuesta.....	- 27 -
6.1.2.	Características del instrumento utilizado .....	- 27 -
6.1.3.	Participantes .....	- 28 -
6.2.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	- 29 -
6.2.1.	Análisis de los resultados del primer bloque.....	- 30 -
6.2.2.	Análisis de los resultados del segundo bloque.....	- 34 -
6.3.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES SOBRE LA ENCUESTA .....	- 38 -
<b>7.</b>	<b>PUESTA EN PRÁCTICA DE LAS TAREAS WODB</b> .....	- 40 -
7.1.	CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 40 -
7.1.1.	Características de los participantes .....	- 40 -
7.1.2.	Temporalización de la propuesta .....	- 42 -
7.1.3.	Estrategias didácticas utilizadas durante el desarrollo de las tareas....	- 42 -
7.2.	METODOLOGÍA .....	- 43 -
7.2.1.	Análisis de contenido como método de investigación.....	- 43 -

7.2.2.	Objetivos específicos de este análisis de contenido .....	43 -
7.2.3.	Variables establecidas para el análisis.....	44 -
7.2.4.	Muestra del procedimiento utilizado para la recogida de datos .....	45 -
7.3.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	47 -
7.4.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	51 -
7.4.1.	Interpretación de los datos y conclusiones sobre su efectividad .....	51 -
7.4.2.	Consideraciones relevantes de su puesta en práctica .....	53 -
8.	CONCLUSIONES FINALES, LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS .....	55 -
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	57 -
10.	ANEXOS .....	60 -
	ANEXO I: COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL GRADO .....	60 -
	ANEXO II: ENCUESTA SOBRE LAS PERCEPCIONES DE LOS MAESTROS .....	62 -
	ANEXO III: TAREAS ELABORADAS DURANTE LA PROPUESTA .....	66 -

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema gráfico del modelo de Toulmin (2007).....	- 12 -
Figura 2. Ejemplo de tablas de clasificación utilizadas en educación infantil. ....	- 15 -
Figura 3. Ejemplos de tareas WODB de Calvo Pesce y Obrador Sala.....	- 18 -
Figura 4. Pirámide de la educación matemática. Fuente: Alsina (2010, p. 14).....	- 21 -
Figura 5. Infografía sobre la interpretación de las matemáticas en la LOMLOE. ....	- 23 -
Figura 6. Gráfico de la experiencia docente de los participantes .....	- 29 -
Figura 7. Resultados sobre la frecuencia con la que los participantes utilizan el debate. ....	- 31 -
Figura 8. Resultados sobre la frecuencia con la que los participantes incluyen los problemas abiertos. ....	- 32 -
Figura 9. Resultados sobre el nivel de familiaridad con las tareas WODB. ....	- 34 -
Figura 10. Resultados sobre el potencial de las tareas WODB en el desarrollo del lenguaje matemático .....	- 36 -
Figura 11. Resultados sobre la dificultad de implementación de las tareas WODB .....	- 36 -
Figura 12. Octava tarea realizada en el aula.....	- 45 -
Figura 13. Primera respuesta para la 8ª tarea .....	- 45 -
Figura 14. Segunda respuesta para la 8ª tarea .....	- 46 -
Figura 15. Tercera respuesta la 8ª tarea.....	- 46 -
Figura 16. Cuarta respuesta para la 8ª tarea .....	- 47 -
Figura 17. Quinta respuesta para la 8ª tarea .....	- 47 -

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Etapas de Piaget. Fuente: Blanca Arteaga y Jesús Macías (2016) .....	- 13 -
Tabla 2. Niveles basados en la teoría de Stein, Grover y Henningsen, 1996. ....	- 17 -
Tabla 3. Resultados del análisis global de las tareas realizadas por los alumnos. ....	- 48 -

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Grado se basa en la fundamentación y el diseño de una propuesta de investigación para analizar el potencial de las tareas de clasificación en el desarrollo de los procesos de argumentación y razonamiento de los estudiantes. Sin embargo, antes de comenzar a enumerar los diferentes apartados de esta propuesta se considera oportuno analizar algunos aspectos relevantes.

Desde la antigüedad, las matemáticas han sido un pilar fundamental en el desarrollo de todas las civilizaciones; desde los griegos y romanos hasta los mayas y egipcios. Por esta razón, a lo largo de nuestra vida, seguro que todos hemos escuchado como las matemáticas son la clave para desvelar los misterios de nuestro mundo. Todavía, recuerdo la primera vez que escuché esta frase y empecé a buscar teorías y regularidades con las que descubrir la influencia de las matemáticas. Y desde ese momento, nunca he dejado de sentir que las matemáticas pueden y deben ser una asignatura divertida que incite al razonamiento y a la participación activa de todos los estudiantes.

Sin lugar a dudas, los docentes somos el producto de las experiencias personales y de los aprendizajes que nos marcaron en nuestra etapa escolar. Por esta razón, no podría estar más agradecida con el trabajo de los maestros y maestras que se esforzaron por colorear mis clases de matemáticas con miles de acertijos, retos y juegos lógicos. Sin embargo, a medida que superábamos los diferentes cursos académicos, llegaron los ejercicios mecánicos y los problemas rutinarios que terminaron con el espíritu investigador de muchos de mis compañeros; y fue entonces cuando algunos se distanciaron de las matemáticas para no volver a reconciliarse nunca.

De esta forma, en la mayoría de los casos, podemos afirmar que nuestra relación con las matemáticas depende directamente de nuestras experiencias escolares. Y lo más peligroso de esta situación es que las actitudes negativas hacia las matemáticas a menudo se transmiten de generación en generación. Todos estos factores nos conducen a las siguientes preguntas: *¿qué tipo de matemáticas debemos enseñar en la escuela?* y *¿cómo podemos conseguir que los estudiantes descubran su verdadera utilidad?*

Según mi punto de vista, la escuela debe conseguir que las sesiones de matemáticas se conviertan en experiencias que inciten a pensar, debatir y construir un conocimiento significativo y vivencial. Teniendo en cuenta que, para lograr este objetivo, debemos plantear tareas abiertas y retos lógicos con los que educar la mirada matemática. Además, si seguimos esta filosofía, conseguiremos eliminar el mito que define a las matemáticas como una disciplina abstracta, difícil y elitista, para lograr que todos los estudiantes entiendan que las verdaderas matemáticas nacen de las buenas preguntas.

En este orden de ideas surge el tema principal de esta propuesta, con la que se pretende exponer el potencial didáctico de las actividades de clasificación. Concretamente, se introduce la rutina educativa “Which One Doesn’t Belong?” (*WODB*), ya que es una estrategia pedagógica que promueve la identificación y verbalización de propiedades matemáticas con las que clasificar los objetos de la realidad.

Así mismo, las tareas *WODB* o el juego del extraño son un interesante recurso didáctico en el que se plantea un problema abierto que admite múltiples respuestas. Por lo que esta rutina de pensamiento consiste en un conjunto de cuatro elementos que comparten algunas semejanzas y diferencias, para conseguir que los estudiantes detecten patrones matemáticos con los que descubrir el elemento que no debería formar parte de ese conjunto.

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ESCOGIDO

En el año 2014 el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas en Estados Unidos, más conocido como NCTM, determinó el conjunto de prácticas educativas que contribuyen a desarrollar un aprendizaje de calidad y las recogió en el documento titulado *“Principios para la acción: garantizando el éxito matemático para todos”*. No obstante, la innovación pedagógica que impulsa la NCTM nació en el año 1989 con el documento *“Estándares Curriculares y Evaluación para la Educación Matemática”*, ya que las ideas innovadoras de este documento contribuyeron a crear los estándares nacionales para la enseñanza de las matemáticas en los Estados Unidos. Igualmente, a partir de estas indicaciones, el resto de países han procurado continuar estas prácticas en sus respectivos sistemas educativos; con el objetivo de conseguir formar a futuros ciudadanos matemáticamente competentes.

Por esta razón, estos documentos representan hitos importantes en la evolución de la educación matemática y nos permiten predecir cómo serán las escuelas del futuro. Así mismo, en el contexto del presente trabajo, se considera interesante analizar la presencia del razonamiento y la argumentación matemática en las recomendaciones de la NCTM.

*Implementar tareas que promuevan el razonamiento y la resolución de problemas. La enseñanza efectiva de las matemáticas involucra a los estudiantes en actividades que implican resolver y discutir, aquellas que promueven el razonamiento matemático y la resolución de problemas, y que permiten que emerjan múltiples maneras de abordar los problemas y una variedad de estrategias de resolución.* (NCTM, 2014)

De esta forma, la NCTM subraya la importancia del razonamiento matemático como un elemento indispensable para la resolución de preguntas abiertas y el desarrollo de la discusión matemática. Sin embargo, diez años después de la publicación de estos principios para la acción, el docente como transmisor de contenido sigue siendo el protagonista de la mayoría de las sesiones de matemáticas. Por lo que, en la actualidad, muchos docentes siguen concibiendo a sus estudiantes como simples ejecutores de cuentas y reproductores de procedimientos mecánicos; basándose en la teoría de aumentar el número de ejercicios para mejorar el aprendizaje. Según Alsina, estas ideas no se pueden encontrar más lejos de la realidad: *“la mecánica ayuda a memorizar, pero no a comprender ni usar eficazmente el conocimiento matemático”* (Alsina, 2018).



Por todos estos motivos, se detecta la necesidad de cambiar el proceso de enseñanza y aprendizaje en busca de nuevas prácticas que permitan situar la experimentación y las opiniones de los estudiantes en el centro del aprendizaje. Igualmente, este mismo autor señala que la recomendación más importante para mejorar la calidad educativa es la siguiente:

*Educad la mirada matemática de vuestros alumnos. Ayudadles a descubrir, clasificar e interactuar con los aspectos matemáticos del entorno: las características de los objetos, cuántos hay, su forma y tamaño, etc. Le ayudará a comprender que las matemáticas forman parte de la vida cotidiana.* (Alsina, 2018)

En otro orden de ideas, para conseguir un verdadero cambio en la educación matemática debemos romper con la idea elitista que presenta a las matemáticas como una actividad intelectual destinada para unos pocos privilegiados. Por lo que, este nuevo enfoque plantea la necesidad de construir unas matemáticas más humanizadas donde todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, tengan la oportunidad de vivir situaciones de éxito. Asimismo, la LOMLOE también recoge la importancia de combatir las actitudes negativas a través de unas matemáticas que favorezcan la comprensión por encima de la mecanización de procedimientos y algoritmos. De esta forma, la nueva normativa vigente introduce el sentido socioafectivo y refleja la importancia de eliminar el mito del talento innato.

Por todas estas razones, se pretende realizar un proyecto de investigación basado en el análisis del potencial de las tareas WODB, puesto que esta rutina educativa se apoya en los principios propios de las actividades lógicas de clasificación, los problemas abiertos, el debate y la verbalización de argumentos matemáticos.

Para ello, se busca realizar una pequeña revisión bibliográfica sobre los aspectos teóricos y legislativos que fundamentan el desarrollo de un nuevo sistema de aprendizaje centrado en la comunicación y el razonamiento. Así mismo, para justificar la importancia de crear nuevas prácticas que se ajusten a la demanda y a las necesidades de la realidad educativa, se ha realizado una investigación cualitativa de la opinión de maestros y maestras en activo. Y en último lugar, siguiendo con la idea de que la teoría y la práctica deben mantener un estrecho diálogo, se ha llevado a cabo un estudio sobre los efectos de la implementación de estas tareas en un aula de 3º de primaria.

## **2.2. RELEVANCIA Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS ADQUIRIDAS EN EL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

De acuerdo a las directrices aportadas por la Universidad de Valladolid, el Plan de Estudios del Grado en Educación Primaria se construye según los principios de la ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se regula el Título de Maestro en Educación Primaria. Así mismo, a lo largo de este apartado se pretende mostrar cómo la elaboración de este trabajo contribuye al desarrollo de las competencias que se espera que el alumnado alcance al finalizar su etapa de formación. De esta forma, las competencias específicas que mantienen una estrecha relación con los principios de este proyecto se han recogido en el [\*Anexo I\*](#); por lo que a continuación se muestra la justificación de dicha elección.

En primer lugar, del módulo de formación básica se extraen las competencias específicas de la materia: *Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad* que abarcan la importancia de conocer y valorar las exigencias de la diversidad educativa; ya que, a lo largo de la propuesta, se reflexiona sobre las características de las tareas WODB que pueden contribuir a mantener la participación de todo el alumnado.

En este mismo orden, se destacan las competencias específicas de la materia: *Procesos y Contextos educativos*, concretamente de la competencia tres (apartados i y j), en la que se recoge la importancia de realizar proyectos de investigación educativa para desarrollar los principios de las metodologías activas. Por esta razón, a lo largo de este trabajo se busca incluir instrumentos didácticos y prácticas innovadoras que sitúen al alumnado en el centro de su propio aprendizaje. Igualmente, debido a la naturaleza del proyecto, este trabajo de investigación se encuentra estrechamente relacionado con la competencia cuatro (apartado b), que destaca la importancia de valorar las estrategias de investigación como herramientas indispensables para la acción educativa.

En último lugar, debido a que esta investigación se centra en los recursos educativos que pueden contribuir a desarrollar los procesos cognitivos de la competencia matemática, es necesario conocer las competencias específicas de la didáctica de esta materia: *Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*.

Por esta razón, se selecciona la competencia cinco (apartado b, c y d); ya que durante este trabajo se reflexiona sobre el papel de las actividades lógicas, la argumentación y el razonamiento matemático en la construcción del pensamiento científico. Del mismo modo, al analizar las diferentes características de las tareas WODB, se procura valorar la importancia del pensamiento matemático como instrumento con el reconocer patrones, semejanzas y diferencias presentes en

nuestra vida cotidiana. Siguiendo con esta línea, con la elaboración de este trabajo se ha desarrollado la competencia seis (apartado a y b); ya que se ha realizado un análisis exhaustivo del currículum escolar con el objetivo de ofrecer un recurso educativo que contribuya a mejorar la adquisición de la competencia matemática de los estudiantes.

### **3. OBJETIVOS**

A continuación, se recogen los objetivos que se pretenden alcanzar con la elaboración del TFG:

- Realizar una revisión exhaustiva de la normativa actual y la literatura académica sobre la argumentación, el pensamiento lógico y el razonamiento matemático en el contexto educativo.
- Analizar cómo el diálogo generado por las tareas WODB contribuye al desarrollo del lenguaje matemático y el pensamiento lógico.
- Identificar las percepciones de los docentes respecto al impacto de los problemas abiertos, el debate y las tareas WODB en el desarrollo de la competencia matemática.
- Determinar la influencia de las tareas WODB en el desarrollo del lenguaje matemático, las habilidades argumentativas y el pensamiento lógico de los estudiantes en un contexto educativo real.
- Reflexionar sobre los resultados obtenidos en la recogida de las opiniones del profesorado en activo y en el análisis de un caso práctico.

## **4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

En este apartado se pretende realizar una síntesis de los referentes teóricos en los que se fundamenta el desarrollo de la propuesta; por lo que se analiza las bases pedagógicas de las tareas WODB y su potencial en el desarrollo del razonamiento y la argumentación matemática.

Inicialmente, se realiza una revisión teórica de la influencia de la argumentación y el razonamiento en el avance científico de las matemáticas; con el fin de ofrecer una visión amplia de estos procedimientos cognitivos que sirva como marco conceptual para la propuesta. Seguidamente, se realiza un pequeño análisis de las aportaciones de la psicología del desarrollo, para explicar las razones por las que las tareas de clasificación son las primeras actividades lógicas que permiten a los estudiantes alcanzar niveles de razonamiento superiores.

Posteriormente, se analiza la influencia de tareas WODB en el desarrollo de la clasificación y el reconocimiento de atributos matemáticos. Y finalmente, se estudia las ventajas de incluir el debate y la discusión en el desarrollo de la competencia matemática.

### **4.1. LA ARGUMENTACIÓN Y EL RAZONAMIENTO EN EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO**

En primer lugar, antes de exponer las razones por las que la argumentación y el razonamiento son procesos elementales en la construcción del conocimiento matemático; se considera relevante analizar el significado de estos conceptos.

La argumentación se puede definir como la práctica discursiva que pretende convencer o persuadir de la veracidad de una o varias afirmaciones construidas mediante la inferencia lógica. Sin embargo, este fenómeno no podría producirse sin la existencia de un razonamiento previo con el que crear nuevas afirmaciones. Por esta razón, ambos procesos resultan necesarios en la construcción del nuevo conocimiento científico (Solar & Deulofeu, 2016).

Así mismo, si analizamos el desarrollo de la historia de las matemáticas, podemos observar que los avances en esta disciplina son producto de la elaboración continua de conjeturas y de la búsqueda de razonamientos lógicos. En este sentido, al igual que los matemáticos, los estudiantes utilizan el razonamiento para construir su propio conocimiento. De esta forma, se apoyan en las estructuras del razonamiento lógico para explicar y justificar por qué ciertas propiedades, procedimientos y fórmulas son correctas.

A continuación, se muestra un ejemplo práctico con el que se pretende exponer el proceso de razonamiento lógico que pueden utilizar los estudiantes para comprobar si la siguiente afirmación

matemática es cierta: “la suma de dos números impares es siempre un número par”. Por lo que se recurre al modelo argumentativo propuesto por el filósofo británico Stephen Toulmin; ya que nos permite determinar los seis componentes esenciales que todo argumento debe cumplir para poder alcanzar solidez y validez científica.

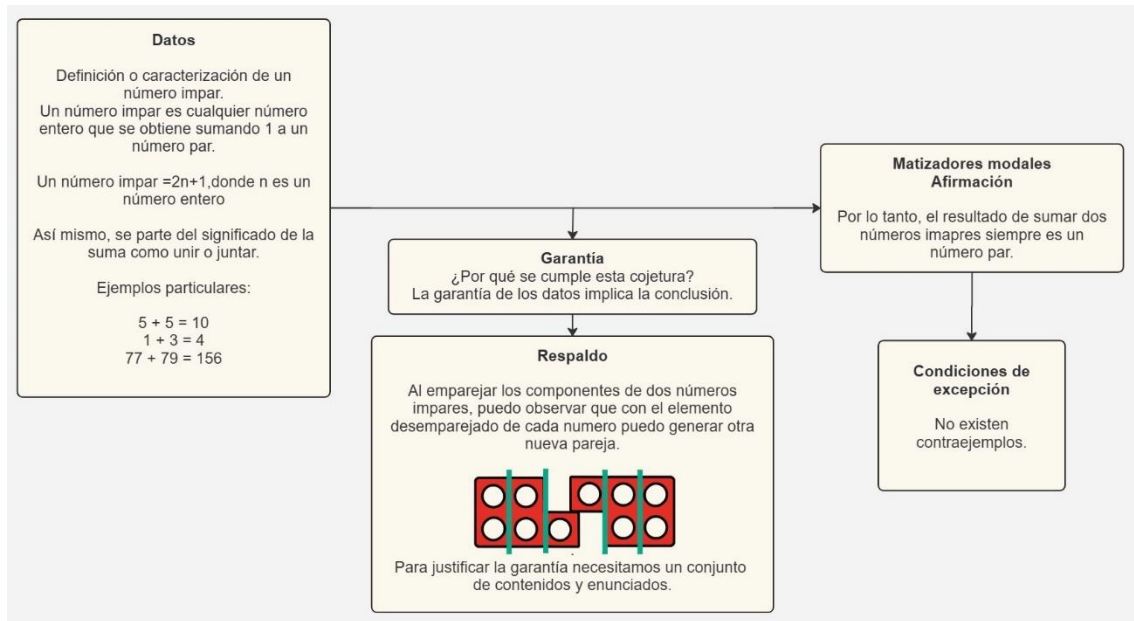


Figura 1. Esquema gráfico del modelo de Toulmin (2007)

De este modo, según este modelo, un correcto proceso argumentativo debe construirse de acuerdo a los siguientes seis aspectos:

- La afirmación o conclusión, que es el enunciado o el argumento que el investigador pretende justificar.
- Los datos, que son los fundamentos en los cuales está basado el argumento.
- La garantía, que son el conjunto de proposiciones que justifican la conexión entre los datos y las afirmaciones.
- El respaldo, que es el conjunto de contenidos y enunciados que justifican las garantías.
- Las condiciones de excepción, que son el conjunto de condiciones en las que no se cumple las afirmaciones previas.
- Los matizadores modales, que regulan la intensidad con la que se puede afirmar esa conclusión (siempre, en algunos casos, probablemente, etc.)

Por otro lado, como se ha mencionado anteriormente, el razonamiento es un elemento indispensable para el desarrollo de todas las ciencias. Sin embargo, según Soler-Alvarez &

Manrique Pérez (2014), en el ámbito de las matemáticas podemos encontrar tres tipos de razonamientos:

- **El razonamiento abductivo**, que se produce cuando el individuo comprueba la validez de su argumento a partir de dar por supuesto un conocimiento sobre el que no se tiene certeza. Por lo que a través de este razonamiento se alcanzan teorías expresadas en términos de hipótesis.
- **El razonamiento inductivo**, que se basa en analizar varios casos particulares, para llegar a una conclusión general o una regla universal.
- **El razonamiento deductivo**, que consiste en utilizar una serie de premisas o principios generales para establecer conclusiones particulares; que serán ciertas siempre que se compruebe la veracidad de las premisas utilizadas.

Así mismo, podemos afirmar que, desde la perspectiva de las matemáticas, el razonamiento deductivo es el único que tiene la suficiente validez como para generar nuevos conocimientos matemáticos. No obstante, en el aula de matemáticas, los dos primeros razonamientos definen mejor el proceso de pensamiento de los alumnos de educación primaria; puesto que son los que permiten al discente interpretar correctamente los datos, realizar estimaciones, descubrir patrones y generalizar diferentes hipótesis.

Del mismo modo, el razonamiento no surge de manera espontánea, sino que se desarrolla y fortalece a lo largo del tiempo. En la teoría de Piaget, se establece que los diferentes esquemas cognitivos se encuentran organizados en las siguientes etapas del desarrollo:

*Tabla 1. Etapas de Piaget. Fuente: Blanca Arteaga y Jesús Macías (2016)*

ETAPA SENSOMOTORA (0-2 AÑOS)	ETAPA PREOPERACIONAL (2-7 AÑOS)	ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS (7-11 AÑOS)	ETAPA LÓGICO-FORMAL (11- 16 AÑOS)
Inteligencia práctica unida a la acción.	Razonamiento intuitivo y trabajo con símbolos y representaciones.	Razonamiento lógico y desarrollo de operaciones aplicables a situaciones reales y concretas.	Razonamiento hipotético-deductivo, generalización mediante razonamiento inductivo y acción reflexiva.

Por esta razón, los dos primeros razonamientos (abductivo e inductivo) tienen más presencia en Educación Primaria, ya que el desarrollo del razonamiento hipotético-deductivo que se precisa para realizar razonamientos deductivos se empieza a desarrollar alrededor de los 12 años.

## 4.2. EL DESARROLLO DE LA CLASIFICACIÓN COMO ACTIVIDAD LÓGICA

Gracias a la anterior revisión teórica, se ha podido obtener una visión más amplia de la argumentación y el razonamiento en el contexto de las matemáticas. Sin embargo, las tareas WODB no implican establecer razonamientos deductivos a partir de datos particulares; sino que proponen trabajar la clasificación y la elaboración de argumentos lógicos con los que justificar las distintas agrupaciones. Por lo que nos enfrentamos a la siguiente cuestión: ¿cómo contribuye las tareas de clasificación al desarrollo del razonamiento matemático?

Con la intención de responder a esta pregunta, se ha llevado a cabo un análisis teórico sobre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. De esta forma, encontramos que el pensamiento y la inferencia lógica son los procesos cognitivos que permiten el desarrollo de las habilidades necesarias para deducir, analizar, aplicar criterios, inferir y crear razonamientos con los que construir argumentos sólidos.

Y siguiendo con esta línea de investigación, podemos afirmar que estas estructuras lógicas no se desarrollan de manera accidental; sino que son el resultado de una serie de procesos activos, que incluyen la experimentación, la categorización, la identificación y la construcción del conocimiento matemático. Por esta razón, tanto en la etapa de Educación Infantil como en la etapa de Educación Primaria, se deben plantear situaciones didácticas que recojan las siguientes tres situaciones: clasificación, seriación y enumeración (Teoría de las Situaciones de Brousseau, citado Arteaga & Macías, 2016).

En el presente trabajo, nos vamos a centrar en la clasificación y la argumentación lógica. De esta forma, podemos definir la clasificación como la actividad inicial que nos permite seleccionar y agrupar distintos objetos en categorías, de acuerdo con un criterio o un principio. Por lo que, a través de la agrupación, los alumnos establecen relaciones y organizan los objetos de su entorno (Chamorro Plaza & Belmonte Gómez, 2011). Igualmente, siguiendo con las ideas de Piaget, las tareas relacionadas con la detección de semejanzas y diferencias articulan la percepción y la atención, que son dos elementos indispensables para el desarrollo del pensamiento lógico. ((Arteaga Martínez & Macías Sánchez, 2016))

Además, este mismo autor recoge los dos procesos que los discentes utilizan para establecer relaciones entre los objetos de su entorno:

- **La centración**, que se puede definir como la tendencia de los estudiantes para detectar una y solo una de las características o propiedades de un objeto. De esta forma, este tipo de procesos

implican un nivel de razonamiento menor o más básico; ya que tienden a ignorar las características que se alejan de la percepción visual.

Por ejemplo, al clasificar un conjunto de dados de colores, los estudiantes solo se centran en la diferencia de color; ignorando otras características como el tamaño de los dados, la forma o las distintas expresiones numéricas de sus caras.

- **La decantación**, que consiste en la capacidad de identificar, dentro de un conjunto de objetos, aquellos elementos que comparten una misma característica. De esta forma, esta habilidad implica considerar propiedades que se pueden alejar de las que se perciben solamente por la vista.

Finalmente, aunque los estudiantes realizan tareas de clasificación desde la etapa preoperacional, no todas las tareas presentan la misma complejidad. Por esta razón, si modificamos sus instrucciones, podemos conseguir que nuestros estudiantes construyan esquemas lógicos más complejos. Siguiendo con esta línea de pensamiento, para incluir las tareas de clasificación en el aula de educación primaria, debemos crear situaciones didácticas en las que los criterios para agrupar los elementos de una colección sean elaborados por los estudiantes.

De esta forma, una misma tarea como la clasificación de un conjunto de botones se puede plantear de dos maneras diferentes. Por un lado, puede abordarse desde una clasificación más modelizada en la que los estudiantes deben agrupar los botones siguiendo el criterio prefijado por la docente. Y, por otro lado, se puede enfocar de forma abierta para que sean los propios estudiantes los que determinan qué criterios pueden utilizar (según su forma geométrica, su tamaño, la distribución y el número de los agujeros, etc.). Desde esta perspectiva, podemos afirmar que las tareas WODB cumplen con la segunda definición, ya que son los estudiantes los que deben determinar las características o atributos que definen ese conjunto.



*Figura 2. Ejemplo de tablas de clasificación utilizadas en educación infantil.*

*Extraída del Blog "Aprendiendo Matemáticas"*



### 4.3. EL POTENCIAL EDUCATIVO DE LAS TAREAS WODB

De acuerdo con los objetivos planteados, se ha observado la necesidad de encontrar recursos, rutinas y actividades con las que desarrollar el razonamiento y la argumentación matemática. Y con esta intención, se realiza un análisis teórico de las características de las tareas WODB; ya que tienen el potencial de estimular la discusión, la creatividad y las estructuras cognitivas necesarias para la clasificación y la agrupación.

Las tareas “Which One Doesn’t Belong? (WODB)”, traducido al español como “¿Cuál es el que no pertenece?”, son un recurso didáctico que presenta al alumnado un conjunto de cuatro elementos relacionados entre sí. De este modo, los estudiantes deben establecer argumentos con los que responder a las siguientes preguntas: ¿cuál es el elemento intruso? y ¿por qué?

Esta rutina educativa plantea un problema abierto que admite múltiples respuestas posibles, ya que consiste en mostrar a los estudiantes cuatro elementos de una cuadrícula; con el objetivo de identificar y justificar cuál de estos elementos se diferencia de los tres.

Por esta razón, para aumentar la riqueza de esta propuesta, se debe procurar que todos los elementos mostrados en la cuadrícula compartan algún atributo. De este modo, si se alcanza una situación idónea, los cuatro elementos de la cuadrícula pueden ser el intruso, ya que todos coinciden en algún aspecto con otros dos y todos tienen alguna cualidad o propiedad que los diferencia de los otros tres. Igualmente, a través de este recurso, los estudiantes tienen la oportunidad de establecer argumentos diferentes con los que razonar cuál de los cuatro elementos es el intruso (Danielson, 2016).

Del mismo modo, para el correcto desempeño de este tipo de tareas, se debe mostrar a los estudiantes que no hay respuestas incorrectas, siempre y cuando el razonamiento del alumno sea cierto. Por lo que, se consigue alcanzar un clima de aprendizaje donde los alumnos y alumnas puedan utilizar su lenguaje matemático para generar preguntas y buscar respuestas ricas (Calvo y Obrador, 2016).

En el mismo orden de ideas, si analizamos su potencial didáctico, podemos considerar que estas actividades son tareas de final abierto. Ana Martínez (2020), las tareas denominadas de final abierto, en oposición a las tareas de carácter cerrado, son aquellos desafíos que admiten múltiples respuestas correctas; por lo que permiten su resolución desde una gran variedad de estrategias o enfoques.

De esta forma, las tareas WODB cumplen con estos supuestos y plantean un proceso de aprendizaje que se aleja de los ejercicios clásicos basados en memorizar y aplicar las estrategias de resolución aprendidas; lo que contribuye a fortalecer un entorno de aprendizaje motivante,

donde las tareas matemáticas dejan de ser meras excusas para practicar algoritmos o fórmulas, y pasan a convertirse en experiencias que ayudan a los educandos a comprender el mundo que los rodea. Como resultado, a través de este tipo de tareas, se ofrece a los discentes la oportunidad de construir sus propios razonamientos; abandonando el estilo de enseñanza basado en la visión del profesor como única fuente de respuestas correctas.

Por otro lado, a la hora de diseñar una tarea matemática, se debe tener presente el tipo de pensamiento que es capaz de provocar. Por lo que se considera oportuno recurrir a la clasificación realizada por Stein (1996) en la que se aborda el concepto de demanda cognitiva.

*Tabla 2. Niveles basados en la teoría de Stein, Grover y Henningsen, 1996.*

Nivel de demanda cognitiva	Descripción de sus características
Bajo nivel de demanda cognitiva <i>Nivel 1 Memorización</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reproducción memorística de definiciones, fórmulas, reglas o hechos previamente trabajados o aprendidos.</li> <li>○ Son tareas en las que no existe un procedimiento; por lo que no incitan a la reflexión.</li> <li>○ No hay conexión entre los diversos conceptos matemáticos.</li> </ul>
<i>Nivel 2 Tareas de procedimientos sin conexiones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tareas algorítmicas en las que el procedimiento está específicamente intencionado o bien es evidente según la enseñanza anterior.</li> <li>○ Requieren una baja demanda cognitiva para el logro satisfactorio de la tarea. Los estudiantes, antes de enfrentarse a la tarea, conocen el procedimiento que deben seguir para resolverla.</li> <li>○ El principal objetivo de este tipo de tareas es producir un gran número de respuestas correctas.</li> </ul>
<i>Nivel 3 Procedimientos con conexiones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los enunciados de estas tareas sugieren, explícita o implícitamente, el procedimiento que los estudiantes deben seguir.</li> <li>○ Requieren de un mayor nivel de procesamiento; por lo que los discentes pueden alcanzar una mayor comprensión.</li> <li>○ Precisan el uso de procedimientos generalizables en los que subyacen ideas y conceptos matemáticos.</li> </ul>
Alto nivel de demanda cognitiva <i>Nivel 4- Hacer Matemáticas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los enunciados de este tipo de tareas no sugieren explícitamente el procedimiento que se debe utilizar para encontrar una solución; por lo que requieren de un pensamiento complejo y no algorítmico.</li> <li>○ Para resolver este tipo de tareas, los alumnos deberán establecer conexiones entre los conceptos de los diferentes bloques matemáticos y sus propias experiencias.</li> <li>○ Exigen una alta demanda cognitiva y pueden provocar ansiedad inicial, debido a la naturaleza desconocida del proceso de resolución.</li> </ul>

Desde esta perspectiva, las tareas WODB requieren de un pensamiento complejo y no algorítmico; porque en su enunciado no se especifica el uso de fórmulas, definiciones o conceptos matemáticos predeterminados. En su lugar, los estudiantes deben utilizar argumentos lógicos y evidencias matemáticas con las que analizar las relaciones entre los elementos y justificar sus argumentos.

Igualmente, este tipo de tareas facilita la conexión entre los conceptos matemáticos y la experiencia de los educandos; ya que, para encontrar diferencias y semejanzas entre los diferentes elementos, los estudiantes deben buscar patrones numéricos, analizar su forma geométrica, observar su distribución en el espacio, reflexionar sobre su utilidad, etc.

En conclusión, las tareas WODB son tareas abiertas que cumplen con el perfil de las tareas de alta demanda cognitiva y consiguen desarrollar en los alumnos procesos de pensamiento y razonamiento elevados. Por esta razón, los docentes que implementan este tipo de recursos logran romper con el binomio entre explicar un concepto matemático y desarrollar problemas en los que únicamente se aplique este concepto.

De manera similar, las tareas WODB no solo articulan conexiones entre los diferentes contenidos matemáticos; sino que los cuatro elementos que componen estas tareas son fácilmente adaptables a las exigencias curriculares de cualquier nivel educativo. Como consecuencia, la flexibilidad de este recurso permite responder a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje que conviven en las aulas. Así mismo, los cuatro elementos que conforman este tipo de tareas no tienen por qué ser figuras geométricas prototípicas o expresiones numéricas descontextualizadas; sino que para su elaboración pueden utilizarse objetos cotidianos con los que conectar las propiedades matemáticas y la realidad de los educandos. (Calvo Pesce & Obrador Sala, 2016)



*Figura 3. Ejemplos de tareas WODB de Calvo Pesce y Obrador Sala*

#### **4.4. LA DISCUSIÓN MATEMÁTICA COMO UNA ACTIVIDAD RICA DESDE EL PUNTO DE VISTA COMPETENCIAL**

Las tareas WODB no solo potencian el pensamiento lógico, sino que también desarrollan las habilidades comunicativas de los estudiantes; ya que promueven la discusión y el debate matemático. En este sentido, las discusiones que surgen en el aula durante la resolución de estas tareas proporcionan a los estudiantes la oportunidad de intercambiar sus opiniones y enriquecer su aprendizaje.

De esta forma la argumentación matemática adquiere un nuevo significado. Siguiendo con esta línea de pensamiento, algunos expertos como Lombardi y Escalona (2016) establecen que la relación argumentación-aprendizaje se desarrolla desde dos perspectivas complementarias: *“Aprender a Argumentar”* y *“Argumentar para Aprender”*.

En primer lugar, *“aprender a argumentar”* se refiere al proceso que permite a los estudiantes desarrollar las habilidades comunicativas necesarias para discutir, justificar, contraponer y defender sus propios argumentos. Y, en segundo lugar, *“argumentar para aprender”* se refiere a la argumentación como instrumento para construir nuevos conocimientos de forma colaborativa. Desde este enfoque, *“argumentar para aprender”* establece que es tan importante encontrar una solución, como reflexionar, discutir y comprender el camino que nos ha llevado a ella. Por esta razón, se observa la necesidad de plantear la enseñanza de las matemáticas a través de la discusión y la construcción conjunta del conocimiento.

Por otro lado, como se mencionará posteriormente, la ley educativa vigente pone de manifiesto la importancia de articular un currículo orientando a la adquisición de las competencias clave. Y esta nueva perspectiva desencadena varios interrogantes: ¿qué significa ser matemáticamente competente? y ¿cómo se debe planificar una situación de aprendizaje para que sea rica desde un punto de vista competencial?

Por esta razón, a lo largo de este apartado se pretende realizar una pequeña revisión conceptual sobre las dimensiones de la competencia matemática y la importancia de la discusión y la argumentación para su desarrollo.

Según el informe PISA (2022), *la competencia matemática se puede definir como la capacidad personal de razonar matemáticamente y de formular, emplear e interpretar las matemáticas para resolver problemas en una amplia variedad de contextos de la vida real*. Además, en este mismo documento se establece que para alcanzar una correcta alfabetización y competencia matemática hay que tener en cuenta cuatro procesos cognitivos: razonamiento, formulación, interpretación y evaluación.

Del mismo modo, los creadores de este informe hacen especial hincapié en la relevancia del razonamiento matemático; ya que este proceso implica evaluar situaciones, seleccionar estrategias y defender conclusiones lógicas. Por esta razón, acorde con esta línea de pensamiento, algunos expertos exponen el potencial didáctico de la discusión como eje vertebrador del razonamiento y la comprensión de los nuevos conocimientos.

En otro orden de ideas, a partir de estas consideraciones, se analiza la importancia de desarrollar la comunicación y la interacción entre los alumnos y el docente. Teniendo en cuenta que el desarrollo de esta capacidad depende, en gran medida, del propio proceso de enseñanza; según Espinosa & Bohórquez, 2012 se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- La selección de tareas interesantes que puedan ser abordadas desde múltiples perspectivas.
- La formulación de preguntas que fomenten el pensamiento divergente, crítico y creativo.
- El aprendizaje cooperativo como herramienta metodológica con la que los estudiantes pueden expresar, defender y argumentar sus ideas.

Desde esta perspectiva, se puede afirmar que no todas las prácticas educativas contribuyen al fomento de la comunicación y la argumentación matemática. Por lo que parece necesario realizar una pequeña revisión del tipo de actividades que se ofrecen a los alumnos para poder desarrollar su pensamiento matemático. En este sentido, (Alsina, 2010) ofrece una herramienta con la que analizar el nivel de riqueza competencial de una actividad matemática. Este recurso se conoce como *“la pirámide de la educación matemática”*; y consiste en un organigrama piramidal que puede ayudar a los docentes a detectar criterios concisos con los que planificar y gestionar las diferentes situaciones de aprendizaje.



Figura 4. Pirámide de la educación matemática. Fuente: Alsina (2010, p. 14)

De este modo, si analizamos la composición de este diagrama, podemos observar que los elementos que se deberían utilizar con mayor frecuencia son las situaciones de la vida cotidiana, los materiales manipulativos y los juegos matemáticos. Por el contrario, los elementos que deberían adoptar un papel secundario son el libro de texto y las fichas compuestas por ejercicios descontextualizados. Sin embargo, en la práctica educativa, el libro de texto continúa ejerciendo un papel protagonista. Y esta inversión del organigrama piramidal conlleva graves obstáculos como la desmotivación, la adquisición de aprendizajes poco significativos, los errores conceptuales, la falta de una comprensión relacional, etc.

En términos generales, este nuevo enfoque metodológico establece la importancia de repensar nuestras prácticas educativas para conseguir que nuestros estudiantes sean matemáticamente competentes. Por lo que este mismo autor plantea la necesidad de incluir la discusión, la negociación y el diálogo como elementos indispensables para el desarrollo del razonamiento matemático. Y desde esta perspectiva, establece que la argumentación y la discusión en el aula son el germen del conocimiento: *“los alumnos aprenden más matemáticas cuando discuten y comprueban sus afirmaciones, que cuando se limitan a escuchar hablar sobre ellas”* (Alsina, 2010).

Como resultado, para conseguir que los alumnos sean matemáticamente competentes; los docentes debemos abandonar los supuestos de la enseñanza más tradicional, donde la interacción es limitada y los discentes tienen un papel pasivo en el proceso de aprendizaje. Por lo que se opta por un nuevo enfoque educativo, centrado en el diálogo y la interacción entre los estudiantes, el profesor y el contenido matemático.

## 5. MARCO LEGISLATIVO

### 5.1. MARCO GENERAL EN EL QUE SE CONTEXTUALIZA LA PRÁCTICA DOCENTE

La didáctica de las matemáticas es una ciencia y, como tal, se encuentra en constante transformación. Por lo que, si pretendemos analizar los avances de esta disciplina, debemos conocer los cambios legislativos que terminan de articular y fundamentar la realidad educativa. Por esta razón, se procura realizar un pequeño análisis del currículum vigente; con el objetivo de comprender algunas de las nuevas propuestas metodológicas que recoge la nueva normativa.

La LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación) apuesta por concretar el enfoque competencial y propone una serie de competencias específicas para cada área de conocimiento. Y esta novedad representa un gran avance en los procesos de aprendizaje; ya que abandona el estilo de enseñanza basado en la acumulación de contenidos descontextualizados, y apuesta por un enfoque mucho más globalizado donde se trabaja de forma integrada los diferentes saberes y procesos.

Por otro lado, si continuamos analizando la estructura de la normativa actual, podemos observar que los contenidos han sido sustituidos por un conjunto de saberes básicos que se articulan en cinco sentidos matemáticos: *socioemocional, numérico, medida, espacial, algebraico y estocástico*. Igualmente, para el desarrollo de la competencia matemática, resulta necesario trabajar los contenidos (saberes básicos) y los procedimientos; por lo que estos últimos han sido organizados en cinco ejes: *comunicación y representación, conexiones, razonamiento y prueba, resolución de problemas y socioemocional*.

Así mismo, desde esta reforma legislativa se articula una nueva propuesta educativa que va más allá de memorizar fórmulas, procedimientos y definiciones matemáticas; por lo que se apuesta por un proceso de enseñanza basado en la resolución de problemas, el razonamiento y la argumentación matemática.

En este contexto, se recoge la necesidad de abandonar los ejercicios reproductivos, para optar por prácticas productivas donde los estudiantes tengan la oportunidad de elaborar y discutir soluciones creativas ante situaciones problemáticas. Insistiendo una vez más en la importancia de la resolución de problemas y el razonamiento matemático como ejes indispensables del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Además, se opta por un planteamiento curricular, con el que los estudiantes pueden integrar los diferentes procesos y saberes para favorecer las conexiones entre las diferentes ideas matemáticas. Por esta razón, algunos autores, presentan esta nueva ley educativa como una piscina en la que los estudiantes pueden navegar libremente para construir su propio conocimiento matemático.

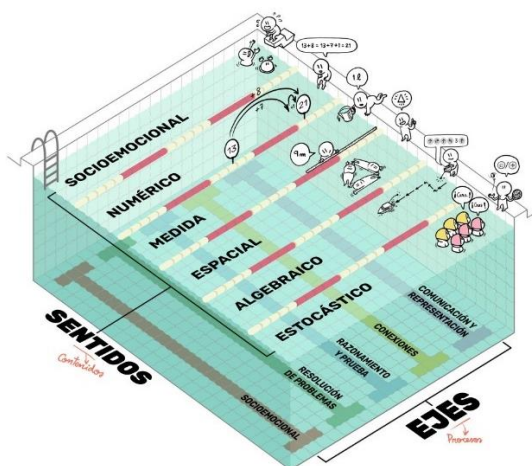


Figura 5. Infografía sobre la interpretación de las matemáticas en la LOMLOE.

Fuente: Innovamat (2023)

## 5.2. CONEXIÓN ENTRE LA NORMATIVA VIGENTE Y LA PROPUESTA

El Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, describe que el área de matemáticas debe abordarse a través de problemas y tareas desafiantes que inciten el razonamiento, la comunicación, la creatividad, la toma de decisiones y la búsqueda de soluciones conjuntas. Igualmente, al analizar las competencias específicas de esta área, podemos observar que la elaboración y la comunicación de argumentos matemáticos son términos que se repiten con mucha frecuencia.

En primer lugar, se considera interesante analizar el eje de *razonamiento y prueba*, ya que nos permite justificar la importancia de los dos procesos matemáticos en los que se fundamenta este trabajo. De esta forma, este elemento curricular expone la necesidad de desarrollar la capacidad de los estudiantes para analizar tareas desafiantes, plantear hipótesis, argumentar y refutar afirmaciones matemáticas.

Y esta declaración de intenciones implica enseñar a los estudiantes a pensar de forma creativa y a compartir sus opiniones con el resto de la comunidad científica. Posteriormente, para ofrecer



una mayor comprensión del eje de *razonamiento y prueba*, se recoge una de sus competencias específicas:

*3. Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones basadas en la vida cotidiana, de forma guiada, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para contrastar su validez, adquirir e integrar nuevo conocimiento (pág. 94).*

Como resultado, esta competencia específica establece la necesidad de que el alumnado desarrolle la capacidad de analizar datos y formular conjeturas con las que explicar su realidad; por lo que se introduce la importancia de la argumentación y la discusión científica.

En segundo lugar, se considera necesario analizar el eje de “comunicación y representación”, ya que nos permite justificar la importancia del debate, el diálogo y la expresión de argumentos matemáticos.

*6. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas (pág.95).*

De este modo, estas competencias específicas establecen que el razonamiento y el pensamiento analítico son dos procedimientos fundamentales que los estudiantes deben desarrollar para encontrar regularidades y diferencias con las que explicar su propio mundo. Por lo que se espera que los discentes sean capaces de formular conjeturas y plantear nuevas preguntas para intercambiar sus ideas con el resto de estudiantes.

En otro orden de ideas, este mismo documento, la competencia matemática se relaciona directamente con la competencia STEM (competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería). Por lo tanto, se ha considerado oportuno señalar el descriptor operativo que se encuentra más vinculado con el razonamiento matemático.

*STEM1. Utiliza, de manera guiada, algunos métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas, y selecciona y emplea algunas estrategias para resolver problemas reflexionando sobre las soluciones obtenidas (pág.22).*

Desde esta perspectiva, podemos observar que la competencia STEM destaca la importancia de fomentar la discusión científica para encontrar soluciones a los problemas de la vida real; realizando especial hincapié en la necesidad de razonar y argumentar esas soluciones. Por esta

razón, se define la competencia y alfabetización matemática como el conjunto de destrezas, procedimientos y actitudes que permiten *“desarrollar y aplicar la perspectiva y el razonamiento matemático en la formulación de una situación-problema.”* (pág. 92)

Bajo esta perspectiva, con el objetivo de justificar la presencia de las tareas de clasificación en el currículum de educación primaria, se pretende analizar los saberes curriculares que se encuentran recogidos en el DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. De esta forma, se subraya el apartado general de contenidos matemáticos donde se recoge la importancia de este tipo de tareas:

*Bloque C. Sentido espacial. Es fundamental para comprender y apreciar los aspectos geométricos del mundo. Está constituido por la identificación, representación y clasificación de formas, el descubrimiento de sus propiedades y relaciones, la descripción de sus movimientos y el razonamiento con ellas* (pág. 48734).

Así mismo, a lo largo de los seis cursos de educación primaria se expone la necesidad de incluir tareas de clasificación de figuras geométricas atendiendo a sus elementos y a las relaciones entre ellas. Del mismo modo, durante este trabajo, se presenta las tareas WODB como una alternativa que nos permite establecer relaciones entre la clasificación de los objetos geométricos y la puesta en práctica del resto de contenidos que forman parte del lenguaje matemático.

Siguiendo esta línea, Godino en su manual *Didáctica de las Matemáticas para Maestros* refleja que las tareas de clasificación no solo tienen cabida en el desarrollo del sentido geométrico, sino que la actividad de clasificar forma parte de la construcción del lenguaje y sentido numérico.

*El dominio intuitivo, flexible y racional de los números que caracteriza la apropiación del sentido numérico por parte del sujeto se inicia en la etapa escolar, con las actividades de clasificación y ordenación de colecciones: uso de relaciones “más que”, “menos que”, “igual”, etc.* (Díaz Godino, 2004)

Finalmente, tras realizar un breve análisis del Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil, se considera interesante señalar que a lo largo de esta etapa se resalta con más intensidad la importancia de las actividades lógicas en el desarrollo de la competencia STEM.

*Los niños y las niñas se inician en las destrezas lógico-matemáticas y dan los primeros pasos hacia el pensamiento científico a través del juego, la manipulación y la realización*

*de experimentos sencillos. Con esta finalidad, se invita a observar, clasificar, cuantificar y construir fenómenos de su entorno (pág. 12).*

Sin embargo, no se debería subestimar el potencial de las actividades de clasificación en los cursos de primaria, porque permiten a los estudiantes refinar su capacidad de identificar patrones, analizar relaciones y desarrollar un pensamiento lógico más sofisticado.

## 6. ENCUESTA SOBRE LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO

### 6.1. METODOLOGÍA

#### 6.1.1. Objetivos específicos de la encuesta

Con el propósito de conocer las diversas percepciones que maestros y maestras en activo mantienen acerca de la importancia del razonamiento y la argumentación en el aprendizaje de las matemáticas, se ha llevado a cabo un estudio de los resultados por medio de una encuesta en línea que se encuentra recogida en el [Anexo II](#). Así mismo, esta encuesta pretende cumplir con el tercer objetivo del trabajo, por lo que busca alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- Obtener información acerca de las prácticas educativas que utilizan los docentes para desarrollar la argumentación y el razonamiento matemático.
- Detectar las percepciones de los docentes respecto a la efectividad y aplicabilidad del debate y los problemas abiertos como herramientas para la enseñanza de las matemáticas.
- Identificar la opinión de los docentes acerca del potencial didáctico de las tareas WODB para el alumnado de educación primaria.

#### 6.1.2. Características del instrumento utilizado

La encuesta ha sido elaborada con la herramienta Google Forms y está formada por 10 ítems con diferentes tipos de respuestas que podemos clasificar de la siguiente forma:

- *Respuestas basadas en una escala de frecuencia;* con las que se pretende analizar la constancia con la que los docentes implementan el debate y los problemas abiertos. Del mismo modo, se utiliza un escalado del 1 al 5; donde 1 es “Nunca” y el 5 es “Muy a menudo”.
- *Respuestas basadas en una escala “Likert”;* con las que se pretende analizar en qué medida los participantes están de acuerdo con las afirmaciones propuestas. Se utiliza un escalado del 1 al 5; donde 1 es “Totalmente de acuerdo” y el 5 es “Totalmente en desacuerdo”.
- *Respuestas basadas en una escala para analizar el grado de familiaridad.* Se utiliza un escalado del 1 al 3; donde 1 es “No las conocía en absoluto” y el 3 es “Estoy bastante familiarizado con este tipo de tareas”.

- *Respuestas abiertas*; con las que se pretende que el participante tenga la oportunidad de explicar y justificar su respuesta.

Así mismo, este instrumento se ha organizado en dos bloques diferenciados que constan de cinco ítems cada uno.

*El primer bloque: “Los principios metodológicos que fomentan la argumentación matemática”*

Como se ha mencionado en el marco legislativo, desde la normativa actual se recoge la necesidad de desarrollar los ejes procedimentales de “comunicación” y “razonamiento y prueba” en el área de matemáticas. Por lo que se insiste en la importancia de desarrollar oportunidades de aprendizaje con las que los estudiantes aprendan a clasificar (detectando patrones y analizando la realidad), a interpretar (estableciendo semejanzas y diferencias entre diferentes objetos) y a argumentar (construyendo razonamientos para convencer sobre la veracidad de sus conclusiones).

Sin embargo, para conseguir que estos principios educativos tengan protagonismo en las aulas de matemáticas, debemos comenzar analizando las opiniones de los maestros de educación primaria sobre los recursos que potencian el razonamiento, la discusión y la argumentación matemática.

*El segundo bloque: “Potencial educativo de las tareas WODB”*

Para responder a los objetivos específicos de este trabajo, se considera necesario recoger la opinión de los maestros acerca del potencial educativo de las tareas WODB; con la finalidad de detectar si estarían dispuestos a utilizar este recurso en sus aulas.

### **6.1.3. Participantes**

Con la finalidad de analizar los hábitos de enseñanza y los recursos que actualmente se utilizan en las aulas de educación primaria, se ha elaborado un cuestionario, diseñado para obtener respuestas de aquellos profesionales de la educación que se encuentran en activo en los centros docentes de la provincia de Palencia.

El cuestionario se ha difundido en varios centros escolares, con el objetivo de detectar las concepciones de aquellos maestros que actualmente se encuentran impartiendo la asignatura de matemáticas. Por lo tanto, se ha escogido una muestra muy específica con el objetivo de analizar la situación educativa actual. No obstante, cabe mencionar que la muestra utilizada es una *muestra por disposición o disponibilidad*, ya que se recogió la opinión de los participantes que estaban

dispuestos y eran fácilmente accesibles; lo cual podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones o contextos.

En la presente encuesta hay una muestra de 24 participantes, de los cuales la gran mayoría cuentan con una gran experiencia docente; ya que la mitad de los entrevistados han ejercido la profesión docente durante más de 25 años. Y el resto de participantes se encuentra en los siguientes rangos de experiencia docente; 0-5 años; 10-15 años, 15-20 años y 20-25 años.



*Figura 6. Gráfico de la experiencia docente de los participantes*

Finalmente, considerando que los participantes de la encuesta están activamente involucrados en la enseñanza, resulta pertinente analizar el ciclo educativo en el que desempeñan su labor. Del total de participantes, 11 se encuentran trabajando con el alumnado del primer ciclo de educación primaria (1.º y 2.º curso); 7 con el segundo ciclo de educación primaria (3.º y 4.º curso) y 6 con el tercer ciclo de educación primaria (5.º y 6.º curso). Por esta razón, aunque la mayoría de los participantes indicarán su experiencia en el primer ciclo de primaria, mediante la encuesta podemos obtener una perspectiva global que abarque los tres ciclos educativos.

## **6.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El análisis de los datos se realiza mediante una observación exhaustiva de los gráficos creados en algunos de los ítems del cuestionado y de las respuestas abiertas de los participantes. De esta forma, los resultados obtenidos pueden ser relevantes para detectar la influencia de la argumentación y el razonamiento matemático en la realidad educativa.

### **6.2.1. Análisis de los resultados del primer bloque**

El primer ítem es el siguiente “*¿Qué estrategias o tareas consideras más efectivas para potenciar la argumentación en el contexto de las matemáticas?*”. Esta pregunta de carácter abierto se seleccionó con el objetivo de conocer las ideas iniciales de los participantes.

Las estrategias o tareas que se repitieron con mayor frecuencia fueron: el trabajo cooperativo, las tareas lúdicas, las actividades interdisciplinarias, los juegos educativos que potencian el razonamiento lógico, la resolución de problemas, el material manipulativo, la experimentación y las tareas que permiten establecer relaciones entre los contenidos matemáticos y la realidad de los educandos.

De esta forma, al relacionar estas respuestas con la pirámide de la educación matemática de Alsina (2010), podemos observar que la mayoría de los maestros apuestan por la matematización del entorno del alumnado y por la inclusión de recursos manipulativos y juegos lógico-matemáticos. Por lo tanto, siguiendo con las ideas de este mismo autor, podemos afirmar que la mayoría de los participantes reconocen la importancia de que sean los propios estudiantes los que construyan su propio conocimiento matemático.

Igualmente, si nos centramos en la repercusión de la comunicación y la argumentación en las clases de matemáticas, podemos observar que las estrategias educativas más repetidas son la verbalización, el trabajo en equipo y el diálogo con el estudiante.

En otro orden de ideas, el segundo y el tercer ítem son los siguientes: “*¿Con qué frecuencia utiliza el debate como herramienta para la enseñanza de las matemáticas? y ¿por qué hace uso (o no) de este recurso?*”

Como se ha justificado con anterioridad, las tareas WODB incitan a la reflexión y la discusión colectiva; ya que el diseño de esta rutina educativa fomenta que los estudiantes compartan los argumentos con el resto de sus compañeros. Por esta razón, se consideró oportuno analizar la frecuencia con la que los maestros introducen el debate en sus sesiones de matemáticas. Así mismo, tras analizar los resultados obtenidos, se puede observar que este recurso genera una gran polémica entre los docentes; ya que podemos encontrar dos posturas claramente diferenciadas.

Por un lado, siete de los participantes utilizan el debate con mucha frecuencia, ya que consideran que este es un instrumento idóneo para fomentar el pensamiento crítico y mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos. Por otro lado, doce de los participantes reconocen que nunca utilizan este instrumento o que lo utilizan en ocasiones muy puntuales.

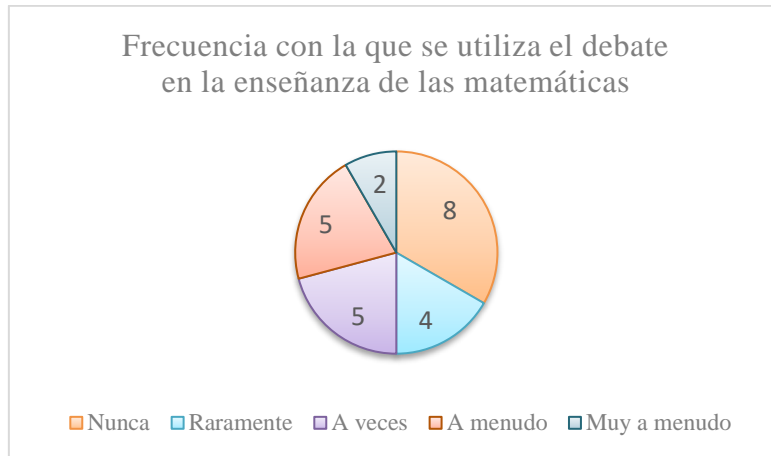


Figura 7. Resultados sobre la frecuencia con la que los participantes utilizan el debate.

A pesar de que la diferencia no es muy notable, en las respuestas abiertas podemos encontrar razonamientos que merecen ser resaltados.

En primer lugar, los docentes que optan por incluir el debate en sus aulas de matemáticas realizaron las siguientes afirmaciones:

- “Hablar con el alumnado, preguntar y cuestionar sus procesos, es una base ideal para mejorar tanto su discurso como su razonamiento lógico”.
- “Es motivacional, vivencial y el alumnado aprende cuando realmente entiende y puede hablar de algo”.
- “Para motivar, despertar interés, fomentar el razonamiento de mis estudiantes”.

Mientras que, en el otro extremo, podemos encontrar respuestas como:

- “No utilizo el debate en clase de matemáticas, porque esta herramienta tiene un mayor potencial para desarrollar los procedimientos de las asignaturas de lengua o ciencias sociales.”
- “Creo que este tipo de actividades consumen mucho tiempo y los alumnos deben tener altos niveles de conocimiento para discutir sobre aspectos de carácter tan abstracto”.
- “El debate tiene más utilidad en aquellas áreas donde los contenidos no son tan precisos y abstractos”
- “No se me había ocurrido”
- “Desconozco cómo utilizar el debate en el aula de matemáticas”.

De esta forma, gracias a las tres primeras respuestas podemos observar que muchos profesionales utilizan el debate para ofrecer a sus estudiantes la oportunidad de utilizar sus conocimientos previos y construir sus propios conocimientos matemáticos. Sin embargo, algunos docentes



siguen concibiendo a las matemáticas como un conjunto de verdades absolutas y fijas, sin lugar para la experimentación, la interpretación y las opiniones de los estudiantes.

Así mismo, algunos de los participantes de esta encuesta han manifestado que no utilizan el debate en sus clases debido a la falta de formación y recursos. Por esta razón, los centros de formación deben difundir recursos y estrategias para transformar las clases de matemáticas en espacios dinámicos y participativos.

En otro orden de ideas, el tercer y el cuarto ítem guarda cierta relación, por lo que al igual que los anteriores, se van a analizar de manera conjunta. En ellos se pregunta: “***¿Con qué frecuencia incluyes en tus lecciones problemas que tienen múltiples soluciones posibles? y ¿por qué haces uso (o no) de este tipo de problemas?***”

Como se ha recogido anteriormente, las tareas WODB son una rutina educativa de carácter abierto, por lo que presentan múltiples caminos de resolución. De este modo, con la elaboración de estas preguntas, se pretende estudiar la presencia de los problemas abiertos en el aula de educación primaria.

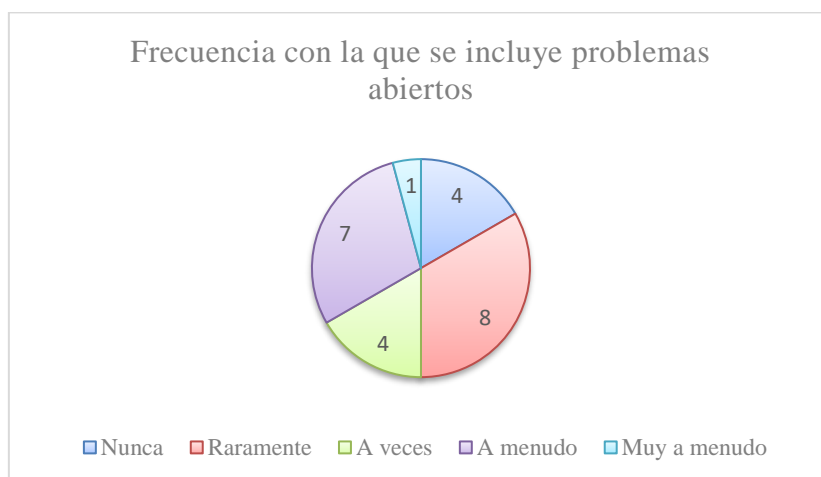


Figura 8. Resultados sobre la frecuencia con la que los participantes incluyen los problemas abiertos.

Así mismo, cuatro de los entrevistados reconoce que nunca han implementado los problemas que tienen múltiples soluciones posibles en su aula. Mientras que ocho de los entrevistados afirman implementar este tipo de problemas en momentos muy excepcionales.

De este modo, se obtiene nuevamente doce resultados que se sitúan en el extremo de menor frecuencia, por lo que se consideró oportuno analizar los resultados individuales de cada encuestado. Gracias a este proceso de comparación, se puede observar que los doce maestros que nunca o raramente incorporan el debate en sus aulas, tampoco incorporan los problemas de carácter abierto.

Por esta razón, podemos inferir que estos dos recursos se encuentran estrechamente relacionados. En este caso, algunas de las opiniones que más se repitieron entre estos doce casos son las siguientes:

- “No utilizo los problemas abiertos, porque resulta complicado encontrar este tipo de propuestas en los manuales o libros de texto”.
- “Los problemas de múltiples soluciones no pueden ser evaluados de manera concisa, por lo que no se puede observar la evolución del alumno”.
- “No suelo utilizar este tipo de problemas, porque es más interesante que los estudiantes conozcan la estructura de los distintos problemas académicos para que aprendan los procedimientos”.

Bajo esta perspectiva, es evidente que algunos docentes prefieren emplear problemas cerrados con el objetivo de que sus estudiantes memoricen procedimientos y reconozcan “problemas clave o pistas”. Esta mentalidad sugiere que un estudiante competente en resolución de problemas es aquel capaz de llegar a la solución correcta, sin importar el proceso de pensamiento empleado.

Sin embargo, este tipo de prácticas terminan por modificar la propia naturaleza de los problemas matemáticos. Según Contreras González (1987) *“un problema no es un recurso mediante el cual pretendemos una automatización rutinaria de un procedimiento, ni la asimilación de determinados algoritmos por repetitivas aplicaciones mecánicas. En términos de ejecución, una situación constituye un problema para una persona, cuando dicha situación no es familiar para ella.”*

Del mismo modo, muchos docentes escogen los problemas cerrados porque facilita la evaluación del alumnado; entendiendo que esta evaluación cuantitativa se centra en comprobar si los discentes pueden llegar a respuestas específicas en un momento dado. No obstante, es importante destacar que, aunque la evaluación de un problema abierto puede llegar a ser más desafiante, también proporciona una mayor información sobre el progreso del estudiante y su capacidad para aplicar el conocimiento en contextos diferentes.

Finalmente, cabe mencionar que cuatro de los encuestados utilizan este tipo de problemas “a veces”, siete “a menudo” y uno “muy a menudo”. Igualmente, estos docentes explican esta decisión con los siguientes argumentos:

- “Porque es la mejor manera de abrir la mente del alumnado”.
- “Para que piensen y comprueben que hay diferentes opciones para resolver problemas”.
- “Para fomentar el razonamiento y la aplicación de las matemáticas en la realidad cotidiana”.

Por esta razón, se observa que algunos docentes exponen el potencial de los problemas abiertos no solo para fomentar el razonamiento matemático y la discusión entre los estudiantes; sino también para promover el desarrollo de habilidades de resolución más complejas con las que enfrentar situaciones reales y desafiantes.

### 6.2.2. Análisis de los resultados del segundo bloque

El sexto ítem es el siguiente “¿Cuál es tu nivel de familiaridad con las tareas WODB?”. Esta pregunta se seleccionó con el objetivo de analizar el nivel de conocimiento que poseen los participantes sobre esta rutina educativa.



Figura 9. Resultados sobre el nivel de familiaridad con las tareas WODB.

Once de los encuestados manifestaron que no las conocía en absoluto, mientras que seis afirmaron que habían oído hablar de ellas y siete argumentaron que estaban bastante familiarizados con este tipo de tareas. De este modo, observando el gráfico y las respuestas propuestas por los participantes, se puede observar que la mayoría de los docentes desconocían la existencia de este recurso. Las tareas WODB comenzaron a ganar popularidad en la educación matemática de las escuelas estadounidenses durante la última década, especialmente a partir de mediados de la pasada década. Sin embargo, cabe destacar que este recurso no es completamente nuevo, ya que las bases de este enfoque pedagógico son las actividades de razonamiento lógico y categorización que se han utilizado desde hace muchos años.

El séptimo ítem es el siguiente: “¿Considera que estas actividades pueden ser una buena alternativa para crear situaciones de aprendizaje en el aula de matemáticas? En caso afirmativo, señale qué aspectos pueden aportar estas tareas al aprendizaje de su alumnado”.

Igualmente, se ofreció a los encuestados una pequeña definición de las tareas WODB para que, independientemente de sus conocimientos previos, podrían responder a esta pregunta. De esta forma, algunas de las respuestas de los encuestados fueron las siguientes:

- “Creo que pueden desarrollar la detección de regularidades matemáticas, la lógica y las habilidades para detectar las propiedades de las figuras geométricas”
- “Razonamiento, discriminación visual, discurso matemático, lógica matemática, conceptos matemáticos simples o más complejos...”
- “Estas tareas pueden ayudar a los estudiantes a detectar semejanzas y diferencias matemáticas entre los diferentes objetos de su entorno”.
- “No las conocía, pero creo que su estructura es bastante similar a las tareas de clasificación que he utilizado para la enseñanza de los contenidos geométricos”.

Por esta razón, analizando las respuestas propuestas proporcionadas por los participantes, se puede observar que los docentes reconocen el potencial didáctico de este recurso para el desarrollo de los saberes y los procedimientos que forman parte de la competencia matemática. Por otro lado, aunque este tipo de tareas pueden establecer relaciones entre los diferentes bloques de contenido; la mayoría de los maestros detectan su potencial en el desarrollo de los contenidos geométricos.

El octavo ítem es el siguiente: ***“¿Consideras que estas tareas pueden contribuir al desarrollo del lenguaje matemático?”***

Como se ha mencionado con anterioridad, las tareas WODB involucran a los estudiantes en la explicación de sus conjeturas y en la justificación de sus respuestas; lo que fomenta un buen uso de la terminología matemática. Del mismo modo, este recurso brinda a los estudiantes la oportunidad de interiorizar el lenguaje y las expresiones matemáticas como parte de su acervo cultural.

Esta es la opinión de la mayoría de los docentes, ya que dieciséis de los encuestados respaldaron completamente esta teoría y ocho mostraron conformidad con la idea de que estas tareas pueden contribuir al desarrollo del lenguaje matemático.

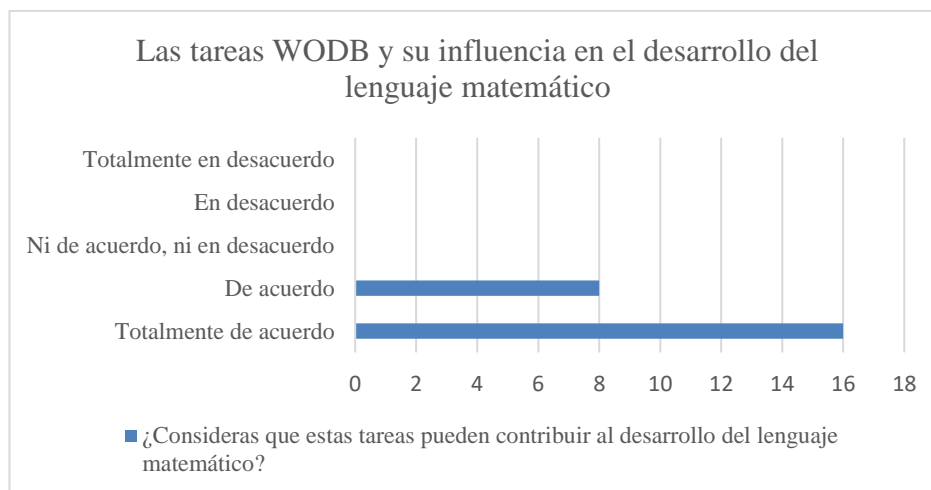


Figura 10. Resultados sobre el potencial de las tareas WODB en el desarrollo del lenguaje matemático

El noveno y el décimo ítem se analizan de forma conjunta: ***“¿Consideras que estas tareas pueden ser difíciles de implementar en el aula de educación primaria? Por favor, explique las razones de su respuesta anterior”***. Los resultados obtenidos se encuentran recogidos en la siguiente gráfica:

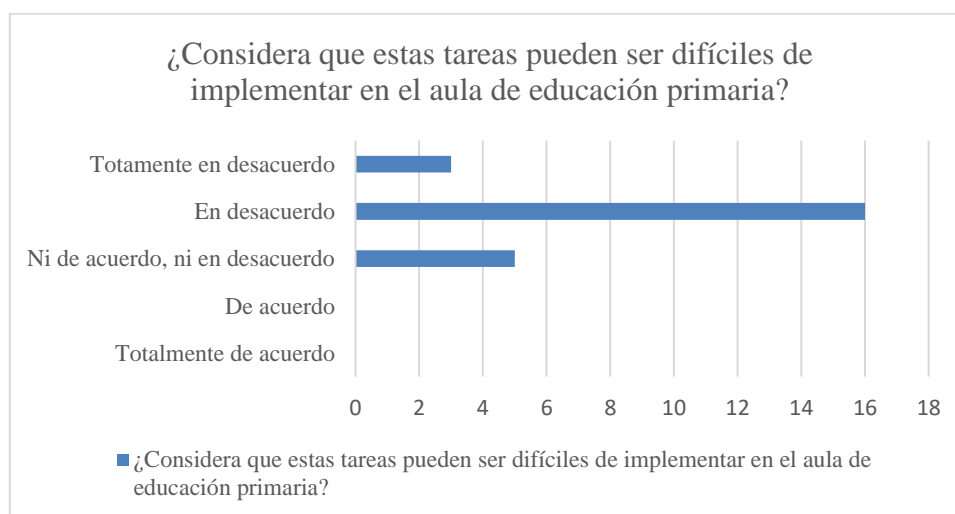


Figura 11. Resultados sobre la dificultad de implementación de las tareas WODB

De esta forma, dieciséis de los encuestados manifestaron que no encontraban muchas dificultades para introducir estas tareas en sus aulas, mientras que tres de los participantes argumentaron que no encontraban ninguna dificultad. Sin embargo, cinco de los participantes encontraron algunos obstáculos que podrían dificultar la implementación de estas tareas. Igualmente, se formuló esta pregunta para identificar los posibles obstáculos o desafíos que perciben los docentes sobre la aplicación de esta tarea matemática.

Por esta razón, aunque la mayoría de los participantes consideraron sencilla la aplicación de esta rutina, manifestaron algunas inquietudes que merecen ser analizadas:

- “Los alumnos de los primeros cursos de primaria pueden tener dificultades para establecer relaciones entre los diferentes contenidos”.
- “Estas tareas tienen una estructura muy marcada que puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor las instrucciones de la tarea. Pero creo que estas actividades pueden consumir mucho tiempo y pueden generar mucha frustración y ansiedad en los niños más pequeños”.
- “Los estudiantes pueden manifestar mucha inseguridad cuando realicen estas tareas, y este factor puede ser complicado en una clase con mucha diversidad”.
- “No resultan complicadas de utilizar; pero es necesario invertir mucho tiempo en su preparación”.

De este modo, algunos participantes consideran que la introducción de este tipo de tareas puede generar nerviosismo y desmotivación entre sus estudiantes; por lo que terminan recurriendo a actividades más repetitivas para ayudar a los discentes a sistematizar el proceso de resolución. Según mi punto de vista, estas preocupaciones son totalmente comprensibles, ya que los estudiantes suelen manifestar cierta ansiedad cuando se enfrenan a un problema matemático desconocido o desafiante.

Por otro lado, como se ha mencionado anteriormente, la mayoría de los participantes consideran que estas tareas no son muy complejas; por lo que algunos de sus argumentos fueron los siguientes:

- “Las instrucciones de la tarea son muy claras y se pueden modificar de forma sencilla. Y gracias a esta facilidad para modificar sus elementos, podemos utilizarlas durante todo el curso”.
- “He visto cómo se pueden realizar en el aula y son sencillas en su implementación y útiles en su ejecución”.

### 6.3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES SOBRE LA ENCUESTA

Gracias a la elaboración de esta encuesta se ha realizado un análisis de las diversas percepciones que los maestros y maestras mantienen acerca de los principios metodológicos en los que se sustentan las tareas WODB.

De este modo, se han abordado aspectos interesantes como la utilidad del debate, la discusión matemática, las tareas abiertas y otros instrumentos didácticos con los que se desarrolla la argumentación y el razonamiento del alumnado. Por esta razón, tras analizar las respuestas de los diferentes ítems, podemos observar que en la realidad educativa coexisten dos enfoques distintos.

- Los docentes que apuestan por innovar en las aulas para que sus estudiantes alcancen la comprensión de los contenidos matemáticos a través de tareas desafiantes y significativas. Aunque, como es lógico, esto conlleva un mayor sacrificio en la planificación de los recursos.
- Los docentes que presentan dificultades para poner en práctica sus ideas pedagógicas en los contextos donde trabajan.

Por este motivo, a lo largo de la encuesta, podemos observar como muchos maestros reconocen las ventajas de las tareas abiertas; pero manifiestas algunas de las siguientes inseguridades:

- *Preocupación por abordar todos los contenidos que forman parte de las exigencias curriculares*

A lo largo de la encuesta, algunos maestros afirmaron que la implementación de este tipo de tareas requiere de una dedicación más exhaustiva. Por lo que, a menudo se prioriza el desarrollo de actividades cerradas y ejercicios memorísticos con los que obtener un mayor número de respuestas correctas.

- *Infravaloración de las actitudes y capacidades de sus alumnos*

Durante los dos últimos ítems, se realizaron varias preguntas con el objetivo de recopilar las posibles dificultades que perciben los docentes sobre la puesta en práctica de las tareas WODB. De este modo, cinco docentes compartían la opinión de que las exigencias de estas tareas pueden ser demasiado complicadas para los primeros cursos o para atender a una gran diversidad. Sin embargo, como se ha justificado anteriormente, estas actividades pueden adaptarse fácilmente a los diversos ritmos de aprendizaje y a las exigencias de los diferentes cursos académicos. No obstante, para crear un correcto andamiaje, se debe tener en cuenta la “zona de desarrollo próximo” de nuestros estudiantes.

Este concepto se puede definir como “*la distancia entre el nivel de desarrollo actual, que podemos determinar a través de la forma en que un niño resuelve sus problemas él solo, y el nivel de desarrollo potencial que alcanza cuando está asistido por un adulto o en colaboración con otros niños más avanzados*” (Chamorro Plaza & Belmonte Gómez, 2011)

De esta forma, se debe procurar no subestimar el potencial de los estudiantes para evitar proponer desafíos matemáticos que resulten poco estimulantes o tareas demasiado complejas que el estudiante acabe rechazando.

➤ *Falta de formación y recursos para poner en práctica las nuevas ideas metodológicas*

Jo Boaler, como investigadora educativa, realizó en el año 2009 un estudio de casos titulado “*Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings*”, con el que pretendía comparar los dos enfoques previamente mencionados. De esta forma, detectó algunas de las razones por las que los docentes se deciden entre la enseñanza tradicional (basada en los ejercicios cerrados de los libros de texto) y la enseñanza activa (basada en las actividades abiertas y el diálogo con los estudiantes).

Y entre sus conclusiones, destaca que la principal razón por la que los docentes no utilizan estos métodos es por la falta de conocimientos y recursos. Por esta razón, anima a las administraciones educativas a elaborar y difundir experiencias y materiales didácticos que sirvan como inspiración a los docentes.



## **7. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: PUESTA EN PRÁCTICA DE LAS TAREAS WODB**

A lo largo de los últimos años, los diferentes centros de formación docente y las administraciones educativas han subrayado la importancia de romper con el enfoque tradicional de la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, para cambiar la educación es necesario replantear la realidad educativa. Es entonces donde surge la visión del profesorado como investigador de su propio quehacer docente.

María Tomé y Beatriz Manzano en su publicación *“Investigación en la práctica docente”*, señalan que las aulas de educación infantil y primaria necesitan de profesores que asuman la responsabilidad de innovar en sus aulas. Del mismo modo, afirman que la capacidad de reflexión sobre la práctica y la adopción de una actitud autocrítica son las competencias que deben formar parte de la capacitación docente. (Tomé Fernández & Manzano García, 2016)

De esta forma, la investigación académica no puede desarrollarse de manera aislada, necesita fundamentarse en la realidad educativa de las aulas para comprobar que sus resultados sean verdaderamente significativos y aplicables. Por esta razón, con el objetivo de desarrollar las capacidades docentes previamente mencionadas, se ha considerado oportuno comprobar la efectividad de las tareas WODB en un entorno educativo real.

### **7.1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **7.1.1. Características de los participantes**

La puesta en práctica de esta investigación se ha llevado a cabo en el Colegio de Educación Infantil y Primaria *“CEIP. Blas Sierra”* que es un centro de titularidad pública, ya que pertenece a la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. Igualmente, se encuentra situado en el centro de la ciudad palentina y la mayoría de las familias pertenecen a la clase media.

Del mismo modo, se considera interesante destacar la gran diversidad cultural que reina en los pasillos y en las aulas de este centro. Teniendo en cuenta que esta realidad enriquece enormemente a todos los estudiantes; ya que les permite conocer las costumbres y tradiciones de otras culturas, mientras se desarrollan en un ambiente educativo basado en el respeto intercultural y los valores democráticos.

Así mismo, la implantación de esta propuesta se ha llevado a cabo con el grupo de 3° A, que está formado por 21 estudiantes de entre 8 y 9 años de edad. Igualmente, en términos generales, este grupo se caracteriza por una alta motivación intrínseca, ya que son alumnos y alumnas que muestran un gran interés y compromiso a la hora de enfrentarse a nuevos retos académicos.

Del mismo modo, cabe mencionar que es un grupo acostumbrado a trabajar de forma cooperativa, por lo que muestran actitudes de respeto, empatía y cooperación. Por esta razón, se consideró oportuno crear cinco grupos estables de trabajo cooperativo, para complementar las tareas individuales.

Por otro lado, es un grupo heterogéneo en lo que a estilos y ritmos de aprendizaje se refiere. Y esta realidad determina la planificación de las sesiones, ya que mientras algunos alumnos presentan un nivel de destreza lingüística y matemática superior al nivel académico esperado; otros estudiantes muestran dificultades para el razonamiento lógico, la escritura espontánea y la resolución de problemas matemáticos. Igualmente, para ofrecer una mayor comprensión de las características personales de los estudiantes, cabe mencionar que el grupo está compuesto por ocho alumnos ACNEAE (dos alumnas con necesidad de compensación educativa, cinco alumnos con necesidades educativas especiales y un alumno que se encuentra en proceso de derivación por altas capacidades).

Finalmente, en el contexto específico de las sesiones de matemáticas, podemos observar que la mayoría de los estudiantes muestran un gran entusiasmo y habilidad en los desafíos más abiertos o creativos. Mientras que un segmento considerable de los estudiantes muestra ansiedad al enfrentarse a problemas matemáticos poco comunes y optan por una participación más pasiva. Como resultado, estos alumnos no suelen tomar la iniciativa para resolver problemas o participar en discusiones grupales.

De esta forma, aunque la mayoría de los educandos muestran interés por el aprendizaje y presentan cierta autonomía a la hora de realizar los ejercicios matemáticos; otros estudiantes muestran indefensión ante la tarea y manifiestan algunas dificultades para participar activamente en las explicaciones de carácter magistral. Por esta razón, cobra aún más importancia desarrollar sesiones en las que se prioricen la participación de todo el alumnado para lograr un impacto positivo en el desarrollo de su autoconcepto y actitud hacia las matemáticas.

### **7.1.2. Temporalización de la propuesta**

Durante la implementación de esta propuesta se llevaron a cabo quince tareas WODB, planteadas como una rutina educativa con la que comenzar el desarrollo de las sesiones de matemáticas. De esta forma, desde la última semana de febrero hasta mediados del mes de mayo se utilizaron estas tareas todos los jueves.

La duración de cada sesión fue de aproximadamente 25 minutos y se realizaron en diferentes fases del proceso de aprendizaje:

- Para iniciar un nuevo tema y detectar los conocimientos previos de los estudiantes, marcando así su zona de desarrollo próximo.
- Para repasar los contenidos vistos a lo largo del tema, con el objetivo de reforzar el aprendizaje y establecer conexiones con el resto de los bloques matemáticos.

### **7.1.3. Estrategias didácticas utilizadas durante el desarrollo de las tareas**

A continuación, se especifican algunos de los instrumentos y las estrategias didácticas que se utilizaron durante la implementación de estas tareas. De esta forma, se seleccionaron los principios didácticos de la discusión, el trabajo cooperativo y el debate en el aula.

En este contexto, los estudiantes comenzaban trabajando individualmente durante unos minutos, para poder reflexionar y anotar sus observaciones sin presión externa. Seguidamente, una vez transcurrido el tiempo destinado a la creación y recogida de los argumentos, los discentes organizados en pequeños grupos de cuatro o cinco integrantes compartían sus observaciones con los demás miembros de su equipo. Finalmente, los integrantes de cada grupo exponían sus argumentos al resto de la clase, para poder iniciar un debate matemático en el que los propios estudiantes eran los encargados de opinar sobre la validez de los argumentos presentados.

En resumen, esta combinación de espacios individuales y grupales fomentó la participación e integración de todos los discentes y contribuyó a eliminar los efectos negativos del bloqueo inicial que muchos estudiantes experimentan cuando se enfrentan a tareas de carácter abierto.

## 7.2. METODOLOGÍA

### 7.2.1. Análisis de contenido como método de investigación

Con el objetivo de extraer conclusiones válidas sobre el potencial didáctico de este recuso, se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo de las tareas de los estudiantes y las observaciones recogidas en el aula. De este modo, se han seleccionado los principios metodológicos del análisis de contenido. Según Laurence Bardin (1977), *“el análisis de contenido es una técnica de investigación que se utiliza para describir de manera objetiva, sistemática y cuantitativa el contenido de una investigación”*. Por lo tanto, para interpretar patrones y describir el contenido de los datos recogidos en esta investigación se han incorporado elementos cuantitativos. (Citado en *Investigación en la práctica docente*, 2016)

En otro orden de ideas, los instrumentos que se han utilizado para la recogida de datos han sido el cuaderno de campo y las tareas individuales de los estudiantes. Por esta razón, una de las ventajas de esta investigación radica en el hecho de que las sesiones fueron implementadas directamente por el propio investigador; por lo que a través del cuaderno de campo se observó y registró la manera en la que los estudiantes abordaban las tareas, su nivel de compromiso y sus actitudes durante el debate. Igualmente, algunas de las quince tareas que se han utilizado para la elaboración de este estudio se encuentran recogidas en el [\*Anexo III\*](#).

### 7.2.2. Objetivos específicos de este análisis de contenido

La elaboración de este análisis de contenido responde al objetivo cuatro del trabajo; por lo que sus objetivos específicos son los siguientes:

- Examinar y documentar las estrategias de razonamiento que los estudiantes han utilizado para resolver sus tareas.
- Evaluar la claridad y coherencia de las argumentaciones presentadas por los discentes.
- Identificar patrones y tendencias en las respuestas de los alumnos que indiquen un progreso en el desarrollo de la argumentación y la comprensión matemática.
- Detectar los posibles obstáculos que los estudiantes y los educadores enfrentan al integrar las tareas WODB en el plan de estudio.

### 7.2.3. Variables establecidas para el análisis

Para identificar la calidad de los argumentos propuestos por los estudiantes se han utilizado los siguientes indicadores:

- *Las características, atributos y propiedades que el estudiante es capaz de identificar y utilizar en sus razonamientos.*

Como se ha mencionado en varias ocasiones, a través de las tareas WODB se pueden establecer relaciones entre los diferentes saberes matemáticos y los conocimientos personales del alumnado. Por esta razón, se pretende realizar un análisis de las propiedades que los discentes utilizan para justificar sus argumentos (color, tamaño, distribución en el espacio, relaciones numéricas, etc.).

- *Argumento lógico bien construido (sintaxis)*

Con este indicador se pretende analizar la capacidad de los estudiantes para establecer argumentos lógicos bien fundamentados. Es decir, se comprobará las habilidades expresivas de los discentes para crear un argumento en el que se identifica el elemento intruso y se determina qué característica no comparte con el resto.

De esta forma, podrán utilizar una estructura similar a la que se expone en este ejemplo: *“El primer elemento es el intruso porque, a diferencia de los otros elementos que comparten la característica X, el primero presenta la característica Y”.*

- *Argumento válido en sentido matemático (semántica)*

Así mismo, para poder establecer conclusiones sobre el progreso de los discentes, debemos analizar tanto la forma como el contenido matemático de sus argumentos. En este indicador se analiza el último elemento que implica el significado y la relevancia de los términos matemáticos.

- *Argumentos matemáticos y de otro tipo.*

Finalmente, con este último indicador se pretende identificar las habilidades de los estudiantes para construir argumentos matemáticos y argumentos basados en sus propias experiencias. De este modo, se ha registrado el número de argumentos generados en cada tarea con la finalidad de analizar si los estudiantes son capaces de establecer más o menos argumentos a medida que progresan en las actividades.

Igualmente, a través de este indicador se pretende establecer conclusiones sobre la tendencia de los estudiantes a utilizar argumentos matemáticos frente a argumentos no matemáticos para evaluar así su desarrollo y preferencia en la argumentación.

#### 7.2.4. Muestra del procedimiento utilizado para la recogida de datos

A continuación, se pretende mostrar el procedimiento utilizado durante el análisis de los datos proporcionados por los estudiantes. Por esta razón, se han seleccionado algunos de los argumentos que distintos estudiantes formularon durante la octava tarea.

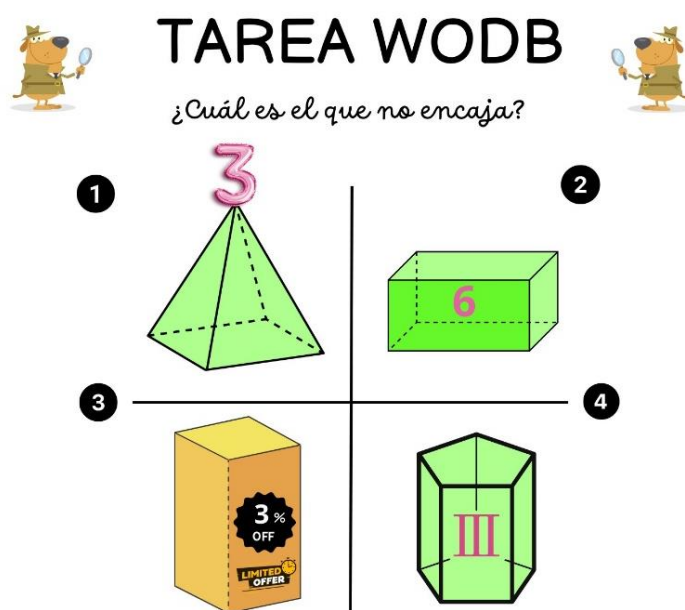


Figura 12. Octava tarea realizada en el aula

- Las características, atributos y propiedades que el estudiante es capaz de identificar y utilizar en sus razonamientos.

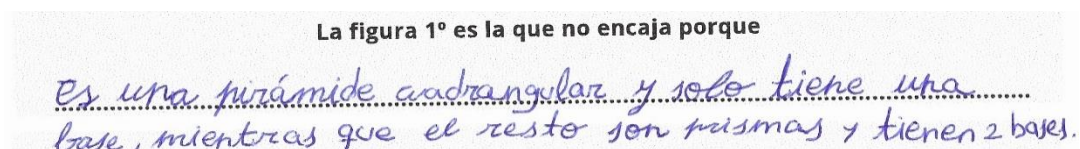


Figura 13. Primera respuesta para la 8ª tarea

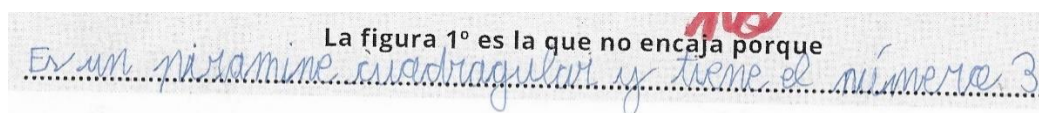
Como se puede observar en la figura 12, el estudiante es capaz de identificar las propiedades y las partes de las diferentes figuras geométricas. Por lo tanto, se centra en la forma de los

elementos y establece dos conjuntos diferenciados: la pirámide (una base) y los prismas (dos bases).

➤ **Argumento lógico bien construido**

En la figura 12, este primer alumno muestra sus habilidades para realizar un argumento lógico bien construido, ya que establece una comparación correcta y especifica las diferencias con las que clasifica los diferentes elementos.

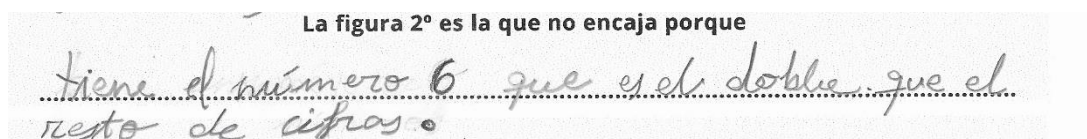
Sin embargo, en la figura 13, se puede observar que, aunque este otro estudiante es capaz de identificar una razón válida con la que excluir al impostor, en su argumentación muestra dificultades para cumplir la estructura sintáctica, por lo que se limita a enumerar las diferencias que percibe.



*Figura 14. Segunda respuesta para la 8ª tarea*

➤ **Argumento válido en sentido matemático (sintaxis y semántica)**

En la figura 14, si nos fijamos en el contenido matemático que utiliza este tercer estudiante para crear su argumento, podemos observar que no comete errores conceptuales y utiliza los términos matemáticos con precisión. Concretamente, hace un buen uso del concepto de doble y del término “cifras”, ya que de esta forma engloba tanto el sistema de numeración decimal como las cifras del sistema de numeración romano.



*Figura 15. Tercera respuesta la 8ª tarea*

Por el contrario, en el argumento de la figura 15, se puede observar que el alumno tiene dificultades para reconocer o para nombrar las diferentes figuras geométricas; ya que el cuarto objeto es un pentágono.

La figura 4° es la que no encaja porque  
su base es un hexágono, y el resto es  
un cuadrilátero.

Figura 16. Cuarta respuesta para la 8ª tarea

➤ **Argumentos matemáticos y de otro tipo.**

En la figura 16, se puede observar que el estudiante es capaz de identificar razones matemáticas con las que clasificar los diferentes objetos. Del mismo modo, demuestra su capacidad para relacionar los objetos con su conocimiento del mundo.

La figura 3° es la que no encaja porque  
es la única que es un descuento y es un porcentaje.

Figura 17. Quinta respuesta para la 8ª tarea

### 7.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Con el fin de evaluar el avance de los estudiantes durante la implementación de la propuesta, se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos por todos los participantes para poder establecer afirmaciones sobre la evolución de los discentes.



Tabla 3. Resultados del análisis global de las tareas realizadas por los alumnos.

DESARROLLO DE LAS PRIMERAS 5 TAREAS WODB						
TAREA	Características, atributos y propiedades identificadas	Argumento lógico bien construido		Argumento válido en sentido matemático		Argumentos matemáticos y de otro tipo.
		Sí	No	Sí	No	
TAREA 1	Las características más repetidas son los colores, el tamaño y la apariencia de las figuras. Sin embargo, en alguna ocasión incluyen conceptos geométricos como cuadrado, triángulo, círculo, rombo, rectángulo...	13 <b>19 %</b>	57 <b>81 %</b>	12 <b>43 %</b>	16 <b>57 %</b>	Se han obtenido 70 argumentos en total. De los cuales, 28 son de contenido matemático y 42 de otro tipo.
TAREA 2	Se repitió algunas de las características anteriores (color, tamaño, apariencia de las figuras y su forma geométrica) Pero se realizó un mayor énfasis en la función o la utilidad de los objetos.	24 <b>30 %</b>	55 <b>70 %</b>	20 <b>61 %</b>	13 <b>39 %</b>	Se han obtenido 79 argumentos en total. De los cuales, 33 son de contenido matemático y 46 de otro tipo.
TAREA 3	Características perceptivas y experienciales (color, tamaño, textura, grosor del contorno de las figuras, etc.). Atributos relacionados con la medida de las figuras de dos dimensiones (perímetro). Polígonos regulares e irregulares.	39 <b>44 %</b>	49 <b>56 %</b>	26 <b>65 %</b>	14 <b>35 %</b>	Se han obtenido 88 argumentos en total. De los cuales, 40 son de contenido matemático y 48 son de otro tipo.
TAREA 4	Características perceptivas y experienciales. Figuras geométricas de dos dimensiones (líneas rectas y curvas, perpendiculares y paralelas) Polígonos regulares e irregulares Además, también se perciben algunos contenidos relacionados con el sentido numérico (impar y par)	37 <b>41 %</b>	53 <b>59 %</b>	32 <b>62 %</b>	20 <b>38 %</b>	Se han obtenido 90 argumentos en total. De los cuales, 52 son de contenido matemático y 38 son de otro tipo.
TAREA 5	Características perceptivas y experienciales (color, tamaño y funcionalidad, valor económico de los objetos, etc.) Sistema monetario europeo: monedas y billetes de euro	40 <b>43 %</b>	54 <b>57 %</b>	37 <b>65 %</b>	20 <b>35 %</b>	Se han obtenido 94 argumentos en total. De los cuales, 57 son de contenido matemático y 37 son de otro tipo.

DESARROLLO DEL SEGUNDO CONJUNTO DE TAREAS (6-10)						
TAREA 6	Características perceptivas y experienciales (color, tamaño, textura, funcionalidad, distribución en el espacio, etc.) Identificación de ángulos (rectos, agudos y obtusos)	46 <b>46 %</b>	53 <b>54 %</b>	44 <b>70 %</b>	19 <b>30 %</b>	Se han obtenido 99 argumento en total. De los cuales 63 son de contenido matemático y 36 son de otro tipo.
TAREA 7	Características perspectivas y experienciales. Figuras geométricas de dos dimensiones (líneas rectas y curvas, perpendiculares y paralelas) La circunferencia y el círculo. Elementos básicos: centro y radio. Lectura de reloj analógico y digital (hora y minutos) Identificación de ángulos (rectos, agudos y obtusos) Sistema de numeración romano	54    <b>50 %</b>	54    <b>50 %</b>	51    <b>71 %</b>	21    <b>29 %</b>	Se han obtenido 108 argumentos. De los cuales 72 son de contenido matemático y 36 son de otro tipo.
TAREA 8	Atributos relacionados con la clasificación de las figuras de tres dimensiones (poliedros y pirámides) y sus elementos (vértices, bases, caras laterales...) Identificación del signo de porcentaje % y su aplicación en la vida cotidiana Concepto de doble y su relación con la multiplicación	55   <b>49 %</b>	57   <b>51 %</b>	57   <b>73 %</b>	21   <b>27 %</b>	Se han obtenido 112 argumentos. De los cuales 78 son de contenido matemático y 34 son de otro tipo.
TAREA 9	Comparación de números y ordenación de números naturales de hasta 5 cifras. Características perceptivas (color, tamaño, origen geográfico, funcionalidad, etc.)	77  <b>61 %</b>	50  <b>39 %</b>	64  <b>71 %</b>	26  <b>29 %</b>	Se han obtenido 127 argumentos. De los cuales 90 son de contenido matemático y 37 son de otro tipo.
TAREA 10	Números naturales en contextos de la vida cotidiana: comparación y ordenación. Propiedades numéricas (números primos, múltiplos y divisores) Características perceptivas (color, tamaño y funcionalidad) Representación pictórica y simbólica de los números.	106   <b>76 %</b>	33   <b>24 %</b>	65   <b>73 %</b>	24   <b>27 %</b>	Se han obtenido 139 argumentos. De los cuales 89 son de contenido matemático y 50 son de otro tipo.
DESARROLLO DEL TERCER CONJUNTO DE TAREAS (11-15)						
TAREA 11	Figuras geométricas de tres dimensiones (prismas, pirámides y cuerpos redondos, elementos básicos) en objetos de la vida cotidiana. Características perceptivas (color, tamaño, funcionalidad y distribución en el espacio) Representación pictórica y simbólica de los números. Sistema de numeración romano.	117   <b>80 %</b>	30   <b>20 %</b>	73   <b>76 %</b>	23   <b>24 %</b>	Se han obtenido 147 argumentos. De los cuales 96 son de contenido matemático y 51 son de otro tipo.

TAREA 12	Lectura de fracciones propias y la identificación de sus elementos (numerador y denominador) Algunas propiedades numéricas (número par e impar) Características perceptivas (color y tamaño)	126 <b>83 %</b>	26 <b>17 %</b>	82 <b>80 %</b>	20 <b>20 %</b>	Se han obtenido 152 argumentos. De los cuales 102 son de contenido matemático y 50 son de otro tipo
TAREA 13	Atributos relacionados con las propiedades numéricas (números primos, múltiplos y divisores) Clasificación numérica según su número de cifras y par e impar. Características perceptivas (color, tamaño, funcionalidad y distribución en el espacio).	146 <b>86 %</b>	24 <b>14 %</b>	90 <b>84 %</b>	17 <b>16 %</b>	Se han obtenido 170 argumentos. De los cuales 107 son de contenido matemático y 63 son de otro tipo.
TAREA 14	Figuras geométricas de tres dimensiones (prismas, pirámides y cuerpos redondos, elementos básicos) y sus (vértices, bases, caras laterales...) Polígonos regulares e irregulares. Características perceptivas (color, tamaño, funcionalidad y distribución en el espacio) Sistema de numeración romano. Representación pictórica, simbólica y verbal de los números.	155 <b>88 %</b>	21 <b>12 %</b>	79 <b>83 %</b>	16 <b>17 %</b>	Se han obtenido 176 argumentos. De los cuales 95 son de contenido matemático y 81 son de otro tipo.
TAREA 15	Representación simbólica y verbal de los números. Diferenciación de los números ordinales y los números cardinales. Figuras geométricas de tres dimensiones (prismas y cuerpos redondos) y sus elementos básicos (vértices, bases, caras laterales...) Características perceptivas (color, tamaño, funcionalidad y distribución en el espacio)	170 <b>90 %</b>	19 <b>10 %</b>	85 <b>85 %</b>	15 <b>15 %</b>	Se han obtenido 189 argumentos. De los cuales 100 son de contenido matemático y 89 son de otro tipo.

## **7.4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

A continuación, se pretende comparar los resultados obtenidos durante el proceso de investigación, realizando al mismo tiempo sus respectivas interpretaciones. No obstante, cabe mencionar que las afirmaciones y los datos que se establecen en la presente discusión representan la evolución general y el progreso observado en todos los estudiantes.

### **7.4.1. Interpretación de los datos y conclusiones sobre su efectividad**

En primer lugar, gracias a los datos recogidos mediante el primer indicador, se ha observado una evolución significativa en la selección de las características y propiedades utilizadas. De esta forma, en las tareas iniciales, los estudiantes se enfocaban principalmente en la identificación de los atributos perceptivos más evidentes como el color, la distribución espacial, el tamaño y la forma geométrica de las figuras. Por esta razón, podemos afirmar que, aunque los discentes comenzaron identificando características propias del sentido espacial; estos no lograban alcanzar niveles elevados de abstracción matemática y se limitaban a proporcionar observaciones superficiales sin explorar conceptos matemáticos más abstractos.

Sin embargo, a medida que los estudiantes progresaban en la realización de las tareas, se evidenció una mejora en la complejidad de sus argumentos; ya que comenzaron a emplear relaciones numéricas y clasificaciones geométricas más avanzadas. Por lo que demostraron una mayor capacidad para conectar los atributos relacionados con la clasificación de las figuras de dos y tres dimensiones, las propiedades y representaciones numéricas, las características de los diferentes sistemas de numeración y la identificación de números naturales en contextos de la vida cotidiana. Igualmente, este cambio indica que, con la práctica continuada de las tareas WODB, los estudiantes no solo mejoraron su capacidad para identificar y utilizar atributos perceptivos; sino que también desarrollaron las habilidades necesarias para aplicar relaciones matemáticas más abstractas y complejas. De este modo, se observó una gran evolución el desarrollo de su lenguaje matemático y su pensamiento lógico.

Por otro lado, a través de este estudio se pretende analizar la influencia de las tareas WODB en las habilidades expresivas y argumentativas de los estudiantes. Por esta razón, se clasificó los argumentos proporcionados por los discentes en dos categorías: aquellos que demuestran una estructura argumentativa clara y coherente, y aquellos que carecen de una fundamentación sólida. Así mismo, a lo largo de este análisis, se observó una notable mejora en las habilidades de los estudiantes para construir argumentos sólidos y fundamentados; ya que el porcentaje de argumentos bien contruidos comenzó siendo un 19 % y aumentó significativamente al 90 %; lo

que indica un progreso claro en la capacidad de los estudiantes para comunicar y argumentar de manera efectiva.

Así mismo, se considera relevante mencionar que la evolución experimentada por los estudiantes fu un proceso gradual; puesto que el índice de error no se situó por debajo del índice de éxito hasta la novena tarea. De esta forma, estos resultados subrayan la importancia de integrar actividades que fomenten la verbalización y la argumentación en la clase de matemáticas; porque al fortalecer estas habilidades, se consigue que los estudiantes desarrollen las estrategias necesarias para justificar y explicar sus opiniones con mayor confianza y eficacia.

Seguidamente, a través de los resultados obtenidos en el estudio, se ha evaluado el progreso de los estudiantes mediante el análisis de la validez matemática de sus argumentos. De esta forma, se ha detectado una reducción significativa en la incidencia de errores conceptuales; ya que, al comienzo del estudio, aproximadamente el 43% de los estudiantes utilizaban los términos matemáticos de manera correcta. Sin embargo, cuando los estudiantes se familiarizaron con la utilización de este tipo de tareas, este índice aumentó considerablemente al 85%. Por esta razón, esta diferencia sugiere que las tareas WODB no solo han contribuido en la mejora de la estructura y coherencia de los argumentos de los estudiantes, sino que también han fortalecido su comprensión y aplicación correcta de los conceptos matemáticos.

Del mismo modo, estas tareas de clasificación contribuyen en el desarrollo del pensamiento lógico y el razonamiento matemático, ya que los estudiantes han manifestado una gran habilidad para utilizar las diferentes ideas matemáticas de manera pertinente. No obstante, al igual que la variable previamente analizada, esta mejora se desarrolló de forma gradual y experimentó algunos periodos de estabilidad; por ejemplo, durante el segundo conjunto, el porcentaje de argumentos válidos en sentido matemático se situó entre el 70% y el 73%.

Finalmente, gracias al último indicador podemos observar que el número de argumentos proporcionados por los estudiantes ha aumentado a medida que realizaban más tareas WODB. Desde esta perspectiva, durante el desarrollo de las primeras cinco tareas, los estudiantes mostraron dificultades para identificar una cantidad significativa de diferencias con las que clasificar los cuatro elementos presentados. Sin embargo, conforme avanzaban las tareas, todos los alumnos lograron mejorar sus estrategias para la identificación de elementos intrusos; por lo que consiguieron elaborar uno o dos argumentos distintos con los que descartar cada elemento.

No obstante, se considera relevante señalar que la cantidad de argumentos matemáticos y no matemáticos varió notablemente a lo largo del todo el proceso, debido a las características específicas de cada tarea.

De esta forma, se observó que las tareas que requerían la clasificación de cuatro objetos reales generaban un mayor número de argumentos basados en las experiencias de los estudiantes; mientras que las tareas más abstractas o prototípicas generaban un mayor número de respuestas matemáticas. Igualmente, esta diferencia resalta la flexibilidad de estas tareas para adaptarse a los diferentes objetivos didácticos y subraya la importancia de considerar la contextualización de las tareas para desarrollar para conectar los saberes matemáticos con el resto de contenidos curriculares.

En resumen, tras concluir la investigación, se destaca la efectividad de estas tareas en el desarrollo de las habilidades lógicas de los estudiantes para identificar patrones y relaciones matemáticas en su entorno. Por lo que, esta rutina educativa no solo cultiva la mirada matemática de los estudiantes, sino que también les proporciona una herramienta poderosa para comprender y analizar el mundo que los rodea.

#### **7.4.2. Consideraciones relevantes de su puesta en práctica**

En otro orden de ideas, aunque estas tareas tienen un gran potencial didáctico, lo que verdaderamente determina su riqueza y efectividad es la forma en la que los docentes las introducen en el aula. Por esta razón, se ha considerado interesante añadir algunas observaciones metodológicas que pueden facilitar la aplicación de las tareas WODB.

##### *Los principios metodológicos de la gamificación como estrategia para aumentar la motivación de los estudiantes.*

Para evitar que los estudiantes percibieran las tareas WODB como una tarea aburrida y alejada de sus intereses; se consideró oportuno introducir los principios metodológicos de la gamificación con el objetivo de convertir el aprendizaje en un reto significativo. Según, Jessica Castillo y Wilder Banoy: “el proceso de gamificar supone transformar la dinámica de la clase a partir de una narrativa imaginaria que se utiliza como hilo conductor durante la situación de aprendizaje” (Banoy-Suárez & Castillo-Herrera, 2021)

Por esta razón, se recurrió a los intereses de los estudiantes de tercero y se creó el siguiente hilo conductor con el que conectar las diversas tareas:

*“Nuestra clase de matemáticas ha sido invadida por miles de impostores y muchos de estos enigmas parecen no tener una sola respuesta. Por esta razón, queridos detectives, necesitamos vuestra ayuda. ¡Preparad vuestras lupas y uniros a la aventura!”*

De esta forma, el aula de matemáticas se convirtió en un escenario protagonizado por los enigmas y las misiones de detectives. Por lo que las tareas WODB dejaron de ser una actividad rutinaria para convertirse en una actividad valiosa y atractiva.

*Comunicar y compartir estrategias matemáticas a través del debate.*

Como se ha mencionado anteriormente, algunos de los estudiantes que participaron en esta investigación presentaban inseguridad, rechazo y temor hacia las matemáticas; por lo que no solían participar durante la corrección de los ejercicios y las explicaciones. Sin embargo, durante la realización de esta rutina se configuró un nuevo espacio educativo en el que todas las aportaciones eran valoradas tanto por la docente como por los alumnos, ya que los errores pueden ser el vehículo con el que alcanzar argumentos válidos.

De esta forma, todos los estudiantes se liberaron de la presión asociada por la búsqueda de una única respuesta correcta y empezaron a participar en el desarrollo de las sesiones. Por esta razón, se justifica el potencial de estas tareas para atender a los diferentes ritmos de aprendizaje y para conseguir que todos los estudiantes experimenten situaciones de éxito.

## 8. CONCLUSIONES FINALES, LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS

En este apartado se exponen algunas de las conclusiones extraídas tras el análisis global de los resultados obtenidos en las distintas fases de la presente investigación educativa. Así mismo, se pretende establecer algunas de las limitaciones de este estudio con el objetivo de abrir nuevas líneas de investigación.

En primer lugar, gracias a la revisión teórica, se ha demostrado la importancia de las tareas de clasificación para el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. Por lo tanto, este enfoque no solo refuerza la importancia de utilizar las actividades lógicas en las primeras etapas del desarrollo, sino que también promueve su aplicación a lo largo de toda la trayectoria académica. De esta forma, se considera que la inclusión continuada de estas actividades puede contribuir en el desarrollo de una mayor comprensión del lenguaje y los conocimientos matemáticos.

Desde esta perspectiva, las estructuras cognitivas que se potencian con este tipo de tareas son piezas elementales para alcanzar algunas de las competencias específicas de la etapa de educación primaria; entre las que destacan aquellas que se refieren a los ejes de *“razonamiento y prueba”* y *“comunicación y representación”*. Así mismo, desde la normativa actual, se apuesta por la aplicación de las tareas de clasificación para el desarrollo del sentido espacial; por lo que, en la mayoría de los proyectos previos se han implementado las tareas WODB con el objetivo de abordar las clasificaciones de carácter geométrico. Sin embargo, tal y como se ha demostrado con la elaboración de este estudio, estas tareas también promueven la consolidación de los contenidos propios del sentido numérico.

En otro orden de ideas, a través de este trabajo no solo se pretende ofrecer un nuevo recurso educativo, sino que también se han presentado los principios pedagógicos que sustentan las tareas WODB. De esta forma, se ha reflexionado sobre las ventajas de incluir el diálogo, el debate y la argumentación matemática como instrumentos con los que lograr posicionar al discente en el centro de su propio aprendizaje.

Del mismo modo, tras la elaboración de la encuesta sobre las percepciones del profesorado, se ha observado que, aunque la mayoría de los docentes reconocen la importancia de la argumentación y el razonamiento matemático, muy pocos convierten esos principios pedagógicos en experiencias didácticas. Por esta razón, se considera necesario que las diferentes administraciones educativas promuevan recursos e instrumentos innovadores con los que superar algunos de los miedos e inseguridades que mantienen a los docentes en la comodidad de los métodos tradicionales.



Ante esta realidad, se justifica la elaboración de este trabajo, ya que no solo se plantea la necesidad de investigar las ventajas y características de las tareas WODB desde la perspectiva teórica, sino también desde la experiencia práctica. Igualmente, a partir de este análisis, se ha podido observar que la implementación de las tareas representa un gran desafío tanto para los estudiantes como para los docentes. De esta forma, se ha detectado que la elaboración de tareas innovadoras que rompen con los esquemas propios de los ejercicios memorísticos y reproductivos puede generar un cierto bloqueo inicial entre los estudiantes; por lo que para conseguir resultados significativos es necesario ser constante en la utilización de estas dinámicas. Igualmente, el hecho de realizar propuestas educativas que cumplan con los objetivos propuestos no es un proceso sencillo. Pero, ¿quién ha dicho que educar es una tarea sencilla?

Educar conlleva una gran responsabilidad y los docentes debemos estar dispuestos a investigar nuestra propia práctica educativa, para conseguir que todos sus estudiantes desarrollen las competencias necesarias dentro y fuera de las aulas. De esta forma, como futura docente me propongo el reto de educar la mirada de los estudiantes y construir unas matemáticas para pensar, aunque entiendo que este proceso implica atreverse a mirar la educación desde otra perspectiva. Citando al pedagogo estadounidense John Dewey: “*Si enseñamos a los estudiantes de hoy, como enseñamos ayer, les estamos robando el mañana*” (Dewey, 1859-1952).

No obstante, con estas afirmaciones no quiero decir que los maestros debemos rechazar de forma sistemática todo lo que aprendimos cuando fuimos alumnos; sino que debemos recordar cómo aprendimos y qué aspectos nos acercaron a las matemáticas. De esta forma, conseguiremos eliminar aquellas experiencias negativas y quedarnos con los recuerdos que nos ayudarán a convertirnos en los maestros que siempre hemos querido ser.

Por otro lado, considero que una de las limitaciones de este estudio ha sido la posibilidad de poder aplicar estas tareas en otros contextos educativos. De esta forma, como futuras líneas de investigación, creo que se podría contemplar la posibilidad de analizar la inclusión de las tareas WODB en otros cursos de educación primaria. Igualmente, sería interesante documentar la influencia de estas tareas en el progreso académico de estudiantes que presenten alguna dificultad relacionada con la resolución de problemas matemáticos, ya que a través de esta investigación se ha expuesto el potencial de las tareas WODB en el desarrollo de esta habilidad.

Finalmente, podría ser interesante complementar la presente investigación con un estudio relacionado con la capacidad de los propios estudiantes para producir sus propias tareas WODB, puesto que este análisis podría proporcionar una nueva perspectiva sobre su comprensión de los conceptos matemáticos y su habilidad para aplicar el pensamiento lógico de manera creativa.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, Á. (2010). La «pirámide de la educación matemática» Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de Competencia matemática*, 189, 12-16.
- Alsina, Á. (2018). Seis lecciones de educación matemática en tiempos de cambio. Itinerarios didácticos para aprender más y mejor. *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, 376, 13-20. <https://doi.org/10.14422/pym.i376.y2018.002>
- Arteaga Martínez, B., & Macías Sánchez, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil: Aprender para enseñar* (1ª ed.). UNIR Editorial.
- Banoy-Suárez, W., & Castillo-Herrera, J. P. (2021). Uso de la gamificación como estrategia de enseñanza aprendizaje en educación primaria: Una aproximación teórica y reflexiva. *Educación y Ciencia*, 10 (56), 87-105.
- Boaler, J. (1998). Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29 (1), 41-62. <https://doi.org/10.2307/749717>
- Calvo Pesce, C., & Obrador Sala, D. (2016). *De WODB fins a QUELI: reflexionar, deduir i defens arguments a l'aula de matemàtiques*. <https://c2em.feemcat.org/wp-content/uploads/actes/3C221.pdf>
- Chamorro Plaza, M. del C., & Belmonte Gómez, J. M. (2011). *Didáctica de las matemáticas para primaria* (Reimp). Prentice Hall.
- Contreras González, L. C. (1987). La resolución de problemas, ¿una panacea metodológica? *Enseñanza de las Ciencias*, 5 (1), 49-52.
- Danielson. (2016). Which One Doesn't Belong (WODB). Meaningful Moments in Mathematics. <http://www.meaningfulmathmoments.com/which-one-doesnt-belong-wodb.html>
- Díaz Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros Manual para el estudiante* (Ed. oct. 2004). Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Espinosa Jiménez, A., & Bohórquez Pineda, L. M. (2012). Comunicación y argumentación en clase de matemáticas. *Educación y Ciencia*, 3(16), 101-116. <https://doi.org/10.19053/01207105.3243>

- Las matemáticas de la LOMLOE y nuestra interpretación. (2022). *Innovamat, blog*.  
<https://blog.innovamat.com/es/las-matematicas-de-la-lomloe-y-nuestra-interpretacion/>
- Lógica en Infantil: Clasificar por colores. (s. f.). Aprendiendo Matemáticas.  
<https://aprendiendomatematicas.com/clasificamos-por-colores/1>
- Martínez, A. (2020). *Las tareas de final abierto: Su incidencia en el aprendizaje de la matemática (Departamento de Matemática)*. Consejo de Formación en Educación Montevideo, Uruguay.
- NCTM. (2014). *Principios para la Acción Resumen Ejecutivo. Capítulo 1*. Adaptación y Traducción al Sistema Educativo Español <https://www.nctm.org/>
- NCTM. (2020). El potencial de la humanización de la educación matemática (pp. 1-10).  
<https://www.nctm.org/>
- PISA 2022. (s. f.). PISA 2022 Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiante (pp. 16-17). Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deporte.  
<https://www.educacionfpydeportes.gob.es/dam/jcr:91f26ac3-0a3b-4efa-b2ce->
- Rivas, D., Giadas, P., Aguilar-González, Á., & Muniz Rodriguez, L. (2022). Análisis de recursos didácticos diseñados por estudiantes para maestro para la enseñanza de las matemáticas: El caso de los WODB. *TANGRAM - Revista de Educação Matemática*, 5(3), 168-188.  
<https://doi.org/10.30612/tangram.v5i3.16421>
- Solar, H. S., & Deulofeu, J. (2016). Condiciones para promover el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(56), 1092-1112. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a13>
- Soler-Alvarez, M. N., & Manrique Pérez, V. H. (2014). El proceso de descubrimiento en la clase de matemáticas: Los razonamientos abductivo, inductivo y deductivo. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(2), 191-219.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1026>
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building Student Capacity for Mathematical Thinking and Reasoning: An Analysis of Mathematical Tasks Used in Reform Classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.  
<https://doi.org/10.3102/00028312033002455>

Tomé Fernández, M., & Manzano García, B. (2016). *Investigación en la práctica docente*. Libro para la formación del profesorado en las etapas iniciales.

## **BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

Barriga, B., & Beltrán-Pellicer, P. (2021). Una propuesta de adaptación del juego Dixit empleando tarjetas WODB con contenido matemático. *Tangram–Revista de Educação Matemática*, 4(2), 134-154.

Marrase, J. M. (2013). *LA ALEGRÍA DE EDUCAR*. PLATAFORMA.

Vale, C., Bragg, L. A., Widjaja, W., Herbert, S., & Loong, E. Y. K. (2017). Children's mathematical reasoning: opportunities for developing understanding and creative thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 22(1), 3-8.

## 10. ANEXOS

### ANEXO I: COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL GRADO

En este apartado se exponen las competencias específicas que mantienen una estrecha relación con los principios de este trabajo de fin de grado. Así mismo, se considera importante mencionar que estas competencias han sido extraídas del Plan de Estudios citado por la Universidad de Valladolid, 2022.

#### A. Módulo de Formación básica:

##### **Materia: Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad.**

2. Conocer, valorar y reflexionar sobre los problemas y exigencias que plantea la heterogeneidad en las aulas, así como saber planificar prácticas, medidas, programas y acciones que faciliten la atención a la diversidad del alumnado. Esta competencia se concretará en:

*a. Mostrar una actitud de valoración y respeto hacia la diversidad del alumnado, cualesquiera que fueran las condiciones o características de este, y promover esa misma actitud entre aquellos con quienes trabaje más directamente.*

##### **Materia: Procesos y contextos educativos.**

3. Conocer en profundidad los fundamentos y principios generales de la etapa de primaria, así como diseñar y evaluar diferentes proyectos e innovaciones, dominando estrategias metodológicas activas y utilizando diversidad de recursos. Esta competencia se concretará en:

*i. Dominar estrategias que potencien metodologías activas y participativas con especial incidencia en el trabajo en equipo, diversidad de recursos, aprendizaje colaborativo y utilización adecuada de espacios, tiempos y agrupamientos.*

*j. Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación educativa y ser capaz de diseñar proyectos de innovación identificando indicadores de evaluación.*

4. Comprender y valorar las exigencias del conocimiento científico, identificando métodos y estrategias de investigación, diseñando procesos de investigación educativa y

utilizando métodos adecuados. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

*b. Identificar y valorar los distintos métodos y estrategias de investigación, así como su contribución a la construcción del conocimiento científico y a la mejora de la acción educativa en la etapa de educación primaria.*

## **B. Módulo Didáctico-disciplinar:**

### **Materia: Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas**

5. Identificar y comprender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitiendo juicios bien fundamentados y utilizando las matemáticas al servicio de una ciudadanía constructiva, comprometida y reflexiva. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

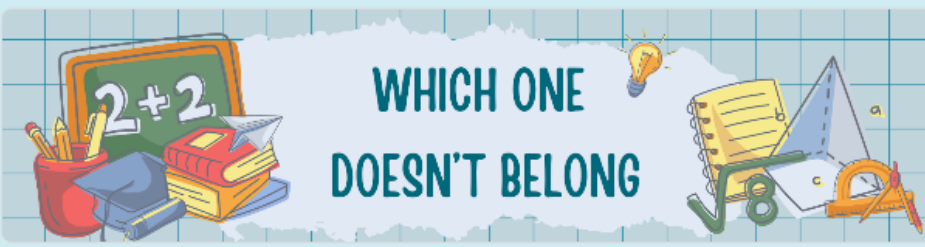
*b. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.*  
*c. Plantear y resolver problemas matemáticos vinculados con la vida cotidiana.*  
*d. Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.*

6. Transformar adecuadamente el saber matemático de referencia en saber a enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

*a. Conocer el currículo escolar de matemáticas.*  
*b. Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover la adquisición de competencias básicas en los estudiantes.*

## ANEXO II: ENCUESTA SOBRE LAS PERCEPCIONES DE LOS MAESTROS

A continuación, se recogen las diferentes preguntas que conforman la encuesta realizada con la plataforma Google Forms. Del mismo modo, el enlace de este instrumento es el siguiente: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeaOt8RBHNIyf3DDkX3EBzPqYLA89WzTB8KtweSDHu1KYvzhg/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeaOt8RBHNIyf3DDkX3EBzPqYLA89WzTB8KtweSDHu1KYvzhg/viewform?usp=sf_link)





**ENCUESTA SOBRE EL RAZONAMIENTO Y LA ARGUMENTACIÓN MATEMÁTICA EN EL AULA**

El siguiente formulario tiene como objetivo conocer las creencias y percepciones que poseen los maestros/as sobre las matemáticas y su enseñanza. Teniendo en cuenta que sus respuestas se analizarán de manera conjunta a la del resto de participantes para la elaboración de un Trabajo de Fin de Grado, con el propósito de conocer las creencias que se tienen en el mundo educativo acerca del razonamiento y la argumentación matemática.

Así mismo, considere que su identidad va a ser tratada de forma anónima. Siéntase libre de contestar de manera sincera y no se preocupe porque no existen respuestas correctas o incorrectas.

rebecagarrido299@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

 No compartido  Borrador guardado

¿En qué ciclos de educación primaria ha enseñado principalmente?

- ☐ Primer ciclo de educación primaria (1º y 2º curso)
- ☐ Segundo ciclo de educación primaria (3º y 4º curso)
- ☐ Tercer ciclo de educación primaria (5º y 6º curso)

Años de experiencia docente.

- ☐ Menos de 5 años
- ☐ Entre 5 y 10 años
- ☐ Entre 10 y 15 años
- ☐ Entre 15 y 20 años
- ☐ Entre 20 y 25 años
- ☐ Más de 25 años

[Siguiente](#)

Página 1 de 3

[Borrar formulario](#)

#### Principios metodológicos que fomentan la argumentación matemática

¿Qué estrategias o tareas consideras más efectivas para potenciar la argumentación en el contexto de las matemáticas?

Tu respuesta

¿Con qué frecuencia utilizas el debate como herramienta para la enseñanza de las matemáticas?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ A veces
- ☐ A menudo
- ☐ Muy a menudo

Por favor, indique por qué hace uso (o no) de este recurso.

Tu respuesta



¿Con qué frecuencia incluyes en tus lecciones problemas que tienen múltiples soluciones posibles?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ A veces
- ☐ A menudo
- ☐ Muy a menudo

Por favor, indique por qué hace uso (o no) de este recurso.

Tu respuesta \_\_\_\_\_

#### Potencial educativo de las tareas WODB

Las actividades WODB (Which One Doesn't Belong), también conocidas como "cuál es el que no encaja" o "quién es el intruso", consisten en presentar una colección de cuatro objetos y encontrar el que no encaja con los otros. Es decir, se trata de señalar y razonar cuál de los cuatro objetos presenta una cualidad o una propiedad que lo diferencia de los otros tres.

Por favor, indique su nivel de familiaridad con este tipo de tareas:



- ☐ No las conocía en absoluto.
- ☐ Había oído hablar de ellas.
- ☐ Estoy bastante familiarizado con este tipo de tareas.

¿Considera que estas actividades pueden ser una buena alternativa para crear situaciones de aprendizaje en el aula de matemáticas?

En caso afirmativo, señale qué aspectos pueden aportar estas tareas al aprendizaje de su alumnado.

Tu respuesta

---

¿Considera que estas tareas pueden contribuir al desarrollo del lenguaje matemático?

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

¿Considera que estas tareas pueden ser difíciles de implementar en el aula de educación primaria?

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

Por favor, explique las razones de su respuesta anterior.

Tu respuesta

---

### ANEXO III: TAREAS ELABORADAS DURANTE LA PROPUESTA

En este apartado se recogen algunas de las quince tareas que se llevaron a cabo durante la realización de esta propuesta. Así mismo, estas tareas son de elaboración propia y se recogen con el objetivo de que puedan servir de inspiración para futuros proyectos.



Figura 18. Tarea 1 del proyecto



Figura 19. Tarea 2 del proyecto

# TAREA WODB

¿Cuál es el que no encaja?

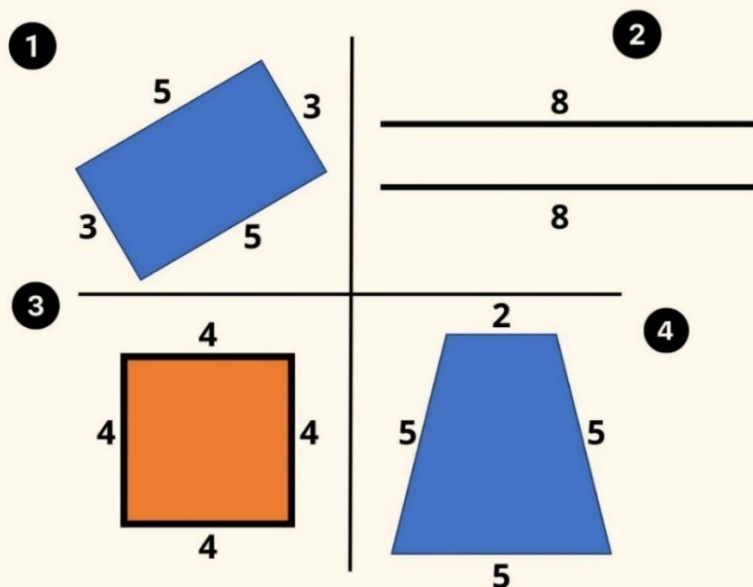


Figura 20. Tarea 3 del proyecto

# TAREA WODB

¿Cuál es el que no encaja?

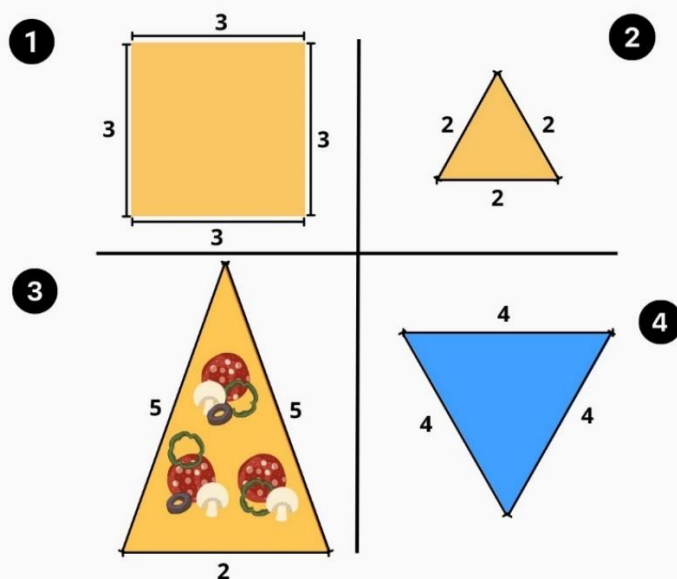


Figura 21. Tarea 4 del proyecto



Figura 22. Tara 5 del proyecto



Figura 23. Tarea 6 del proyecto



Figura 24. Tarea 7 del proyecto

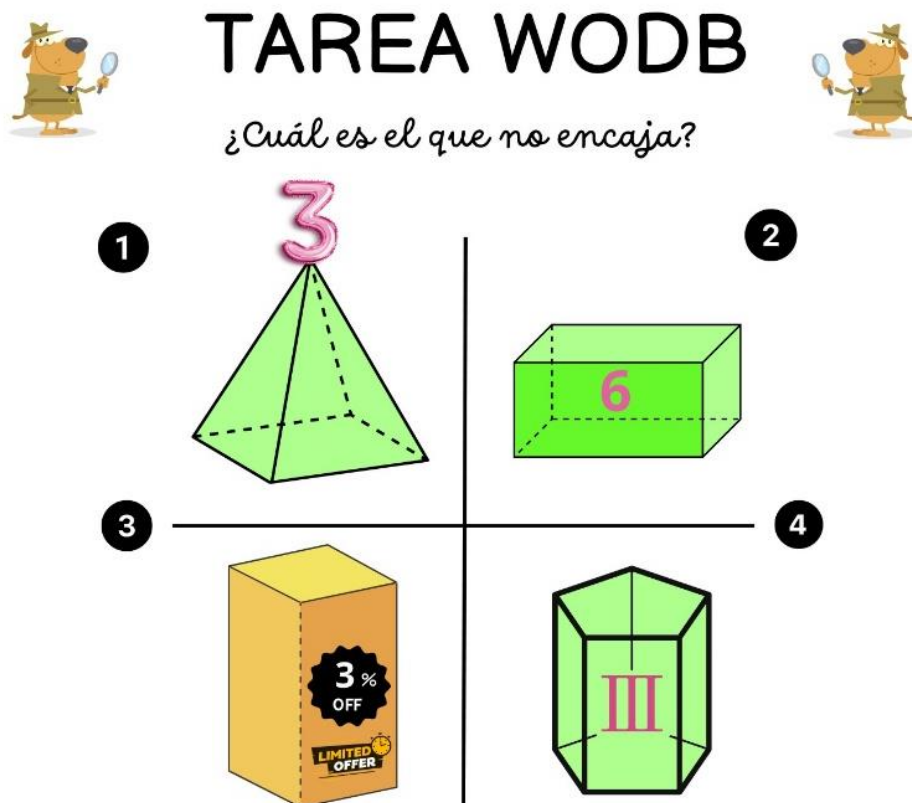


Figura 25. Tarea 8 del proyecto





Figura 26. Tarea 9 del proyecto



Figura 27. Tarea 10 del proyecto



Figura 28. Tarea 11 del proyecto



Figura 29. Tarea 12 del proyecto



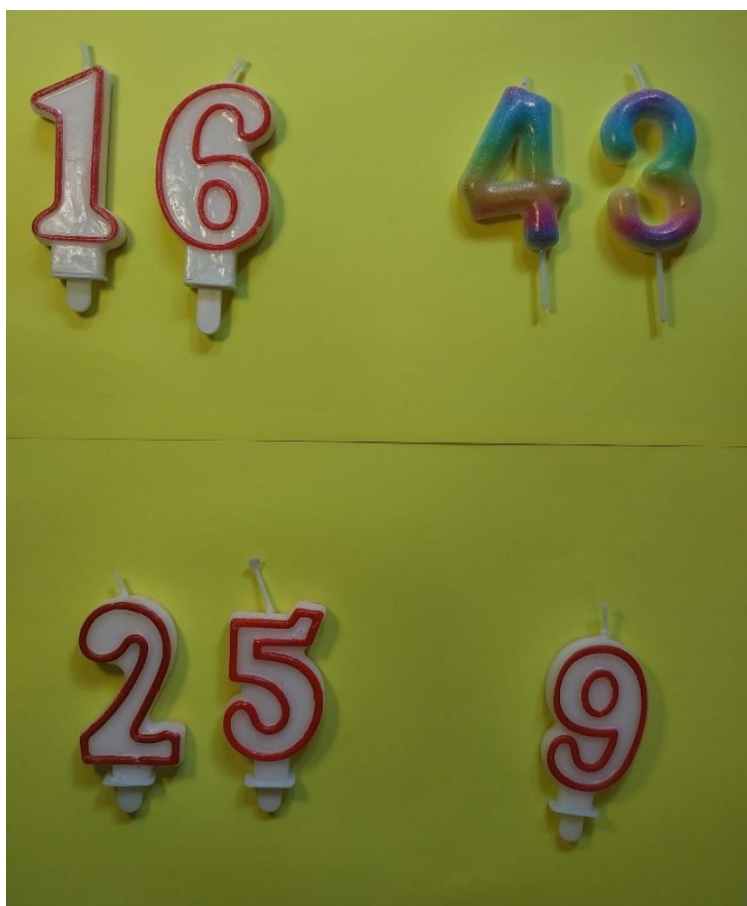


Figura 30. Tarea 13 del proyecto



Figura 31. Tarea 14 del proyecto



# TAREA WODB

¿Cuál es el que no encaja?



1



2



3



4



Figura 32. Tarea 15 del proyecto