



Universidad de Oviedo
Facultad de Formación del Profesorado y Educación

HACIENDO VISIBLE EL
PENSAMIENTO EN EL AULA DE
MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN
PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

SARA FRAILE DÍAZ

Tutores: Pablo Giadas Álvarez y Juan José Santa Engracia de Pedro

Julio 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. JUSTIFICACIÓN PERSONAL	3
1.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	3
1.3. OBJETIVOS	5
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	6
2.1.1. Competencia matemática	6
2.1.2. Actividades ricas para el desarrollo de la competencia matemática.....	6
2.1.3. Desarrollo competencial del sentido espacial	7
2.2. LA PIRÁMIDE DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA.....	7
2.3. PENSAMIENTO VISIBLE	8
2.3.1. Rutinas de pensamiento	9
3. DISEÑO DE LA PROPUESTA	11
3.1. INTRODUCCIÓN.....	11
3.2. OBJETIVOS	12
3.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SABERES BÁSICOS	12
3.4. ACTIVIDADES	12
3.4.1. Actividad 1	13
3.4.2. Actividad 2	15
3.4.3. Actividad 3	17
3.4.4. Actividad 4	19
3.4.5. Actividad 5	21
3.4.6. Actividad 6	23
3.4.7. Actividad 7	25
3.4.8. Actividad 8	27
3.4.9. Actividad 9	29
4. CONCLUSIONES	31
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXO I	34

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN PERSONAL

Las matemáticas siempre han sido consideradas como una de las materias que mayor repulsión genera dentro de la escuela. Los estudiantes suelen ver esta asignatura como algo difícil, aburrido, y en ocasiones, inalcanzable. Esto también genera que muchos docentes no quieran impartir esta asignatura, y si lo hacen, sigan utilizando métodos tradicionales que se centran en la memorización y repetición de algoritmos, por encima de la comprensión.

En mi caso, ha sido todo lo contrario. Siempre encontré las matemáticas como una asignatura divertida y fácil de entender, a excepción de cuando debía memorizar fórmulas o definiciones. Esto no ha cambiado desde mi punto de vista como futura docente, y es por ello por lo que busco encontrar una manera diferente de impartir las matemáticas en las aulas de Educación Primaria para que atraiga a muchos más estudiantes.

Considero que las metodologías de enseñanza de las matemáticas han avanzado a lo largo de los últimos años, pero aún seguimos anclados en el paradigma de la memorización, el docente como expositor principal de contenidos y en el abuso de materiales que fomentan la mecanización como por ejemplo el libro de texto.

Por lo tanto, estas creencias acerca de cómo se siguen enseñando las matemáticas en el aula y mi experiencia como estudiante cuando era pequeña me han llevado a la elección de este tema en este Trabajo Fin de Grado (TFG), tratando así de fomentar y trabajar el pensamiento visible en el aula de matemáticas en Educación Primaria.

1.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Las matemáticas escolares son las matemáticas consideradas como objeto de enseñanza y aprendizaje (Rico et al., 2008) y forman parte de los conocimientos especializados propios de la profesión de maestro, ya que en la Orden ECI/3857/2007 (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007b) por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria, en el módulo didáctico disciplinar correspondiente a la materia Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, se establece como competencia: “conocer el currículo escolar de matemáticas” (p. 53750).

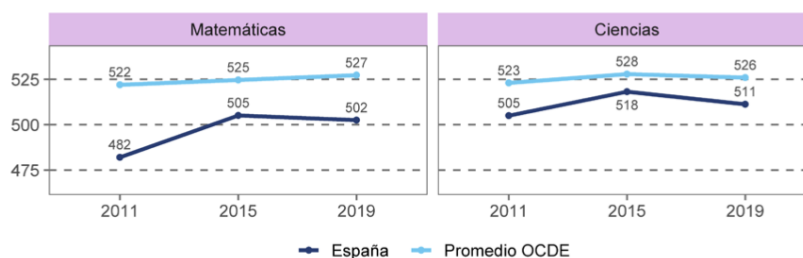
Durante la última década ha aumentado el número de proyectos nacionales e internacionales para evaluar el aprendizaje escolar en matemáticas y otras materias. Esto es debido a causa de las presiones políticas a las que se ven sometidos los sistemas educativos para evaluar su rendimiento (Acevedo Díaz, 2005). Dentro de estos proyectos se encuentran el proyecto TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) y el proyecto PISA (Programme for International Student Assessment).

El proyecto TIMSS arroja unos resultados preocupantes en la competencia matemática del alumnado matriculado en el sistema educativo español. En la Figura 1 se puede observar como en las últimas tres ediciones de las pruebas TIMSS el rendimiento del

alumnado en esta área de conocimiento se encuentra por debajo del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Además, también se observa cómo las pruebas realizadas en 2019 obtuvieron peores resultados con respecto a 2015 (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019).

Figura 1

Evolución del rendimiento en matemáticas y ciencias

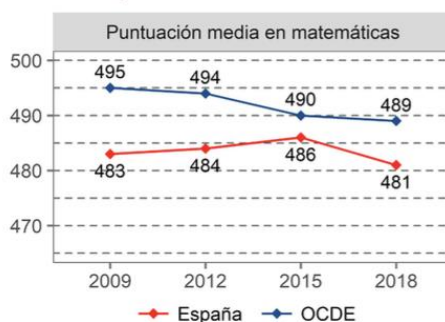


Nota. Adaptado de “Evolución del rendimiento en matemáticas y ciencias” (p. 74), por Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019, *Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias. Informe español*. Secretaría general técnica.

El proyecto PISA (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2018) señala una evolución comparativa en los últimos diez años de las puntuaciones medias en matemáticas del alumnado de España y del alumnado medio de los países de la OCDE. En la Figura 2 se puede observar dicha comparación, y cómo España siempre ha obtenido unas puntuaciones medias inferiores a la OCDE, siendo estas diferencias aproximadamente de 10 puntos menos en todas las ediciones señaladas.

Figura 2

Evolución de las puntuaciones medias en matemáticas



Nota. Adaptado de “Evolución de las puntuaciones medias en matemáticas” (p. 51), por Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2018, *Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español*. Secretaría general técnica.

Gracias a los resultados reflejados en las diferentes pruebas diagnósticas, se puede concluir que en los últimos años el trabajo en nuestro país de la competencia matemática con el alumnado en general, y de Educación Primaria en particular, no es muy bueno.

Alguna de las causas que justifican esta problemática se puede deber a la actitud del alumnado hacia las matemáticas, con numerosas creencias y rechazos hacia la asignatura. La misma sociedad se ha encargado de promover y divulgar ciertos sentimientos sobre las Matemáticas que contribuyen a que los jóvenes adquieran creencias con respecto a que “las matemáticas son difíciles, complicadas y destinadas a los «más inteligentes»” (Gil et al., 2006, p.552).

Según Gómez-Chacón (2000), las creencias acerca de las matemáticas son una de las variables que más influye en su aprendizaje y su enseñanza y está relacionada con las actitudes, la perspectiva del mundo matemático y con la identidad social. Por ello, nace la necesidad, desde el punto de vista de los docentes, de trabajar la dimensión socioafectiva dentro de esta área.

Otra de las causas señaladas es la falta de metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Esto se debe a que en general, los docentes tienden a utilizar una metodología tradicional basada en clases magistrales expositivas (Chiliquinga-Campos y Balladares-Burgos, 2020). Por ello, la enseñanza basada en la mera exposición de conocimientos por parte del docente, con el alumnado como escuchante pasivo debe ser sustituida paulatinamente por aquella que le permita reflexionar, abstraer y desarrollar un trabajo intelectual (Villamizar et al., 2012).

La adquisición de las competencias, y en particular de la competencia matemática, debe darse a través de un cambio metodológico en todas las etapas educativas. Por lo tanto, es necesario que los docentes cambien sus métodos de enseñanza y el paradigma educativo. Este nuevo paradigma educativo exige una mayor implicación del alumnado y profesorado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la necesidad de aprender a trabajar de forma cooperativa y colaborativa (Pinedo et al., 2017).

Además, es necesario fomentar el pensamiento crítico y propio, aunque este no es visible al resto de personas (Ritchhart y Perkins, 2008). De esta manera, conseguir que el alumnado haga visible su pensamiento proporciona a los docentes una valoración de lo que los estudiantes han aprendido o un acercamiento de dónde necesitan ayuda. Por ello, se debe utilizar el pensamiento visible como medio para que este sea consciente de su propio pensamiento, pueda profundizar en él, sea capaz de compartirlo y proporcione al profesorado un diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje que se ha llevado a cabo (Thisman y Palmer, 2005).

1.3. OBJETIVOS

Los objetivos que se plantean dentro de este TFG son los siguientes:

1. Diseñar actividades ricas para trabajar la competencia matemática y acordes a la nueva ley educativa LOMLOE.

2. Utilizar las rutinas de pensamiento como herramienta vehicular del trabajo de las competencias específicas del área de matemáticas.
3. Fomentar la cultura del pensamiento en el aula a través de las rutinas de pensamiento y de los principios del pensamiento visible.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Podemos definir la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como un “proceso intencionado de apropiación del conocimiento matemático, iniciado con la reflexión, comprensión, construcción y evaluación de las acciones didácticas que propician la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un adecuado desempeño matemático en la sociedad” (Villamizar et al., 2012, p. 259).

2.1.1. Competencia matemática

Durante los últimos años, en la literatura científica, se han manejado diferentes definiciones de competencia matemática. Por un lado, Niss (2002) señalaba la necesidad de sustituir los currículos de matemáticas orientados a la adquisición de contenidos, debido a que se centraban exclusivamente en la adquisición de símbolos y de técnicas, por currículos orientados al uso significativo de estos contenidos en una variedad de situaciones en las que las matemáticas podían desempeñar un papel fundamental. De esta forma, Niss (2002) definía la competencia matemática como "la habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden desempeñar un papel" (p. 7).

Por otro lado, el Proyecto PISA entendía la competencia matemática como la "capacidad para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer razonamientos bien fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos necesarios en la vida individual como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo" (Rico Romero, 2006, p. 277).

La primera aparición del término competencia matemática dentro de la ley, ha sido en la Ley Orgánica de Educación (LOE). Se dio en el currículo de Educación Primaria (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007a) y se definió como la “habilidad para utilizar y relacionar números, operaciones, símbolos, expresiones y razonamiento matemático, para producir e interpretar distintos tipos de información, ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y resolver problemas relacionados con la vida cotidiana” (p. 31493).

En la ley actual, según la Conserjería de Educación (2022), la competencia matemática se entiende por aquella que “permita desarrollar y aplicar la perspectiva y el razonamiento matemáticos con el fin de resolver diversos problemas en diferentes contextos” (p. 19).

2.1.2. Actividades ricas para el desarrollo de la competencia matemática

A la hora de diseñar actividades se debe tener en cuenta que la naturaleza y elección de estas son cuestiones bastante importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del

alumnado, ya que el aprendizaje es siempre el producto de la actividad. Hay que procurar desarrollar actividades ricas que permitan superar el aprendizaje pasivo, incorporando a este proceso aspectos como la participación activa del alumnado, el uso de materiales y recursos informáticos, problemas contextualizados, grupos de trabajo, uso de diferentes representaciones, etc. (Font, 2008).

Broomes (1989) propone una aproximación rigurosa del término de actividad rica a través de la especificación de ciertos rasgos que deben poder ser identificados. Entre ellos se puede destacar que la práctica debe estar vinculada al contenido curricular, y debe permitir establecer conexiones entre diferentes áreas del currículo. Además, las actividades deben servir como introducción y motivación de contenidos básicos, siendo un reto para los estudiantes y favoreciendo su implicación en ellas. Finalmente, deben vincular aprendizajes previos, fomentar la relación entre los conocimientos y su aplicación, y generar preguntas y la búsqueda de respuestas.

2.1.3. Desarrollo competencial del sentido espacial

El sentido espacial es un “modo intuitivo de entender el plano y el espacio, para identificar cuerpos, formas y relaciones entre ellos, que implica manejar relaciones y conceptos de geometría de forma no convencional, incluyendo la habilidad para reconocer, visualizar, representar y transformar formas geométricas” (Flores et al., 2015, p. 3).

Flores et al. (2015) destacan cuatro componentes del sentido espacial. El primero hace referencia al conocimiento de las características y propiedades de las distintas formas geométricas en el plano o en el espacio. El segundo implica reconocer y establecer relaciones geométricas entre formas y cuerpos geométricos. El tercero se centra en la ubicación y movimientos que se pueden realizar en las figuras. El último componente transversal correspondería con la visualización,

Este último componente, es entendido como el conjunto de imágenes, procesos y habilidades necesarios para que los estudiantes de geometría puedan producir, analizar, transformar y comunicar información visual relativa a objetos reales, modelos y conceptos geométricos (Gutiérrez, 2006).

El desarrollo de las habilidades que caracterizan el sentido espacial facilita a los estudiantes nuevas formas de pensar y hacer matemáticas a través de la visualización. Sin embargo, como refleja Newcombe (2010) refiriéndose al pensamiento espacial, este equilibrio entre el aprendizaje geométrico y la visualización no es un tema que se ponga a prueba de manera explícita y, en ocasiones, se pierde entre los diferentes contenidos especificados en las normas curriculares. Los docentes deben tener la capacidad de reconocer dónde y de qué manera pueden profundizar en la actividad escolar para obtener un desarrollo significativo del sentido espacial en su alumnado.

2.2. LA PIRÁMIDE DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Alsina (2010) plantea que para favorecer el desarrollo de la competencia matemática es importante comenzar desde contextos de aprendizaje cotidianos y ajustados a las

necesidades de los estudiantes. De esta manera, y a partir de la pirámide alimenticia, plantea la “Pirámide de la Educación Matemática”.

En esta pirámide (ver Figura 3), se muestra de forma sencilla el tipo de recursos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático y su frecuencia de uso recomendable. Como en el caso de la pirámide alimenticia, no se descarta ningún recurso, pero sí se indica cuáles habría que restringir a un uso ocasional.

En la parte inferior de la pirámide se muestran los recursos que se deberían utilizar más a diario, como pueden ser las situaciones cotidianas o los recursos manipulativos, mientras en la parte superior se encuentran los que se deberían utilizar en ocasiones puntuales, como el libro de texto o la calculadora.

En contraposición a esta idea, el libro de texto continúa ejerciendo un control considerable en el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas dentro de las aulas, encontrándose esta pirámide invertida en numerosas ocasiones.

Figura 3

Pirámide de la educación matemática



Nota. Adaptado de “La pirámide de la educación matemática: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática” (p. 14), por À. Alsina, 2010, *Aula de innovación educativa*.

2.3. PENSAMIENTO VISIBLE

El pensamiento visible es un concepto cuyo objetivo principal es el desarrollo de la capacidad de expresar el pensamiento de una forma explícita. Esta idea proviene del Proyecto Zero de la Universidad de Harvard.

Según Tishman y Palmer (2005), la visualización del pensamiento se refiere a cualquier tipo de representación observable que documente y apoye el desarrollo de las ideas, preguntas, razones y reflexiones en desarrollo de un individuo o grupo.

El pensamiento visible cambia la cultura del aula. Cuando un docente se esfuerza para hacer visible el pensamiento, la motivación e implicación del aula es diferente. Las exhibiciones de los pensamientos y preguntas de los estudiantes, las representaciones visibles de sus ideas en desarrollo e incluso el tono de interacción en la clase envían un mensaje reflexivo que es muy apreciado por los estudiantes. En este tipo de cultura del aula, los estudiantes tienen amplias oportunidades para expresar y explicar sus ideas. Esto, a su vez, anima a los estudiantes a estar más atentos a las oportunidades de pensar las cosas por sí mismos y les ayuda a convertirse en aprendices activos, curiosos y comprometidos (Thisman y Palmer, 2005).

Un buen pensamiento no es simplemente cuestión de habilidades, ya que también abarca las disposiciones del pensamiento, la curiosidad y la imaginación. Es decir, se trata de cómo el alumnado emplea sus capacidades para acceder a la comprensión de los contenidos (Perkins y Ritchhart, 2004).

Por otro lado, el pensamiento visible potencia que los estudiantes sean capaces de evaluar sus ideas en el proceso de aprendizaje, enlazándolas con sus conocimientos previos y comprendiendo las sensaciones que les evocan (Morales y Restrepo, 2015). Además, afirman que gracias a este proceso los estudiantes reconocen sus aprendizajes y esto los lleva a ser más conscientes de sus propias oportunidades, participando activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Si se realiza un uso único y aislado de diferentes metodologías activas, como puede ser el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo o el aprendizaje basado en juegos, sin desarrollar el pensamiento del alumnado, entonces estas metodologías no tendrían un sentido completo. Por consiguiente, se debe llevar a cabo el pensamiento y la reflexión antes, durante y después de todos estos procesos activos (Ritchhart, 2015; Ritchhart et al., 2014).

Además, se debe tener en cuenta que, para visibilizar el pensamiento y trabajar sobre él hay que planificar y estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Perkins y Ritchhart, 2004), ya que, en muchas ocasiones, se puede trabajar el pensamiento en el aula sin conseguir una consecución de un pensamiento eficaz y efectivo. Una forma interesante y fácil de comenzar a integrar el aprendizaje basado en el pensamiento en las aulas está en el uso de rutinas de pensamiento (Pinedo et al., 2017; Richard et al., 2014).

2.3.1. Rutinas de pensamiento

Las rutinas de pensamiento, según Pulido y Romero (2015), son prácticas sencillas para lograr fines específicos de una manera eficiente y viable, las cuales evolucionan con el uso convirtiéndose en constructores de cultura. Estas rutinas están diseñadas no para provocar respuestas específicas, sino para el fortalecimiento de habilidades del pensamiento, facilitando el desarrollo de los hábitos de la mente. Por consiguiente,

promueven el aprendizaje basado en experiencias previas, permitiendo así desarrollar la curiosidad, la exploración, comprobación y el cuestionamiento de problemáticas propuestas con el propósito de visibilizar el pensamiento de las personas.

Acercándonos un poco más al ámbito escolar, las rutinas de pensamiento son estrategias utilizadas en el aula que buscan en el alumnado la resolución de interrogantes que le permitan desarrollar su pensamiento y generar discusión. Estas rutinas le llevan más allá de la exploración inicial de un tema y con frecuencia son útiles para dar sentido a la nueva información que aprende, permitiendo ampliar el interés y comenzar el proceso de investigación (Romero y Pulido, 2015).

Algunas de las ventajas que nos aportan las rutinas de pensamiento dentro del aula son las siguientes: pueden ser empleadas múltiples veces en el aula, constan de solo unos pocos pasos, son fáciles de aprender y enseñar, pueden ser utilizadas en variedad de contextos, pueden ser utilizadas por el grupo o por el individuo (Ritchhart et al., 2011).

Además, las rutinas de pensamiento son métodos divertidos, placenteros, activos y recreativos que hacen que tanto docentes como estudiantes se aproximen a sus conocimientos (Morales y Restrepo, 2015). Conseguiremos que el alumnado que creía que no tenía voz o que sus ideas no eran valoradas, incluido el alumnado con problemas de aprendizaje, participe de forma más activa y confiada (Ritchhart et al., 2011). También permiten que la conciencia del alumnado sobre las estrategias de pensamiento aumente de forma espectacular en todos los niveles de enseñanza (Ritchhart et al., 2009).

Ritchhart y Church (2011) clasificaron las rutinas en tres categorías atendiendo a su finalidad: para introducir y explorar ideas, para sintetizar y organizar ideas, y para profundizar ideas. Por otro lado, el Proyecto Zero de la Universidad de Harvard (Universidad de Harvard, s.f.) clasificó las rutinas de pensamiento en diez categorías en función del tipo de pensamiento que las rutinas ayudan a visibilizar: rutinas de pensamiento básico, presentación y exploración de ideas, profundizando en las ideas, sintetizar y organizar ideas, investigación de objetos y sistemas, toma de perspectiva, considerando controversias, dilemas y perspectivas, generando posibilidades y analogías, explorando arte, imágenes y objetos, y pensamiento global. Además, es importante señalar que esta última clasificación no es disjunta, sino que en ocasiones algunas de las rutinas se encuentran recogidas en varias categorías a la vez.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de rutinas de pensamiento (Universidad de Harvard, s.f.):

- Rutinas para introducir y explorar ideas:

Veo-pienso-me pregunto: Esta rutina ayuda a los estudiantes a realizar observaciones e interpretaciones de forma cuidadosa y pensada. Estimula la curiosidad y los prepara para la indagación. Atendiendo a la clasificación de las rutinas en función del tipo de pensamiento se puede encontrar dentro de las rutinas de pensamiento básico, presentación y exploración de ideas, y explorando arte, imágenes y objetos.

Puntos de brújula: Esta rutina ayuda a los estudiantes a desarrollar una idea o propuesta y, posteriormente hacer una evaluación sobre ella. La brújula estaría formada por 4 puntos; E (entusiasmo), O (obstáculo), N (necesidad) y S (sugerencias), a los cuales los estudiantes deberían responder sobre la idea inicial. Atendiendo a la clasificación de las rutinas en función del tipo de pensamiento se puede encontrar dentro de las rutinas de pensamiento básico, presentación y exploración de ideas, y toma de perspectiva.

- Rutinas para sintetizar y organizar ideas:

CSI (color, símbolo e imagen): Esta rutina pide a los estudiantes que identifiquen y capten ideas cuando leen, escuchan u observan algo para representarlo de forma no verbal usando colores, símbolos o imágenes. Atendiendo a la clasificación de las rutinas en función del tipo de pensamiento se puede encontrar dentro de sintetizar y organizar ideas.

Generar-Ordenar-Conectar-Elaborar (mapa conceptual): Esta rutina activa conocimientos previos y ayuda a generar ideas sobre un tema. Además, hace que sea más sencillo crear conexiones entre ideas. Los mapas conceptuales ayudan a descubrir los modelos mentales de los estudiantes sobre el tema de una manera no lineal. Atendiendo a la clasificación de las rutinas en función del tipo de pensamiento se puede encontrar dentro de sintetizar y organizar ideas.

- Rutinas para profundizar ideas:

Círculo de puntos de vista: Esta rutina ayuda a los estudiantes a ver y explorar múltiples perspectivas. Esto les ayuda a entender que diferentes personas pueden tener distintas opiniones o conocimiento sobre un mismo tema. Las diferentes conexiones dependen de la visión y el pensamiento de cada individuo. Atendiendo a la clasificación de las rutinas en función del tipo de pensamiento se puede encontrar dentro de las rutinas de pensamiento básico, profundizar las ideas, toma de perspectiva, y considerando controversias, dilemas y perspectivas.

¿Qué te hace decir eso?: Esta rutina ayuda a los estudiantes a describir lo que ven o saben y les pide que construyan explicaciones. Promueve el razonamiento basado en la evidencia e invita a los estudiantes a compartir sus interpretaciones, los alienta a comprender alternativas y perspectivas variadas. Atendiendo a la clasificación de las rutinas en función del tipo de pensamiento se puede encontrar dentro de las rutinas de pensamiento básico y profundizar las ideas.

3. DISEÑO DE LA PROPUESTA

3.1. INTRODUCCIÓN

A continuación, se muestra un conjunto de actividades para trabajar el sentido espacial dentro de la clase de matemáticas en Educación Primaria. Esta propuesta está formada por un total de nueve actividades en las que se utilizan diferentes rutinas de pensamiento en función del ciclo al que están destinadas y del tipo de pensamiento que se quiere trabajar.

3.2. OBJETIVOS

A través de las actividades, y atendiendo al Decreto 57/2022, de 5 agosto, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias (Consejería de Educación, 2022), esta propuesta didáctica contribuirá a conseguir los siguientes objetivos generales de la etapa:

- Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.
- Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.
- Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.

3.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SABERES BÁSICOS

Esta propuesta didáctica desarrollada en el área de Matemáticas se centra en el bloque C. Sentido espacial del Decreto 57/2022, de 5 de agosto, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias (Consejería de Educación, 2022). En el Anexo I se pueden encontrar las competencias específicas y los criterios de evaluación trabajados en cada una de las actividades planteadas.

3.4. ACTIVIDADES

En la siguiente tabla (ver Tabla 1), se puede observar un esquema en el que se establecen las relaciones entre las diferentes actividades, el ciclo al que van dirigidas, la categoría del pensamiento (en función del tipo de pensamiento), y la rutina de pensamiento que utilizan.

Tabla 1

Tabla resumen actividades

ACTIVIDAD	CICLO	CATEGORÍA PENSAMIENTO (según Proyecto Zero Harvard)	RUTINA PENSAMIENTO
1		rutina de pensamiento básico	afirmar, apoyar, preguntar
2	1º	toma de perspectiva	igual y diferente
3		sintetizar y organizar ideas	color, símbolo e imagen

4		profundizando en las ideas	belleza y verdad
5	2°	explorando arte, imágenes y objetos	pensar con imágenes
6		pensamiento global	igual, diferente, conectar, comprometer
7		considerando controversias, dilemas y perspectivas	pensar, trabajar en pareja, compartir
8	3°	presentación y exploración de ideas	partes, propósitos y complejidades
9		investigación de objetos y sistemas	captar lentamente la complejidad

3.4.1. Actividad 1

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACION
CE3: Explorar, formular y comprobar conjeturas	3.1.
	3.2.
CE4: Utilizar el pensamiento computacional...	4.1.
CE6: Comunicar y representar...	6.1.
SABERES BÁSICOS	
1. Figuras geométricas de dos y tres dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> - Figuras geométricas sencillas de dos dimensiones en objetos de la vida cotidiana: identificación y clasificación atendiendo a sus elementos. - Vocabulario geométrico básico: descripción verbal de los elementos y las propiedades de figuras geométricas sencillas.

Tipo de categoría y rutina de pensamiento










En esta actividad se ha elegido como tipo de categoría del pensamiento la *rutina de pensamiento* que recibe el nombre de *afirmar-apoyar-preguntar*. Esta consiste en realizar una afirmación, explicación o interpretación sobre un tópico. Después, identificar esa afirmación mediante un apoyo visual como, por ejemplo, objetos que se ven, sienten o conocen. Finalmente, habría que cuestionar la afirmación y el apoyo mediante preguntas.

Destinatarios, temporalización, espacios y recursos

La siguiente actividad está destinada para el alumnado del primer ciclo de Educación Primaria. La duración de la actividad puede depender de la forma de trabajar de cada grupo y los tiempos que necesite cada estudiante. El tiempo estimado de duración es de 40 minutos y podría llevarse a cabo en cualquier espacio, ya que no necesita ser desarrollada en el aula. Los recursos necesarios para realizar esta actividad son una ficha (ver Figura 4), y material de escritura.

Figura 4

Ejemplo de ficha con soluciones

FIGURAS GEOMÉTRICAS			
RUTINAS DE PENSAMIENTO			
AFIRMO, APOYO, PREGUNTO			
TRIÁNGULO (3 lados)	CUADRILÁTERO (4 lados)	PENTÁGONO (5 lados)	HEXÁGONO (6 lados)
			
HEPTÁGONO (7 lados)	OCTÁGONO (8 lados)	ENEÁGONO (9 lados)	DECÁGONO (10 lados)
			
AFIRMACIÓN:	<i>Un cuadrado tiene 4 lados.</i>		
•	_____		
APOYO:			
•	_____		
PREGUNTO	<i>¿Cuál es la diferencia con el rectángulo?</i>		
•	_____		

Desarrollo

A través de la rutina de pensamiento *afirmar – apoyar - preguntar* se pretende que los estudiantes exploren, formulen y comprueben conjeturas, comuniquen y representen los procedimientos que han realizado para obtenerlas y utilicen el pensamiento.

Se iniciará la actividad explicando en qué consiste la rutina de pensamiento, afirmar – apoyar – preguntar, con la que se va a trabajar. A continuación, se repartirá una ficha (ver Figura 4) a cada estudiante. En ella, los estudiantes encontrarán un total de ocho figuras geométricas planas, con sus respectivos nombres y el número de lados que poseen. Debajo de estas figuras encontrarán tres espacios dedicados a cada parte de la actividad.

La primera parte de la actividad consistirá en que cada estudiante observe de manera individual las figuras y escriba su propia afirmación. Seguidamente, deberá crear un apoyo para respaldar su afirmación. Este apoyo podrá ser visual o gráfico, y mediante argumentos que él mismo ya sepa o conozca.

Para la segunda parte de la actividad se trabajará con el resultado del compañero. Por parejas elegidas de manera aleatoria, el alumnado realizará un intercambio de fichas. Cada uno deberá leer la afirmación y el apoyo del compañero, y posteriormente, cuestionarlo con una pregunta.

Finalmente, se devolverá la ficha al compañero y de manera oral este tendrá que dar respuesta a la pregunta de su compañero. En el caso de no sepan cómo contestar, los estudiantes podrían preguntar a otros compañeros o al docente del aula.

3.4.2. Actividad 2

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACION
CE1: Interpretar situaciones de la vida cotidiana...	1.1.
CE5: Reconocer y utilizar conexiones...	5.2.
SABERES BÁSICOS	
1. Figuras geométricas de dos y tres dimensiones	- Figuras geométricas sencillas de dos dimensiones en objetos de la vida cotidiana: identificación y clasificación atendiendo a sus elementos.
3. Visualización, razonamiento y modelización geométrica.	- Relaciones geométricas: reconocimiento en el entorno.

Tipo de categoría y rutina de pensamiento

En esta actividad se ha elegido como tipo de categoría del pensamiento la *toma de perspectiva*. La rutina de pensamiento recibe el nombre de *igual-diferente*, y consiste en proponer una actividad, pregunta o reto para que cada individuo responda a esta de manera individual. Después, se pondría en común todas las respuestas obtenidas para conocer otra perspectiva sobre el mismo tópico. Finalmente, habría que comparar las similitudes y diferencias de las respuestas obtenidas.

Destinatarios, temporalización, espacios y recursos

La siguiente actividad está destinada para el alumnado del primer ciclo de Educación Primaria. El tiempo estimado de duración es de 25 minutos. El desarrollo de la actividad no necesita un lugar específico para realizarse, incluso se podría hacer al aire libre. De esta manera, el alumnado se puede ayudar del entorno para encontrar soluciones al problema. Los recursos necesarios para realizar esta actividad son una ficha (ver Figura 4 y 5), y material de escritura.

Figura 4

Ejemplo de ficha con soluciones





FIGURAS GEOMÉTRICAS				
RUTINAS DE PENSAMIENTO				
IGUAL Y DIFERENTE				
¿Dónde podemos encontrar figuras geométricas en nuestro entorno?				
figura	CÍRCULOS	TRIÁNGULOS	CUADRADOS	RECTÁNGULOS
dibujo				
nombre 1	<ul style="list-style-type: none"> • <u>sol</u> • <u>reloj</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>señal</u> • <u>pizza</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>ventana</u> • <u>cuadro</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>caja</u> • <u>puerta</u>
nombre 2	<ul style="list-style-type: none"> • <u>aro</u> • <u>sol</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pizza</u> • <u>doritos</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>tablero</u> • <u>mesa</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>caja</u> • <u>tele</u>

Figura 5

Ejemplo de ficha con soluciones

Similitudes y diferencias con el compañero			
	RESPUESTAS DE DE __ nombre 1 __	RESPUESTAS EN COMÚN	RESPUESTAS DE DE __ nombre 2 __
círculos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>reloj</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>sol</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>aro</u>
triángulos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>señal</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pizza</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>doritos</u>
cuadrados	<ul style="list-style-type: none"> • <u>ventana, cuadro</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • _____ 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>tablero, mesa</u>
rectángulos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>puerta</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>caja</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>tele</u>

Desarrollo

A través de la rutina de pensamiento *igual-diferente* se pretende que los estudiantes interpreten situaciones de la vida cotidiana, y reconozcan o utilicen conexiones entre las diferentes ideas matemáticas.

Se iniciará la actividad explicando en qué consiste la rutina de pensamiento con la que se va a trabajar, igual-diferente. Después, se repartirá a cada estudiante una ficha (ver Figura 4) donde se les propondrá la siguiente pregunta: ¿dónde se pueden encontrar figuras geométricas en nuestro entorno? Los estudiantes deberán responder de manera individual

e indicando a qué figura se están refiriendo, es decir, si se tratan de círculos, triángulos, cuadrados o rectángulos.

A continuación, deberán agruparse por parejas y dialogar acerca de las respuestas que ha dado cada uno de los miembros de la pareja. De esta manera, además de ver otros puntos de vista, podrán corregirse los unos con los otros en caso de que exista algún error.

Finalmente, y a partir de las respuestas que han escrito entre ambos, deberán comparar las similitudes y diferencias a través de una tabla (ver Figura 5). En una de las columnas escribirán las respuestas que han tenido en común, en otra las que ha puesto un miembro de la pareja y en la tercera las que ha puesto el otro miembro.

3.4.3. Actividad 3

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACION
CE3: Explorar, formular y comprobar conjeturas	3.1.
CE5: Reconocer y utilizar conexiones...	5.1.
SABERES BÁSICOS	
3. Visualización, razonamiento y modelización geométrica.	- Modelos geométricos en la resolución de problemas relacionados con los otros sentidos.

Tipo de categoría y rutina de pensamiento

En esta actividad se ha elegido como tipo de categoría del pensamiento la *sintetizar y organizar ideas*. La rutina de pensamiento recibe el nombre de *color-símbolo-imagen*, y consiste en escoger el que se considere mejor color, símbolo e imagen para representar o captar la esencia de una idea. Posteriormente, se debería compartir y comentar con otra persona o grupo las opciones escogidas.

Destinatarios, temporalización, espacios y recursos

La siguiente actividad está destinada para el alumnado del primer ciclo de Educación Primaria. El tiempo estimado de duración es de 25 minutos y el desarrollo debe ser en el aula. Los recursos necesarios para realizar esta actividad son una ficha (ver Figura 6), y material de dibujo.

Figura 6
Ejemplo de ficha



Figura 7
Ejemplo de ficha y posible solución



Desarrollo

A través de la rutina de pensamiento *color-símbolo-imagen* se pretende que los estudiantes exploren, formulen y comprueben conjeturas sencillas, y reconozcan o utilicen conexiones entre las diferentes ideas matemáticas.

Se iniciará la actividad explicando en qué consiste la rutina de pensamiento con la que se va a trabajar, *color-símbolo-imagen*. Después, se repartirá al alumnado diferentes fichas (ver Figura 6) donde aparezcan dibujos creados mediante figuras geométricas. En la Figura 6 se puede apreciar como las figuras geométricas que aparecen son círculos, triángulos, hexágonos, trapecios, paralelogramos, rectángulos y cuadrados. A partir de esta ficha, se le explicará que debe representar cada figura con un color pudiendo escogerlo libremente. A continuación, deberá pintar los dibujos de manera que las figuras geométricas iguales sean del mismo color. Posteriormente, deberá contar el número de figuras del mismo color como se puede observar en la Figura 7.

A través de esta actividad y la rutina de pensamiento “color, símbolo e imagen”, se pretende que dentro de una imagen reconozcan diferentes símbolos como son las figuras geométricas ayudándose mediante los diferentes colores.

3.4.4. Actividad 4

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACION
CE5: Reconocer y utilizar conexiones...	5.1.
	5.2.
SABERES BÁSICOS	
1. Figuras geométricas de dos y tres dimensiones.	- Estrategias y técnicas de construcción de figuras geométricas de dos dimensiones por composición y descomposición, mediante materiales manipulables, instrumentos de dibujo (regla y escuadra) y aplicaciones informáticas.
4. Visualización, razonamiento y modelización geométrica.	- Reconocimiento de relaciones geométricas en campos ajenos a la clase de matemáticas, como el arte, las ciencias y la vida cotidiana.

Tipo de categoría y rutina de pensamiento

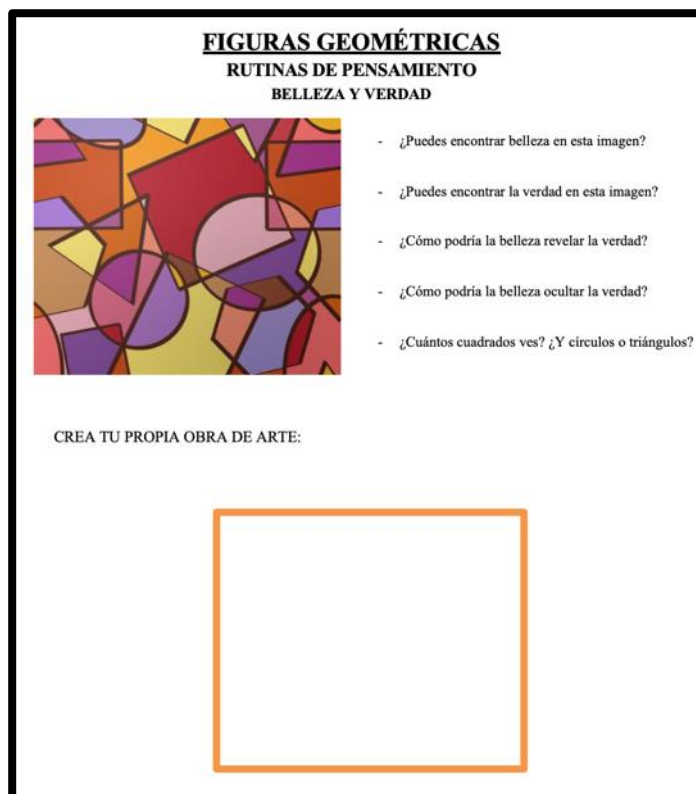
En esta actividad se ha elegido como tipo de categoría del pensamiento *profundizar en las ideas*. La rutina de pensamiento recibe el nombre de *belleza y verdad*. Esta rutina consiste en elegir una imagen, observarla y analizarla, para posteriormente cuestionarse algunos aspectos como, por ejemplo, ¿se puede encontrar belleza en esta imagen?, ¿y verdad?, ¿cómo podría la belleza revelar la verdad?, ¿y la belleza ocultar la verdad?

Destinatarios, temporalización, espacios y recursos

La siguiente actividad está destinada para el alumnado del segundo ciclo de Educación Primaria. El tiempo estimado de duración es de 40 minutos. El desarrollo de la sesión tendría que ser en el aula. Los recursos necesarios para realizar esta actividad son una ficha (ver Figura 8), y material de dibujo (lápiz, goma, colores, reglas, ...).

Figura 8

Ejemplo de ficha



Desarrollo

A través de la rutina de pensamiento *belleza y verdad* se pretende que los estudiantes reconozcan y utilicen conexiones entre diferentes ideas matemáticas.

Se iniciará la actividad explicando en qué consiste la rutina de pensamiento con la que se va a trabajar: *belleza y verdad*.

Para desarrollar esta actividad se comenzará repartiendo a cada estudiante una hoja con una imagen y cinco preguntas (ver Figura 8), y se les pedirá que la observen durante dos minutos, para, seguidamente, realizar un análisis crítico de la imagen a modo de debate dando respuesta a las diferentes preguntas. Se buscará mantener una conversación amplia y profunda sobre la imagen, invitando a los estudiantes a reflexionar sobre las figuras geométricas, pero dentro del arte, la belleza y la verdad.

Una vez analizada la imagen de manera grupal, se les pedirá que sean ellos los propios artistas. En este caso, cada uno deberá crear su propia imagen, utilizando materiales de dibujo, a partir de las figuras geométricas que conocen.

Cuando todos hayan finalizado, se creará un mural con todos los dibujos de la clase con el objetivo de analizar la variedad de ideas que pueden surgir desde una misma idea inicial.

3.4.5. Actividad 5

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACION
CE3: Explorar, formular y comprobar conjeturas	3.1.
CE4: Utilizar el pensamiento computacional...	4.2.
SABERES BÁSICOS	
1. Figuras geométricas de dos y tres dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> - Figuras geométricas de dos o tres dimensiones en objetos de la vida cotidiana: identificación y clasificación atendiendo a sus elementos y a las relaciones entre ellos. - Vocabulario: descripción verbal de los elementos y las propiedades de figuras geométricas sencillas.

Tipo de categoría y rutina de pensamiento

En esta actividad se ha elegido como tipo de categoría del pensamiento *explorando arte, imágenes y objetos*. La rutina de pensamiento recibe el nombre de *pensar con imágenes* y consiste en escoger un tema y relacionarlo mediante diferentes imágenes. Partiendo de identificar el tema con el que se va a trabajar, se debe deducir las conclusiones y evaluarlas, para, finalmente, considerar que se ha aprendido.

Destinatarios, temporalización, espacios y recursos


La siguiente actividad está destinada para el alumnado del segundo ciclo de Educación Primaria. El tiempo estimado de duración es de 60 minutos y el desarrollo debe ser en un aula o una sala de ordenadores. Los recursos necesarios para realizar esta actividad son dos fichas (ver Figuras 9 y 10), la pizarra digital y dispositivos tecnológicos como ordenadores o tabletas.

Figura 9

Ejemplo de ficha

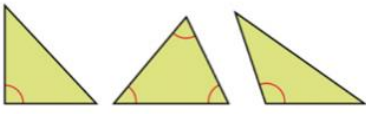
FIGURAS GEOMÉTRICAS
RUTINAS DE PENSAMIENTO
PENSAR CON IMÁGENES

- CLASIFICACIÓN TRIÁNGULOS SEGÚN SUS LADOS



CLASIFICACIÓN	EQUILÁTEROS	ISÓSCELES	ESCALENO
DEFINICIÓN	3 lados iguales	2 lados iguales	3 lados desiguales
DIBUJO			

- CLASIFICACIÓN TRIÁNGULOS SEGÚN SUS ÁNGULOS



CLASIFICACIÓN	RECTÁNGULOS	ACUTÁNGULOS	OBTUSÁNGULOS
DEFINICIÓN	1 ángulo recto	3 ángulos agudos	1 ángulo obtuso
DIBUJO			

Desarrollo

A través de la rutina de pensamiento *pensar con imágenes* se pretende que los estudiantes exploren, formulen y comprueben conjeturas sencillas y utilicen el pensamiento computacional.

Se iniciará la actividad explicando en qué consiste la rutina de pensamiento con la que vamos a trabajar: pensar con imágenes.

La primera parte de la actividad consistirá en proyectar en la pizarra digital seis triángulos diferentes en cuanto a la longitud de sus lados y la amplitud de sus ángulos. A través de un debate se deberá comentar cuáles son las características de cada uno de ellos, y si existen similitudes o diferencias. Una vez se haya comentado, se hará lo mismo, pero con imágenes de prismas y pirámides.

A continuación, se les entregará una primera ficha (ver Figura 9), donde de manera individual y a través de lo comentado en el debate, deberán completar dos tablas para la

clasificación de esos triángulos. Por un lado, atendiendo a sus lados, y por el otro, atendiendo a sus ángulos. Para la segunda ficha (ver Figura 10) deberán completar dos tablas para la clasificación de los prismas y las pirámides en función de los polígonos de sus bases. Una vez terminado, deberán comparar las respuestas con sus compañeros para ver si estas son correctas.


Finalmente, se dedicarán los últimos 20 minutos de la clase para realizar ejercicios sobre lo comentado en la actividad. Los estudiantes utilizarán aplicaciones digitales que se les proporcionará previamente para trabajar tanto la clasificación de triángulos, como la clasificación de las pirámides y los prismas.

Figura 10

Ejemplo de ficha

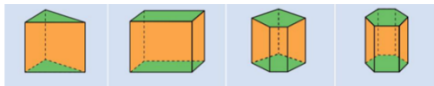
FIGURAS GEOMÉTRICAS
RUTINAS DE PENSAMIENTO
PENSAR CON IMÁGENES

• CLASIFICACIÓN PIRÁMIDES SEGÚN POLÍGONO DE SUS BASES



CLASIFICACIÓN PIRÁMIDES	PENTAGONAL	HEXAGONAL	TRIANGULAR	CUADRANGULAR
BASES	pentágono	hexágono	triángulo	cuadrado
DIBUJO				

• CLASIFICACIÓN PRISMAS SEGÚN POLÍGONO DE SUS BASES



CLASIFICACIÓN PRISMAS	PENTAGONAL	HEXAGONAL	TRIANGULAR	CUADRANGULAR
BASES	pentágono	hexágono	triángulo	cuadrado
DIBUJO				

3.4.6. Actividad 6

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACION
CE1: Interpretar situaciones de la vida cotidiana...	1.1.
CE2: Resolver situaciones problematizadas	2.2.
	2.3.

SABERES BÁSICOS	
1. Figuras geométricas de dos y tres dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> - Figuras geométricas sencillas de dos dimensiones en objetos de la vida cotidiana: identificación y clasificación atendiendo a sus elementos.
3. Movimientos y transformaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de figuras transformadas mediante traslaciones y simetrías en situaciones de la vida cotidiana. - Generación de figuras transformadas a partir de simetrías y traslaciones de un patrón inicial y predicción del resultado.

Tipo de categoría y rutina de pensamiento

En esta actividad se ha elegido como tipo de categoría del pensamiento el *pensamiento global*. La rutina de pensamiento recibe el nombre de *igual – diferente – conectar – comprometer*, la cual consiste en elegir un tópico relacionado con imágenes sobre lo que se busca trabajar. A continuación, habría que analizar cada una de las palabras que componen esta rutina. El primer lugar, igual o diferente, a través de las preguntas ¿de qué manera son similares? y ¿de qué manera son diferentes? En segundo lugar, conectar, preguntándose como pueden estar conectadas las ideas. Finalmente, comprometer, cuestionándose si hay algo más que se quiere saber, decir o hacer.

Destinatarios, temporalización, espacios y recursos

La siguiente actividad está destinada para el alumnado del segundo ciclo de Educación Primaria. El tiempo estimado de duración es de 60 minutos y su desarrollo en un aula.

Los recursos necesarios para realizar esta actividad son figuras geométricas manipulativas de dos dimensiones hechas en cartulina. Estas piezas están formadas por cuadrados, trapezoides, rombos, romboides, círculos, triángulos, óvalos, rectángulos, pentágonos y hexágonos. Además, también se necesita una ficha (ver Figura 11) donde los estudiantes puedan dar respuesta a la actividad.

Desarrollo

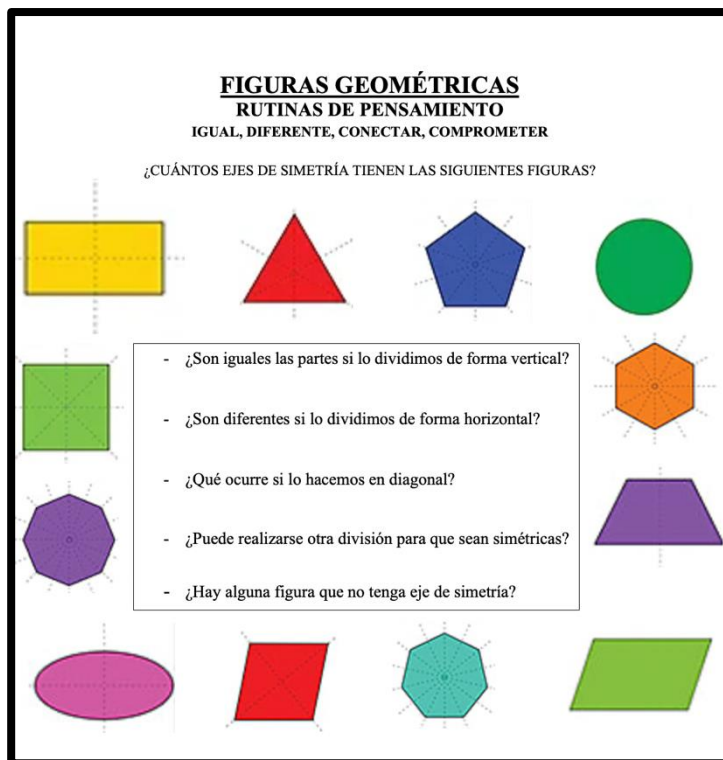
A través de la siguiente rutina de pensamiento se pretende que los estudiantes interpreten situaciones de la vida cotidiana y resuelvan situaciones problematizadas.

Se iniciará la actividad explicando en qué consiste la rutina de pensamiento con la que se va a trabajar: igual, diferente, conectar y comprometer. A continuación, se repartirán diferentes figuras geométricas manipulativas de dos dimensiones hechas en cartulina a

cada estudiante. Estos deberán ir probando diferentes divisiones para encontrar los ejes de simetría de cada figura. A la vez que prueban, también deberán ir reflexionando sobre aspectos del siguiente estilo: ¿son iguales las partes si lo dividimos de forma vertical?, ¿son diferentes si lo dividimos de forma horizontal?, ¿qué ocurre si lo hacemos en diagonal?, ¿puede realizarse otra división para que sean simétricas?, ¿hay alguna figura que no tenga eje de simetría?

Figura 11

Ejemplo de ficha



3.4.7. Actividad 7

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACION
CE2: Resolver situaciones problematizadas	2.1.
	2.2.
	2.3.
CE6: Comunicar y representar...	6.1.
	6.2.

CE8: Desarrollar destrezas sociales	8.1.
SABERES BÁSICOS	
4. Visualización, razonamiento y modelización geométrica.	- Estrategias para el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en situaciones de la vida cotidiana.

Tipo de categoría y rutina de pensamiento

En esta actividad se ha elegido como tipo de categoría del pensamiento *considerar controversias, dilemas y perspectivas*. La rutina de pensamiento recibe el nombre de *pensar – trabajar en pareja – compartir*, y consiste en proponer una actividad, pregunta o reto, y dejar a los estudiantes un tiempo para pensar de manera individual. A continuación, se deberá trabajar en parejas para compartir los pensamientos que tiene cada individuo sobre la actividad, pregunta o reto.

Destinatarios, temporalización, espacios y recursos

La siguiente actividad está destinada para el alumnado del tercer ciclo de Educación Primaria. El tiempo estimado de duración es de 35 minutos y el desarrollo debe ser en un aula. Los recursos necesarios para realizar esta actividad son una ficha (ver Figura 12), y material de escritura.

Figura 12

Ejemplo de ficha con solución

FIGURAS GEOMÉTRICAS
RUTINAS DE PENSAMIENTO
 PENSAR, TRABAJAR EN PAREJA, COMPARTIR

¿CÓMO COMPLETAMOS AMBAS FIGURAS PARA QUE TENGAN EL MISMO PERÍMETRO?

PERÍMETRO RECTÁNGULO= 6+6+ +

PERÍMETRO TRIÁNGULO= 8+8+

≠1
 ≠2
 ≠3
 =4

Comprobación
 PERÍMETRO RECTÁNGULO= 6+6+4+4=20
 PERÍMETRO TRIÁNGULO= 8+8+4=20

Desarrollo

A través de la siguiente rutina de pensamiento se pretende que los estudiantes resuelvan situaciones problematizadas aplicando diferentes estrategias, comuniquen y representen conceptos matemáticos y desarrollen a su vez destrezas sociales participando activamente en equipos.

Se iniciará la actividad explicando en qué consiste la rutina de pensamiento con la que se va a trabajar: pensar-trabajar en pareja-compartir.

Después, se repartirá a cada estudiante una ficha que contiene un problema relacionado con el concepto de perímetro. Cada uno, de manera individual, dispondrá de un tiempo para pensar cómo podría solucionar el problema.

A continuación, se les pedirá que se pongan en parejas, y que compartan sus pensamientos con el compañero. A partir de los pensamientos de cada miembro de la pareja, podrán llegar a la conclusión de cuál es la mejor forma de abordar el problema. Una vez lleguen a esa conclusión, podrán tratar de resolverlo.

Finalmente, se corregirá de manera grupal el problema. Una pareja saldrá a explicar que pensamientos iniciales tenían, que conclusiones sacaron y cómo llegaron a la solución.

3.4.8. Actividad 8

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACION
CE6: Comunicar y representar...	6.1.
	6.2.
CE8: Desarrollar destrezas sociales	8.1.
	8.2.
SABERES BÁSICOS	
1. Figuras geométricas de dos y tres dimensiones	- Técnicas de construcción de figuras geométricas por composición y descomposición, mediante materiales manipulables, instrumentos de dibujo y aplicaciones informáticas.

Tipo de categoría y rutina de pensamiento

En esta actividad se ha elegido como tipo de categoría del pensamiento el *presentar y profundizar las ideas*. La rutina de pensamiento recibe el nombre de *partes – propósitos – complejidades*. Esta consiste en elegir un objeto y responder a diferentes preguntas

relacionadas con las partes, propósitos y complejidades de este. Entre ellas se encuentran algunos ejemplos como los siguientes: ¿cuáles son todas sus partes?, ¿por qué usamos el objeto o el sistema?, ¿qué hace? o ¿qué hace cada parte?, ¿cómo funcionan las partes juntas?, ¿qué pasaría si faltara o cambiara una pieza?

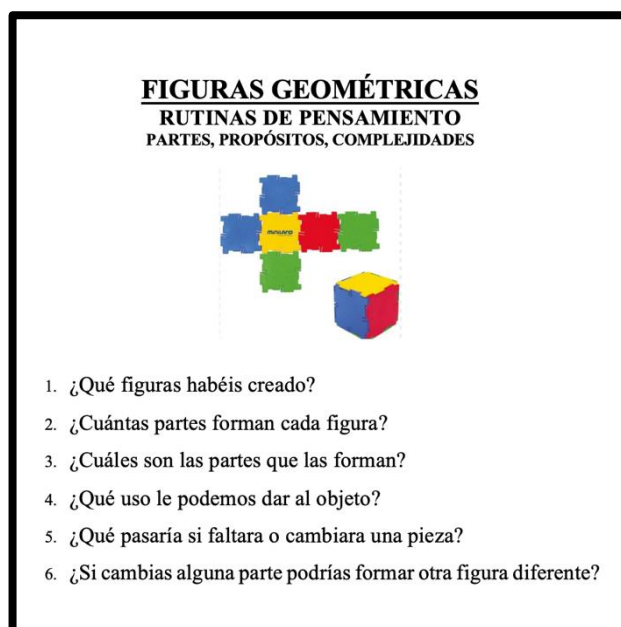
Destinatarios, temporalización, espacios y recursos

La siguiente actividad está destinada para el alumnado del tercer ciclo de Educación Primaria. El tiempo estimado de duración es de 30 minutos y el desarrollo debe ser en un aula donde se permita que el alumnado trabaje en grupos.

Los recursos necesarios para realizar esta actividad son una ficha (ver Figura 13), material de escritura y material manipulativo: polydron (ver Figura 14).

Figura 13

Ejemplo de ficha



Desarrollo

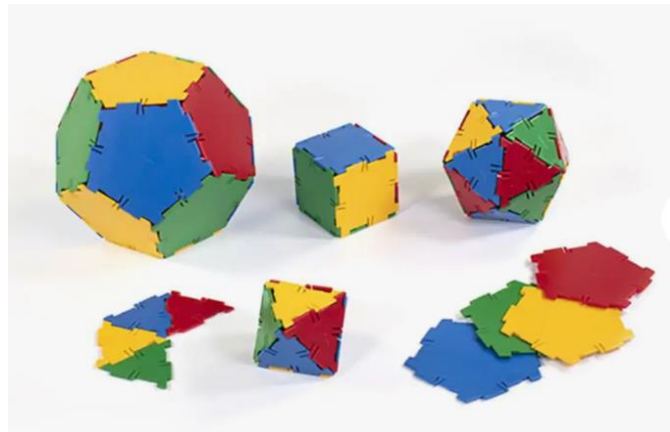
A través de la siguiente rutina de pensamiento se pretende que los estudiantes comuniquen y representen conceptos matemáticos, desarrollando a su vez destrezas sociales participando activamente en equipos.

Se iniciará la actividad explicando en qué consiste la rutina de pensamiento con la que vamos a trabajar: partes – propósitos – complejidades. A continuación, se dividirá la clase en grupos de 3 estudiantes y se le entregará a cada grupo piezas del material manipulativo en 2 dimensiones. Estas piezas corresponderán con simples figuras como triángulos, cuadrados, pentágonos, etc. De esta forma, cada grupo tendrá que ir juntando las piezas hasta conseguir formar figuras geométricas de 3 dimensiones.

Posteriormente, se les proporcionará una ficha en la que aparecerán diferentes preguntas. Los estudiantes deberán tratar de responderlas a través del consenso del grupo de trabajo.

Figura 14

Polydron



3.4.9. Actividad 9

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACION
CE5: Reconocer y utilizar conexiones...	5.1.
CE6: Comunicar y representar...	6.1.
	6.2.
CE8: Desarrollar destrezas sociales	8.2.
SABERES BÁSICOS	
1. Figuras geométricas de dos y tres dimensiones	- Propiedades de figuras geométricas: exploración mediante materiales manipulables (cuadrículas, geoplanos, policubos, etc.) y herramientas digitales (programas de geometría dinámica, realidad aumentada, robótica educativa, etc.).

Tipo de categoría y rutina de pensamiento

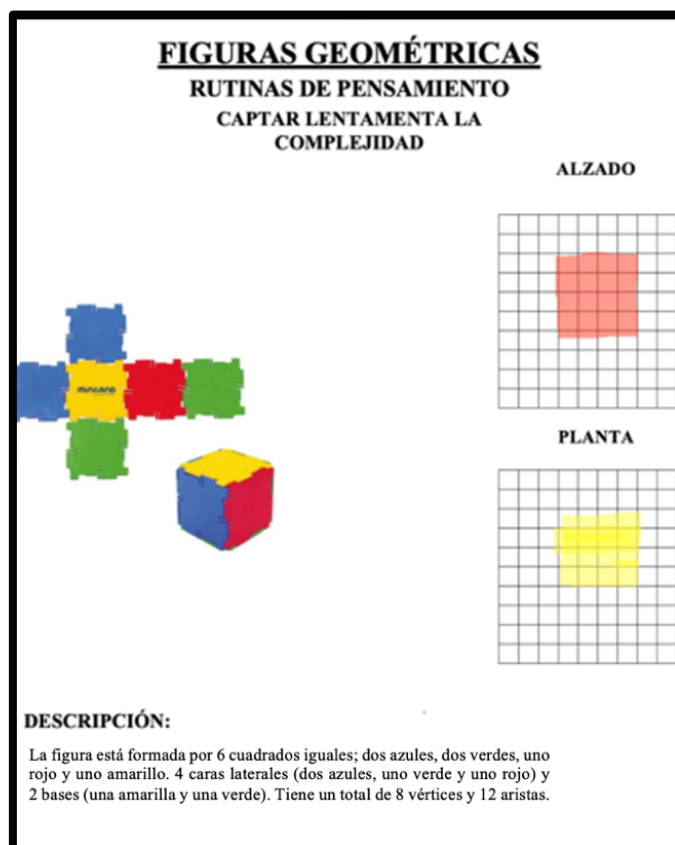
En esta actividad se ha elegido como tipo de categoría del pensamiento la *investigación de objetos y sistemas*. La rutina de pensamiento recibe el nombre de *captar lentamente la complejidad*. Esta rutina consiste en buscar un objeto llamativo, y observarlo detenidamente tratando de captarlo a través de una foto o dibujo. Posteriormente, se debe explicar en qué consiste el objeto que se ha captado y cuestionar nuevos aspectos o preguntas sobre él.

Destinatarios, temporalización, espacios y recursos

La siguiente actividad está destinada para el alumnado del tercer ciclo de Educación Primaria. El tiempo estimado de duración es de 60 minutos y el desarrollo debe ser en el aula. Los recursos necesarios para realizar esta actividad son una ficha (ver Figura 15), material de escritura y dibujo, y material manipulativo: polydron (ver Figura 14).

Figura 14

Ejemplo de ficha con solución



Desarrollo

A través de la siguiente rutina de pensamiento se pretende que los estudiantes comuniquen y representen conceptos matemáticos, reconozcan y utilicen conexiones entre diferentes ideas matemáticas y desarrollen a su vez destrezas sociales participando activamente en equipos.

Se iniciará la actividad explicando en qué consiste la rutina de pensamiento con la que se va a trabajar: captar lentamente la complejidad. A continuación, se dividirá la clase en parejas, y se repartirá una figura geométrica a cada una. Las figuras corresponderán con prismas, cubos, cilindros y pirámides.

La primera parte de la actividad consistirá en observar detenidamente cada objeto y después dibujarlo en función de la perspectiva en la que se mire. Se quiere representar el alzado y la planta, por lo que cada miembro de la pareja se encargará de dibujar una de las partes. La segunda parte de la actividad consistirá en contrastar ambos dibujos, para, posteriormente, describir de manera escrita el objeto entre ambos miembros de la pareja. La tercera parte de la actividad consistirá en que cada pareja salga a exponer su descripción a la vez que muestran el objeto. El resto de los compañeros deberán escuchar las explicaciones, y, al final, preguntar si tienen dudas o si quieren aportar algo más de información sobre el objeto.

4. CONCLUSIONES

Tal y como se ha comentado en la Introducción de este TFG, existe un bajo rendimiento académico del alumnado en la asignatura de matemáticas reflejado en diferentes pruebas diagnósticas como son TIMSS o PISA. Una posible solución o vía de actuación a esta problemática consiste en mejorar la metodología en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la motivación del alumnado en matemáticas.

En este trabajo se proponen una serie de actividades en la cuales se trabaja el sentido espacial a través del pensamiento visible y las rutinas de pensamiento, mediante el uso de materiales manipulativos y situaciones de la vida cotidiana, dejando a un lado el libro de texto. Estas actividades no han sido implementadas en el aula por falta de tiempo, pero se tratan de actividades ricas para trabajar las matemáticas con el alumnado de Educación Primaria, y que sirven para mejorar su motivación y evaluación formativa.

Además, es importante fomentar el desarrollo del pensamiento ya que este no es visible al resto de personas, y su visibilización permite que los estudiantes sean conscientes de su propio aprendizaje y que los docentes puedan hacer un diagnóstico del proceso.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, À. (2010). La pirámide de la educación matemática: Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación educativa*, (189), 12-16.
- Acevedo Díaz, J. A. (2005). TIMSS Y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 282-301.
- Broomes, D. (1989). Using goals to construct useful forms of school mathematics. *Mathematics, Education and Society*. UNESCO, Col. Science and Technology Education, Document Series, (35).

- Chiliquinga-Campos, F., y Balladares-Burgos, J. (2020). Rutinas de pensamiento: un proceso innovador en la enseñanza de la matemática. *Revista andina de educación*, 3(1), 53-63.
- Consejería de Educación (2022). Decreto 57/2022, de 5 de agosto, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, (156), 1-183.
- Flores, P., Ramírez, R., y del Río, A. (2015). Sentido Espacial. En P. Flores y L. Rico (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria* (pp. 127-146). Pirámide.
- Font, V. (2008). Enseñanza de la Matemática. Tendencias y perspectivas. En C. Gaita (Ed.), *Enseñanza de las Matemáticas III Coloquio Internacional* (pp. 21-62). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Gil, N., Blanco, L., y Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 340, 551-569.
- Gutiérrez, A. (2006). La investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría. En P. Flores, F. Ruiz y M. De la Fuente (Eds.), *Geometría para el siglo XXI* (pp.13-58). Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas y Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007a). Orden ECI/2211/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, (173), 31487-31566.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007b). Orden ECI/3857/2007 de 27 de diciembre por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, (312), 53747-53750.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019). *Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias. Informe español*. Secretaría general técnica.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2018). *Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español*. Secretaría general técnica.
- Morales, M. Y., y Restrepo, I. (2015). Hacer visible el pensamiento: alternativa para una evaluación para el aprendizaje. *Infancias Imágenes*, 14(2), 89-100.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American Educator*, 34(2), 29-43.
- Niss, M. (2002). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: the Danish Kom Project*. Roskilde University.

- Perkins, D., y Ritchhart, R. (2004). When is good thinking? En D. Yun y R. Sternberg (Eds.), *Motivation, emotion, and cognition* (pp. 365-398). Routledge.
- Pinedo, R., Calleja, I., y De la Iglesia, M. (2017). Laboratory of children's experiences: research on scientific and critical thinking. En L. Gómez-Chova, A. López Martínez y I. Candel Torres (Eds.). *Proceedings of the Eleventh International Technology, Education and Development Conference* (pp. 813-818). IATED Academy.
- Pulido, G., y Romero, Y. (2015). *Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del colegio rural José Celestino Mutis I.E.D.* [Trabajo Fin de Máster]. Universidad de La Sabana.
- Universidad de Harvard (s.f.). *Project Zero's Thinking Routine Toolbox*. <https://pz.harvard.edu/thinking-routines>
- Rico Romero, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de educación* (extraordinario), 275-294.
- Ritchhart, R. (2015). *Creating cultures of thinking: The 8 forces we must master to truly transform our schools*. Jossey-Bass.
- Ritchhart, R., Church, M., y Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners*. Jossey Bass.
- Ritchhart, R., Church, M., y Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Paidós.
- Ritchhart, R., Turner, T., y Hadar, L. (2009). Uncovering students' thinking about thinking using concept maps. *Metacognition and Learning*, 4, 145-159.
- Ritchhart, R., y Perkins, D. (2008). Making thinking visible. *Educational leadership*, 65(5), 57- 61.
- Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J. L., y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los Números Naturales. *Suma*, 58, 7-23.
- Tishman, S., y Palmer, P. (2005). Visible thinking. *Leadership compass*, 2(4), 1-3.
- Villamizar, N. L. H., Velandia, W. M., y Jaimes, S. P. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista virtual universidad católica del norte*, (35), 254-287.

ANEXO I

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Primer ciclo

Competencia específica 1: Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.

- Criterio de evaluación 1.1: Comprender las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas, reconociendo la información contenida en problemas de la vida cotidiana.

Competencia específica 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.

- Criterio de evaluación 3.1: Realizar conjeturas matemáticas sencillas, investigando patrones, propiedades y relaciones de forma guiada.
- Criterio de evaluación 3.2: Dar ejemplos de problemas a partir de situaciones cotidianas que se resuelven matemáticamente.

Competencia específica 4: Utilizar el pensamiento computacional, organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos de forma guiada, para modelizar y automatizar situaciones de la vida cotidiana.

- Criterio de evaluación 4.1: Describir rutinas y actividades sencillas de la vida cotidiana que se realicen paso a paso, utilizando principios básicos del pensamiento computacional de forma guiada.

Competencia específica 5: Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.

- Criterio de evaluación 5.1: Reconocer conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias propios.
- Criterio de evaluación 5.2: Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo conexiones sencillas entre ellas.

Competencia específica 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.

- Criterio de evaluación 6.1: Reconocer lenguaje matemático sencillo presente en la vida cotidiana, adquiriendo vocabulario específico básico.

Segundo ciclo

Competencia específica 1: Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.

- Criterio de evaluación 1.1: Interpretar, de forma verbal o gráfica, problemas de la vida cotidiana, comprendiendo las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas, incluidas las tecnológicas.

Competencia específica 2: Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.

- Criterio de evaluación 2.2: Obtener posibles soluciones de un problema siguiendo alguna estrategia conocida.
- Criterio de evaluación 2.3: Demostrar la corrección matemática de las soluciones de un problema y su coherencia en el contexto planteado.

Competencia específica 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.

- Criterio de evaluación 3.1: Analizar conjeturas matemáticas sencillas investigando patrones, propiedades y relaciones de forma guiada.

Competencia específica 4: Utilizar el pensamiento computacional, organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos de forma guiada, para modelizar y automatizar situaciones de la vida cotidiana.

- Criterio de evaluación 4.2: Emplear herramientas tecnológicas adecuadas en el proceso de resolución de problemas.

Competencia específica 5: Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.

- Criterio de evaluación 5.1: Realizar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias propios.
- Criterio de evaluación 5.2: Interpretar situaciones en contextos diversos, reconociendo las conexiones entre las matemáticas y la vida cotidiana.

Tercer ciclo

Competencia específica 2: Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.

- Criterio de evaluación 2.1: Seleccionar entre diferentes estrategias para resolver un problema, justificando la elección.
- Criterio de evaluación 2.2: Obtener posibles soluciones de un problema, seleccionando entre varias estrategias conocidas de forma autónoma.
- Criterio de evaluación 2.3: Comprobar la corrección matemática de las soluciones de un problema y su coherencia en el contexto planteado.

Competencia específica 5: Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.

- Criterio de evaluación 5.1: Utilizar conexiones entre diferentes elementos matemáticos movilizando conocimientos y experiencias propios.

Competencia específica 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.

- Criterio de evaluación 6.1: Interpretar el lenguaje matemático sencillo presente en la vida cotidiana en diferentes formatos, adquiriendo vocabulario apropiado y mostrando la comprensión del mensaje.
- Criterio de evaluación 6.2: Comunicar en diferentes formatos las conjeturas y procesos matemáticos, utilizando lenguaje matemático adecuado.

Competencia específica 8: Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.

- Criterio de evaluación 8.1: Trabajar en equipo activa, respetuosa y responsablemente, mostrando iniciativa, comunicándose de forma efectiva, valorando la diversidad, mostrando empatía y estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos.
- Criterio de evaluación 8.2: Colaborar en el reparto de tareas, asumiendo y respetando las responsabilidades individuales asignadas y empleando estrategias de trabajo en equipo sencillas dirigidas a la consecución de objetivos compartidos.