



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS DE **GANDIA**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Gandia

Matemáticas y Naturaleza. Descubriendo la belleza oculta

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria

AUTOR/A: Muñoz Sebastiá, Maria Jose

Tutor/a: Pérez Pascual, M^a Asunción

Cotutor/a: Canet Subiela, María José

CURSO ACADÉMICO: 2024/2025

RESUMEN

El siguiente trabajo de fin de Máster consta de dos bloques principales. El primero aborda el análisis de las Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA) que afectan al rendimiento del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria en matemáticas, centrándose en la acalculia, la discalculia y el TDAH. Se estudia el impacto de estas DEA en el aula y la necesidad de aplicar enfoques de enseñanza inclusivos. El segundo bloque se centra en el desarrollo de una Situación de Aprendizaje (SA) basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Esta SA estará enfocada para alumnos de 4.º de la ESO. Como contenido curricular encontramos la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial y su relación con la naturaleza. El objetivo final de la SA es una sesión al aire libre donde el alumnado desconecte de la tecnología y con los conocimientos adquiridos identifiquen patrones matemáticos en el entorno natural y donde se fomenta la reflexión sobre la relación de las matemáticas, la realidad y el actual uso de dispositivos digitales.

PALABRAS CLAVE: Matemáticas, DEA, DUA, inclusión, naturaleza.

ABSTRACT

This Master's Thesis consists of two main sections. The first addresses the analysis of Specific Learning Difficulties (SLD) that affects the academic performance of students in Compulsory Secondary Education in mathematics, focusing on acalculia, dyscalculia, and ADHD. It explores the impact of these SLD's in the classroom and the need to implement inclusive teaching approaches. The second section focuses on the development of a Learning Situation (LS) based on the Universal Design for Learning (UDL). This LS is designed for students in the 4th year of Secondary Obligatory Education. The curricular content includes the Fibonacci sequence, the golden ratio, and radial symmetry, and their connection to natural patterns. The final objective of the LS is an outdoor session in which students disconnect from technology and, using the knowledge acquired, identify mathematical patterns in the natural environment. The session also encourages reflection on the relationship between mathematics, reality, and the current use of digital devices.

KEYWORDS: Mathematics, SLD, UDL, inclusion, nature.

ÍNDICE

BLOQUE 0. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TFM.....	6
1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1 RELEVANCIA ACADÉMICA, CIENTÍFICA Y SOCIAL	6
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y NECESIDADES EDUCATIVAS DETECTADAS	7
1.3 OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	8
1.4 RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS).....	9
1.5 METODOLOGÍA EMPLEADA	10
1.6 ESTRUCTURA DE LA MEMORIA	12
2. ESTADO DEL ARTE.....	13
2.1 APROXIMACIÓN DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUCESIÓN DE FIBONACCI, LA PROPORCIÓN ÁUREA Y SIMETRÍA RADIAL.....	13
2.2 REFERENCIAS CURRICULARES Y ENFOQUES METODOLÓGICOS ACTUALES 14	
2.3 ESTUDIOS Y EXPERIENCIAS PREVIAS EN EL AULA	14
BLOQUE 1. ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN DEL PERFIL DEL ALUMNADO.....	16
1. PERFIL DE LOS ALUMNOS EN 4.º DE LA ESO	16
2. DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE (DEA).....	16
2.1 TDAH	17
2.2 DISCALCULIA.....	17
2.3 ACALCULIA.....	18
3. DISEÑO UNIVERSAL PARA EL APRENDIZAJE (DUA). MEDIDAS DE INCLUSIÓN, REFUERZO, AMPLIACIÓN.....	18
BLOQUE 2. PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	20
1. APLICACIÓN EN LA SA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS.....	20
2. PROPUESTA METODOLÓGICA Y PLANIFICACIÓN DE LA SA.....	21
3. ENFOQUE DIDÁCTICO Y DESARROLLO DE LA SA	24
3.1 SESIÓN 1. LA SUCESIÓN DE FIBONACCI	24
3.2 SESIÓN 2. PROPORCIÓN ÁUREA Y SIMETRÍA RADIAL	29
3.3 SESIÓN 3. MISIÓN FIBONACCI (GAMIFICACIÓN)	33
3.4 SESIÓN 4. PREPARACIÓN DE PRESENTACIONES	37
3.5 SESIÓN 5. EXPOSICIÓN DE PRESENTACIONES	40
3.6 SESIÓN 6. SALIDA A LA NATURALEZA. OBSERVACIÓN, RECOLECCIÓN Y REFLEXIÓN	43
4. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	46
4.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	47
4.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN	49
4.3 EVALUACIÓN DEL PROCESO Y DE LOS RESULTADOS	50
5. CONCLUSIONES.....	51
6. BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXO I. RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030.....	56

1 - Tabla 1. Diagrama de Gantt. Elaboración propia	12
2 - Tabla 2. Sesiones SA. Elaboración propia.....	22
3 - Tabla 3. Planificación Temporal SA. Elaboración propia.....	23
4 – Tabla 4. Planificación general de la sesión 1. Elaboración propia.....	24
5 - Imagen 1. Ejemplos naturales. Elaboración con imágenes gráficas de Fuente: (Canva, 2025)	25
6 - Imagen 2. Ejemplo flor, girasol. Fuente: (Canva, 2025)	25
7 - Imagen 3. Ejemplo cascara de caracol. Fuente: (Canva, 2025)	26
8 - Imagen 4. Rectángulo áureo. Fuente: (Canva, 2025)	26
9 - Tabla 5. Secuencia de Fibonacci. Elaboración propia.....	27
10 - Imagen 5. Ejemplo lineal – Fibonacci. Elaboración propia	28
11 - Imagen 6. Ejemplo en espiral – Fibonacci. Elaboración propia	28
12 - Tabla 6. Planificación general de la sesión 2. Elaboración propia.....	29
13 - Ecuación 1.....	30
14 - Ecuación 2.....	30
15 - Imagen 7. Ejemplos proporción áurea. Fuente: (Canva,2025)	30
16 - Imagen 8. Rectángulo áureo. Fuente: (Canva, 2025)	30
17 - Imagen 9. Ejemplos de carteles utilizando la proporción áurea. Fuente: (Chía, s. f.)	31
18 - Imagen 10. Copo de nieve y estrella de mar. Fuente: (Canva, 2024).....	32
19 - Imagen 11. Plantilla para mandala. Fuente: (Canva, 2024)	33
20 – Tabla 7. Planificación general de la sesión 3. Elaboración propia	34
21 – Imagen 12 Portada de la actividad de gamificación. Elaboración con imágenes gráficas de la Fuente: (Canva, 2025)	35
22 – Tabla 8. Planificación general de la sesión 4. Elaboración propia	38
23 – Tabla 9. Rúbrica para evaluación presentación sesión 4. Elaboración propia	39
24 - Tabla 10. Planificación general de la sesión 5. Elaboración propia	40
25 - Imagen 13.. Planificación presentaciones, sesión 5. Elaboración a través de plantilla “Blue and Yellow Modern Upcoming Schedule Event Instagram Post”. Fuente: (Canva, 2025)	41
26 - Imagen 14. Hoja de evaluación por pares, sesión 5. Elaboración a través de plantilla “Blue and Yellow Modern Upcoming Schedule Event Instagram Post”. Fuente: (Canva, 2025)	42
27 – Tabla 11. Planificación general de la sesión 6. Elaboración propia	43
28 - Imagen 15. Ejemplo mapa de la zona. Fuente: (Canva, 2025).....	45
29 - Tabla 12. Correlación entregable SA con las competencias específicas. Elaboración propia	48
30 - Tabla 13. Correlación entre Competencias Específicas y Competencias Clave. Fuente: (Decreto 107/2022).....	49
31 - Tabla 14. Evaluación sumativa. Elaboración propia.....	50

Lista de siglas

ODS = Objetivos de Desarrollo Sostenible
SA = Situación de Aprendizaje
TDAH = Trastorno por déficit de atención con hiperactividad
DEA = Dificultades Específicas de Aprendizaje
DUA = Diseño Universal para el Aprendizaje
CE = Competencias específicas
CCL = Competencia en comunicación lingüística
CP = Competencia plurilingüe
CMCT = Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología
CD = Competencia digital
CPSAA = Competencia personal, social y de aprender a aprender
CC = Competencia ciudadana
CE = Competencia emprendedora
CCEC = Competencia en conciencia y expresión culturales
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

BLOQUE 0. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TFM

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de fin de máster es la culminación de formación académica y la experiencia en prácticas como docente en el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria en la especialidad de Matemáticas en la Universidad Politécnica de Valencia, en el campus de Gandía.

La finalidad de este trabajo surge del compromiso personal y profesional que exige esta profesión y en respuesta a la necesidad educativa inclusiva, contextualizada y significativa tan necesaria hoy en día y en especial en la asignatura de matemáticas, donde parte del alumnado encuentra barreras en el aprendizaje.

En los siguientes apartados veremos los fundamentos teóricos, pedagógicos y sociales que son el motor del desarrollo del trabajo. Se analizará cuál es la necesidad educativa que da origen a esta propuesta, su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el desarrollo de la Situación de Aprendizaje (SA).

Así pues, este bloque nos permitirá contextualizar las bases para comprender el enfoque adoptado, justificar el plano académico y la práctica docente en el aula.

1.1 RELEVANCIA ACADÉMICA, CIENTÍFICA Y SOCIAL

A lo largo del máster y en especial durante mi estancia en prácticas, he podido observar la gran diversidad que existe en el alumnado en cuanto a sus necesidades, ritmos y velocidades de aprendizaje. En mi caso, he observado estas dinámicas en el ámbito de las matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

Fue sobre todo durante el desarrollo de las clases a las que asistí como docente en prácticas donde empecé a reflexionar sobre cómo transformar esta diversidad en una oportunidad para generar nuevos planteamientos en los procesos de enseñanza y aprendizaje que resulten enriquecedores e inclusivos.

En cuanto al ámbito académico y científico, el presente trabajo se encuentra en la intersección de dos campos fundamentales en la enseñanza: las Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA) y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

La investigación sobre DEA me ha llevado a encontrar las dificultades más comunes que se encuentran en el aprendizaje de las matemáticas, como son la acalculia, la discalculia y el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH). Varios estudios (Üstün et al., 2021) (Mutlu, 2019) (Ardila & Rosselli, 2002) han demostrado cómo estas dificultades tienen un impacto en el rendimiento académico y es por ello que es necesario profundizar en cada uno de ellos y trasladar lo aprendido para diseñar y preparar propuestas didácticas que resulten efectivas para todos los alumnos.

La DUA se ha consolidado como un enfoque metodológico fundamental y así lo establece el artículo 4.3 de la normativa LOMLOE. La DUA requiere de una mayor concreción en propuestas prácticas aplicadas a contextos reales.

En cuanto al nivel social y profesional, el objetivo de este trabajo es contribuir a la creación de nuevas propuestas de enseñanza en las matemáticas que las hagan accesibles y significativas para el alumnado. La propuesta de Situación de Aprendizaje (SA) que se contempla en el segundo bloque del trabajo persigue tres objetivos complementarios:

1. Generar herramientas que permitan la comprensión de las matemáticas independientemente de las DEA del alumnado. En concreto, esta SA está enfocada en la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial.
2. Evidenciar cómo podemos encontrar reflejadas las matemáticas en la naturaleza.
3. Hacer reflexionar al alumnado sobre el exceso de uso de dispositivos tecnológicos y ayudarles a conectar con el entorno natural.

Por lo tanto, este trabajo no solo tiene como objetivo promover la inclusión en el aula, sino también fomentar un entorno de aprendizaje del alumnado alineado con valores de sostenibilidad, crecimiento personal y conexión con la realidad.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y NECESIDADES EDUCATIVAS DETECTADAS

Durante el desarrollo del máster se ha enfatizado mucho en el concepto de que la enseñanza de las matemáticas no es solamente la transmisión de conocimientos sin más, sino el crear condiciones de aprendizaje reales para que todos los alumnos, independientemente de sus limitaciones, puedan acceder al conocimiento y a la aplicación de las matemáticas a lo largo de su vida, bien sea en el entorno académico, profesional o personal.

La estancia en prácticas en el instituto me permitió observar que las dificultades en el aprendizaje en la asignatura de matemáticas no son solo por falta de estudio o por falta de motivación. Así fue como empecé a investigar sobre qué otros factores podían estar influyendo en el desarrollo académico del alumnado.

Observé cómo algunos alumnos durante el desarrollo de las clases estaban inquietos, pero sin prestar atención a las explicaciones de la profesora; estos rasgos me llevaron a pensar en el TDAH, es decir, el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad.

Respecto a esta DEA, en un estudio reciente (*Martínez & Sánchez, 2022*), se destaca cómo el TDAH no solo afecta a la atención en clase de los alumnos, sino que también incide de forma directa en el desarrollo de las habilidades relacionadas con la asignatura de matemáticas, como la resolución de problemas y la secuenciación lógica. Según los autores de este estudio, el TDAH produce trastornos asociados a la memoria de trabajo y la gestión de tiempo, y se generan importantes dificultades en procesos como el razonamiento algebraico o la interpretación de patrones.

Profundizando en la investigación de las DEA que presentan los alumnos, sobre todo enfocada en el campo de las matemáticas, encontré dos nuevas dificultades: discalculia y acalculia.

La discalculia se evidencia cuando una persona muestra bloqueos persistentes cuando tiene que trabajar con números o realizar cálculos. Esto es debido a que la discalculia

es una alteración de origen neurológico que afecta a la comprensión de conceptos numéricos, la memoria aritmética y la ejecución de algoritmos. Como se señala en el artículo de Vásquez et al. (2024), esta dificultad además puede generar desajustes emocionales, ansiedad y frustración en el alumnado durante el proceso de aprendizaje de las matemáticas, especialmente cuando no tienen apoyos visuales o tangibles que les favorezcan el acceso a los contenidos didácticos.

Por otro lado, encontramos la acalculia; aunque su porcentaje de presencia en las aulas suele ser menor, o se detecte con menor frecuencia, no por ello es menos importante. Esta DEA supone la pérdida adquirida de las habilidades de cálculo como consecuencia de lesiones cerebrales o alteraciones cognitivas, a diferencia de la discalculia, que se trata de un trastorno. Ardila y Rosselli (2002) clasifican esta dificultad en diferentes categorías dependiendo de su origen: espacial, verbal, operacional o conceptual. Nos advierten que, aunque se estudia desde la neuropsicología clínica, su manifestación puede aparecer en contextos educativos de la siguiente manera: errores sistemáticos en la escritura de números, fallos en alineamiento posicional o en la organización de los pasos de un procedimiento de resolución de problemas.

Tener conocimiento de estas dificultades en el aprendizaje es fundamental para un docente, ya que esto le permitirá identificar los perfiles del alumnado en su aula. Para su identificación se pueden utilizar herramientas como este test (CogniFit, s. f.), que, aunque es de pago, es específico para la detección de discalculia.

Una vez identificados, tendrá el conocimiento necesario para preparar herramientas de ayuda, adaptando el contenido didáctico con el fin de hacerlo alcanzable y comprensible a todos los niveles. Para ello puede aplicar estrategias de apoyo gráfico, verbalización guiada o actividades manipulativas (Bruner, 1960) (Herner-Patnode, 2008).

La enseñanza debe adoptar una visión cada vez más inclusiva, en la que la diversidad del alumnado sea el punto de partida fundamental para el diseño didáctico. En este sentido, el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se destaca por ser una herramienta idónea para garantizar el acceso, la permanencia y el progreso de todo el alumnado, independientemente de sus ritmos de aprendizaje.

1.3 OBJETIVOS DEL TRABAJO

Los ejes cardinales de este Trabajo de Fin de Máster son, por un lado, comprender en profundidad las Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA) y cómo estas se encuentran en el ámbito de la asignatura de matemáticas y, por otro lado, diseñar una propuesta didáctica innovadora mediante una Situación de Aprendizaje inclusiva y coherente con el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Este doble enfoque busca poder resolver una necesidad real detectada en las aulas y aportar una experiencia concreta que pueda ser utilizada y aplicada por otros docentes.

Objetivo general

- Diseñar una Situación de Aprendizaje (SA) interdisciplinar e inclusiva aplicada en la asignatura de matemáticas y enfocada a los alumnos de 4.º de la ESO, basada en el enfoque DUA y que atienda a la diversidad en el aula y las DEA comentadas, a través de contenidos didácticos vinculados con la naturaleza: la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial.

Objetivos específicos

- Análisis del perfil neuropsicológico y pedagógico de las DEA comentadas: TDAH, discalculia y acalculia.
- Identificar las barreras que encuentran los alumnos en la asignatura de matemáticas y su impacto académico y emocional.
- Estudiar los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y cómo aplicarlos en el ámbito de las matemáticas con una perspectiva inclusiva.
- Dedicar parte de la SA a la observación de la naturaleza para demostrar su vinculación con las matemáticas y cómo la encontramos presente en el mundo que nos rodea.
- Planificar actividades que sean accesibles y motivadoras para promover la participación activa de los alumnos.
- Plantear una evaluación formativa y diversificada acorde a los principios del DUA y alineada con el currículo de matemáticas de la Comunidad Valenciana.
- Fomentar la reflexión sobre la percepción social de las matemáticas.
- Fomentar la reflexión sobre el exceso de uso de herramientas tecnológicas (aplicaciones, móvil, ordenadores, tabletas, etc.) y generar conexiones con el mundo real.

1.4 RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

Una de las partes más importantes de Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE), es la integración transversal de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) dentro del contenido curricular. A continuación, se justificará cómo este trabajo se relaciona con algunos de los ODS, acorde a sus objetivos y contenidos.

- **ODS 3 Salud y bienestar:** El bienestar emocional es un esencial para poder fomentar un aprendizaje de calidad. Por ello este ODS se contempla en este trabajo con el objetivo de proporcionar una transmisión de conocimientos inclusiva y con un sistema de evaluación equilibrado. Además, se caracteriza por la vinculación con la naturaleza, donde a lo largo de la SA contarán con una experiencia al aire libre y sin dispositivos. Esto fomentará generar un entorno de calma, paz, contemplación, observación, escucha y reflexión, que será altamente beneficioso.
- **ODS 4 Educación de calidad:** Forma parte de la columna vertebral del trabajo en el cual se plantea una situación de aprendizaje que promueve el acceso equitativo a todos los alumnos independientemente de sus dificultades de aprendizaje.
- **ODS 5 Igualdad de género:** La actividad didáctica evita estereotipos y barreras de género. Se fomenta una participación equitativa independientemente del sexo o la procedencia.
- **ODS 10 Reducción de las desigualdades:** La especial atención por las dificultades específicas de aprendizaje como el TDAH, la discalculia y la acalculia reflejan el compromiso de reducción de desigualdades y el objetivo de garantizar que todos los estudiantes puedan acceder al conocimiento impartido en el aula y progresar académicamente al mismo nivel.

- **ODS 13 Acción por el clima y ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres:** Este trabajo y, en especial, la SA tiene una parte clave que es el contacto con la naturaleza. En la última sesión se realizará una inmersión en el entorno natural que favorecerá el respeto por los ecosistemas y la reflexión sobre nuestra relación con ellos, el respeto y el comportamiento humano en nuestra sociedad.

Como hemos visto, este trabajo no solo tiene el foco en enseñar contenidos, sino hacerlo desde un marco de justicia social, sostenibilidad y compromiso con la diversidad.

1.5 METODOLOGÍA EMPLEADA

Con el fin de abordar las DEA comentadas (TDAH, discalculia y acalculia) en el aprendizaje de las matemáticas y diseñar una SA con carácter inclusivo, se ha optado por una metodología cualitativa, aplicada y reflexiva para el desarrollo de este trabajo.

El enfoque cualitativo permite explorar las DEA desde una perspectiva integral, sin restarles importancia y valorándolas dentro de la planificación y el diseño didáctico.

A lo largo de la SA se llevará un enfoque inductivo y progresivo, por supuesto basado en los saberes básicos y el currículo de matemáticas, pero incluyendo técnicas inclusivas basadas en el DUA y que focalizará parte de ella en la diversidad y la vinculación de las matemáticas con la naturaleza.

Enfoque metodológico

Este trabajo tiene una parte fundamental que es el análisis y comprensión a nivel documental, tanto de las regulaciones más importantes en el sistema educativo, como es la LOMLOE o el currículo de matemáticas de la Comunidad Valenciana, o artículos científicos actualizados relacionados con el DUA y las DEA.

Este proceso es el que permite justificar las decisiones pedagógicas aplicables a la SA y a su diseño.

Tras este proceso de estudio previo pasaremos de la base teórica a un enfoque práctico aplicado, ya que es muy importante que la propuesta didáctica sea realista, transferible y coherente.

Fases del desarrollo del trabajo

La metodología del desarrollo del presente trabajo se estructura de la siguiente manera:

1. **Revisión bibliográfica:** Lectura, recopilación y análisis de documentos científicos relevantes sobre las Dificultades Específicas de aprendizaje que deben afrontar los alumnos en el ámbito de la asignatura de matemáticas. De igual modo con el Diseño Universal para el Aprendizaje y el estudio de propuestas innovadoras. Esta parte es el punto de partida sobre el cual desarrollar el marco de necesidades educativas.
2. **Revisión del marco legislativo:** Necesario para enmarcar el trabajo dentro del marco jurídico normativo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en España. Las principales leyes consultadas son:

- Constitución Española, artículo 27.
 - Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE y LOMLOE).
 - Capítulo I. Artículo 6
 - Capítulo II. Equidad y compensación de las desigualdades en educación. Artículos 80 y 81. (Principios y Escolarización).
 - Capítulo III. Artículos desde el 22 al 31.
 - Capítulo IV. Artículos 66 y 67.
 - Real Decreto 252/2019, de 29 de noviembre, del Consell, de regulación de la organización y el funcionamiento de los centros públicos que imparten enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional.
 - Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo. Establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
 - Real Decreto 310/2016, de 29 de julio. Regula las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato.
 - Normativa de Desarrollo de la Comunidad Valenciana:
 - Decreto 107/2022, de 5 de agosto: Establece la ordenación y el currículo de la ESO en la Comunidad Valenciana.
 - Decreto 66/2024, de 21 de junio: Modifica el Decreto 107/2022.
3. **Base teórica:** Organización de los contenidos previos para preparar la base sólida, basándose en los saberes básicos y competencias a desarrollar según el currículo de la ESO de la Comunidad Valenciana, sobre la cual preparar la propuesta didáctica. Esto permite que el desarrollo de la SA cubra tanto el marco legal como las necesidades reales de los alumnos.
 4. **Diseño y Desarrollo de la Situación de Aprendizaje (SA):** Planificación y desarrollo de las actividades y materiales necesarios. El contenido curricular de matemáticas abarca la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial. Las actividades se estructuran dentro de los principios del DUA. Además, se enfatiza la relación de las matemáticas con la naturaleza en el desarrollo de esta.
 5. **Sistema de evaluación de la SA:** Se establece el criterio, herramientas e indicadores que permitirán la evaluación de los alumnos y actividades que impliquen la aplicación de los conocimientos para valorar si realmente los alumnos han llegado a comprender la materia.
 6. **Conclusiones del trabajo:** Tras el desarrollo de todas las partes anteriores, se establece un apartado para la reflexión del trabajo y las conclusiones de este.

Diagrama de Gantt de desarrollo del trabajo

Con el fin de planificar temporalmente el trabajo y asegurar el cumplimiento de los objetivos y las fases de este, en la siguiente *Tabla 1* se puede observar el diagrama de Gantt donde se distribuye la carga de trabajo temporalmente y el cual se ha seguido durante el desarrollo del proyecto.

TFM - MATEMÁTICAS Y NATURALEZA DESCUBRIENDO LA BELLEZA OCULTA

Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria

MARÍA JOSÉ MUÑOZ SEBASTIÁ (MJM)

Fecha de inicio del proyecto: 03/03/2025

Fases del desarrollo del trabajo	Asignado a	Inicio	Días
1.Revisión bibliográfica	MJM	22/02/2025	35
2.Revisión del marco legislativo	MJM	09/03/2025	40
3.Base teórica:	MJM	24/03/2025	45
4.Diseño y Desarrollo de la Situación de Aprendizaje (SA):	MJM	08/05/2025	40
5.Sistema de evaluación de la SA:	MJM	17/06/2025	20
6.Conclusiones del trabajo:	MJM	07/07/2025	15



1 - Tabla 1. Diagrama de Gantt. Elaboración propia

1.6 ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

La presente memoria de trabajo se organiza en dos bloques los cuales se van sucediendo según el desarrollo y el avance de este.

El objetivo de dividir el trabajo en bloques es facilitar la comprensión por una parte del análisis del contexto educativo con su aplicación en el ámbito educativo a través de la SA, estos dos aspectos representan los dos bloques principales:

Bloque 1: Análisis e investigación del perfil del alumnado

Este bloque está centrado en el estudio de las características del alumnado de 4.º de la ESO y en el análisis de las DEA que más afectan en el rendimiento académico en el ámbito de las matemáticas. Se abordan cada una de ellas: la acalculia, la discalculia y el TDAH con el objetivo de comprender cómo impactan en el proceso de aprendizaje y qué medidas podemos tomar los docentes para ayudar a nuestros alumnos que puedan padecerlas. También se incorpora la introducción al DUA como modelo educativo inclusivo y cómo nos ayuda con las metodologías de enseñanza en el aula.

Bloque 2: Preparación y desarrollo de la Situación de Aprendizaje (SA)

Este bloque contiene las bases didácticas y el desarrollo de la Situación de Aprendizaje basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y focalizada en los conceptos matemáticos que se relacionan con la naturaleza: la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial. Contiene el detalle de cómo se contextualiza la SA para alumnos de 4.º de la ESO junto con su planificación metodológica, secuencia didáctica, propuesta de evaluación y la finalización de la SA con una actividad al aire libre que permitirá aplicar el conocimiento adquirido en un entorno real.

Se finaliza la memoria del trabajo con la **bibliografía**; encontraremos los recursos utilizados para el fundamento académico.

2. ESTADO DEL ARTE

Desde mi punto de vista creo que poder crear una Situación de Aprendizaje que demuestre a los alumnos como existe un vínculo entre las matemáticas y la naturaleza, puede llegar a ser una experiencia didáctica enriquecedora que fomente la motivación, despierte su curiosidad, incentive su participación y promueva un aprendizaje significativo.

Para ello la base matemática para el desarrollo de esta Situación de Aprendizaje serán los siguientes conceptos matemáticos: la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial. Estos contenidos se encuentran altamente relacionados y representados en el entorno natural por lo que serán el eje central matemático de la SA.

Justamente es su presencia en la naturaleza, en el arte o la arquitectura lo que ha generado que estos conceptos hayan sido objeto durante años de diversas propuestas educativas, desde enfoques interdisciplinarios con asignaturas como biología o en aplicación de metodologías activas.

2.1 APROXIMACIÓN DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUCESIÓN DE FIBONACCI, LA PROPORCIÓN ÁUREA Y SIMETRÍA RADIAL.

La enseñanza de la sucesión de Fibonacci suele abordarse en el aula desde una perspectiva histórica, integrando elementos de biología y geometría, lo que lo convierte en un recurso adecuado para una actividad interdisciplinar. Numerosos trabajos (Kurniawan et al., 2023) (Artigue, 2012) defienden su potencial para fomentar el pensamiento inductivo y la modelización de patrones numéricos, ya que se trata de una sucesión que aparece en la disposición de hojas, flores, conchas de mar, piñas, etc. Este concepto nos ofrece poder explorar con las matemáticas en el entorno que nos rodea.

La proporción áurea tiene un valor pedagógico único, ya que no solo se trata de un concepto que encontramos en el arte, el diseño o la arquitectura si no que como elemento didáctico a los docentes nos da la oportunidad de introducir conceptos de razón, proporción, irracionalidad y geometría de una forma visual y atractiva. El número áureo (Φ), también conocido como el número de oro, lo podemos explorar con construcciones geométricas, desde el álgebra, es decir que podemos profundizar en el según el nivel a que queramos llegar.

Seguidamente, se introduce la simetría radial como uno de los ejes fundamentales de la propuesta didáctica, concepto que encontramos altamente representado en estructuras naturales como flores, estrellas de mar, etc. Al igual que con los conceptos anteriores nos permite vincular las matemáticas con el campo artístico, visual y natural. En la parte didáctica se asocia en la geometría con contenidos como la rotación, el eje de simetría o los ángulos y nos brinda una oportunidad ideal para potenciar y desarrollar la creatividad de los alumnos mediante representaciones visuales.

2.2 REFERENCIAS CURRICULARES Y ENFOQUES METODOLÓGICOS ACTUALES

Según el Decreto 107/2022 de la Generalitat Valenciana (2022), por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Valenciana, la situación de aprendizaje se define como:

“Un conjunto de actividades articuladas y contextualizadas que permiten movilizar los saberes básicos de forma integrada para resolver una tarea o un reto significativo, con sentido personal, social y cultural para el alumnado” (Decreto 107/2022, art. 9)

En él se establece que, la enseñanza de las matemáticas debe contribuir al desarrollo de las habilidades de los alumnos, ser formativa y vincularse con la aplicación de conocimientos en contextos reales. El decreto subraya la importancia de la modelización, la resolución de problemas, el trabajo cooperativo y la aplicación de las matemáticas en el día a día.

Teniendo esto en cuenta al centrar la SA en la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial, encontramos la base ideal para enfocar el aprendizaje de forma contextualizada en la realidad y de forma motivadora para los alumnos.

En el currículo de matemáticas de 4.º de la ESO, los saberes básicos contemplan contenidos relacionados con: patrones numéricos, geometría y transformación de figuras. De igual modo se promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la argumentación y la conexión de las matemáticas con otras disciplinas.

El objetivo de este decreto es actualizar los modelos metodológicos en la enseñanza. Podemos encontrar un enfoque que promueve un aprendizaje más activo y reflexivo, que ayuda al alumno a contextualizar los conocimientos que adquiere ante situaciones reales. Esta metodología activa ha sido defendida por diversos autores que subrayan lo importante de trabajar desde la modelización matemática, el razonamiento y la comunicación abierta como bases fundamentales de la nueva corriente didáctica. A favor de esta estrategia encontramos al autor Rico (2004) que destaca la necesidad de generar contextos significativos para el desarrollo del pensamiento matemático. También encontramos a Godino y Batanero (2019), que remarcan el papel de la comprensión conceptual y la interpretación crítica en la enseñanza matemática. Esta metodología es la que promueve el desarrollo y aplicación de situaciones de aprendizaje como herramienta didáctica, ya que no solo permite transmitir conocimientos, sino que además promueve su aplicación y desarrolla otras aptitudes de los alumnos.

2.3 ESTUDIOS Y EXPERIENCIAS PREVIAS EN EL AULA

En este trabajo utilizaremos una Situación de Aprendizaje como la herramienta que, para abordar la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial, desde un enfoque que facilite el aprendizaje a alumnos con DEA y que conecte a los alumnos con la naturaleza. La elección de los recursos didácticos utilizados se fundamenta en investigaciones recientes (LivingSTEM, 2020) (MEFP, 2020), que subrayan el valor de la visualización matemática y la experiencia contextualizada

Sucesión de Fibonacci:

- Salidas al entorno natural para la observación directa de patrones (flores, piñas, conchas, etc.). Se incorporará a la SA.
- Actividades de recogida de datos, mediciones y conteo de estructuras naturales. Se incorporará a la SA.
- Fotografía matemática y análisis de imágenes con plantillas de espirales.
- Elaboración de modelos manipulativos (espirales de Fibonacci con materiales reciclados o software de geometría dinámica). Se incorporará a la SA.
- Conexión con contenidos de biología o botánica a través del análisis de filotaxia.

Proporción áurea:

- Estudio geométrico del número áureo mediante construcciones con regla y compás o programas digitales.
- Análisis de obras de arte, arquitectura clásica y diseño moderno (p. ej., Partenón, logotipos, tarjetas de crédito). Se incorporará a la SA.
- Actividades interdisciplinares con Educación Plástica y Visual: diseño de composiciones artísticas basadas en la proporción 1:1,618.
- Investigación de su presencia en instrumentos musicales, naturaleza y cuerpos humanos. Se incorporará a la SA.
- Discusión crítica sobre el uso excesivo o simbólico del número áureo en contextos pseudocientíficos.

Simetría radial

- Diseño y creación de mandalas con compás, reglas y plantillas digitales (Troncoso, 2018). Se incorporará a la SA.
- Actividades de observación de elementos simétricos en la naturaleza (flores, estrellas de mar, frutas). Se incorporará a la SA.
- Uso de software de diseño (como GeoGebra o herramientas de mosaico digital).
- Análisis de formas culturales y artísticas (rosetones góticos, vitrales, cerámica tradicional).
- Elaboración de composiciones colectivas que fomenten la creatividad y la cooperación entre alumnos. Se incorporará a la SA.

La incorporación a la SA de experiencias y prácticas escolares innovadoras favorecerá una enseñanza orientada al aprendizaje, las competencias clave y la inclusión de todos los perfiles del alumnado.

BLOQUE 1. ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN DEL PERFIL DEL ALUMNADO

1. PERFIL DE LOS ALUMNOS EN 4.º DE LA ESO

Para poder preparar y desarrollar cualquier actividad didáctica con los alumnos es crucial analizar y comprender en qué fase del desarrollo se encuentran, cuáles son sus circunstancias, etc. Esto nos permite como docentes empatizar con ellos y promover sesiones didácticas que se adapten a sus necesidades.

En este trabajo nos estamos centrando en el curso de 4.º de la ESO, donde encontramos a los jóvenes en una etapa decisiva para ellos a nivel académico y a nivel personal. Se encuentran en un curso donde tienen que decidir cuáles serán sus próximos pasos en su etapa formativa, si optarán por continuar con estudios de Bachillerato, FP, etc.

En esta etapa a nivel cognitivo están en un momento donde consolidan el pensamiento abstracto y esto les permite acceder con mayor autonomía a contenidos complejos, algo esencial en el ámbito de las matemáticas. Aun así, se pueden presentar diversos perfiles de alumnos dependiendo de su ritmo de maduración, experiencias personales, dificultades en el aprendizaje, entre otros distintos elementos que influyen en el carácter y perfil académico de los estudiantes en estas edades (Simply Psychology, 2025).

Partiendo ya de que de por sí en el aula podemos tener muchos perfiles de alumnos, si añadimos en la ecuación las DEA, sin duda esto nos presenta un reto como docentes para la preparación de nuestras sesiones didácticas y todo el material necesario para su desarrollo. Esto nos lleva a que tenemos una alta exigencia pedagógica, que tiene que ser cuidadosa, adaptable y donde se combinen metodologías activas con dinámicas de grupo y con adaptaciones al mundo real.

Focalizando esta cuestión en la asignatura de matemáticas tenemos un cierto nivel de complejidad ya que suele ser una materia donde los alumnos suelen presentar dificultades y suelen haber el concepto casi arraigado de que “las matemáticas son difíciles”. Esta etiqueta siempre ha acompañado a la asignatura y predispone la actitud de los alumnos al inicio del curso. Por ello es necesario abordar técnicas afectivas para crear un vínculo de los alumnos con la asignatura y cambiar el concepto que tienen de ella hacia un camino de aprendizaje que les motive y donde puedan participar de manera activa.

2. DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE (DEA)

Como hemos visto durante la investigación previa sobre las dificultades del aprendizaje en el ámbito de las matemáticas, encontramos DEA que representan verdaderos retos en el aula desde el punto de vista de la docencia sobre todo cuando entramos en niveles como los dos últimos cursos de la ESO o en el Bachillerato.

Estas dificultades no están relacionadas con un déficit cognitivo general, no es que sean menos inteligentes o tengan menos memoria, es decir no tienen una discapacidad intelectual. En cambio, estamos ante dificultades específicas de aprendizaje que afectan a áreas concretas del aprendizaje, por eso un estudiante con DEA puede llegar a tener

inteligencia incluso superior a sus compañeros, pero presentar ciertas dificultades marcadas en procesos como el cálculo, la lectura o la escritura.

En el marco de estudio de este trabajo abordamos las DEA que pueden afectar más en concreto al proceso de aprendizaje de la asignatura de matemáticas: el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), la discalculia y la acalculia.

En los próximos apartados profundizaremos en estas DEA y en que técnicas podemos incorporar a nuestra metodología didáctica para crear procesos de aprendizaje al alcance de nuestros alumnos que puedan padecerlas.

2.1 TDAH

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), es un trastorno del neurodesarrollo que interfiere en la capacidad de mantener la atención de forma sostenida, en la planificación de tareas, el control de impulsos y la regulación del comportamiento. En el ámbito de las matemáticas afecta a la concentración para resolver problemas, la organización en los pasos de ejercicios u organización de estos o la capacidad de seguir instrucciones secuenciales.

Con el fin de optimizar un proceso de enseñanza para alumnados con este perfil, podemos introducir ajustes metodológicos y ambientales, con el objetivo de reducir las interferencias y potenciar la implicación activa de los alumnos. A continuación, se indican algunas propuestas que pueden utilizarse con este fin:

- **Segmentación de tareas** con pasos breves e instrucciones claras (Fundación Adana, 2024). Se incorporará a la SA
- Diseñar **rutinas estables**. Por ejemplo: Empezar con un resumen visual, organización por bloques del tiempo y finalizar con una reflexión o repaso en grupo (Fernández del Castillo, 2016).
- Uso de **temporizadores** visuales a modo de cuenta atrás. Esto ayudará en la gestión del tiempo (Fernández del Castillo, 2016). Se incorporará a la SA
- Tener espacios de aprendizaje **sin estímulos visuales excesivos**. (Instrucción diferenciada, 2025)
- Promover **dinámicas activas** de cooperación como juegos de rol, gymkhanas o actividades de gamificación (González et al., 2019). Se incorporará a la SA
- Dar **refuerzo positivo** inmediato y concreto. Reconocer logros parciales puede ser muy beneficioso y ayudarles en la autorregulación del comportamiento (Pautas de intervención, 2022). Se incorporará a la SA
- Utilizar métodos de **evaluación flexibles**: valorar presentaciones visuales, resolución de retos, reflexiones de grupo, razonamientos, etc, (Pautas de intervención, 2022). Se incorporará a la SA

2.2 DISCALCULIA

La discalculia es un trastorno del desarrollo que afecta directamente al aprendizaje del número y el cálculo. La forma más evidente de detectar esta DEA es cuando se manifiestan errores de forma repetida en el reconocimiento de cantidades, dificultades en la secuenciación de pasos, en la confusión de signos aritméticos y problemas de memorización, por ejemplo, de tablas de multiplicar.

En el aula podemos implementar las siguientes estrategias para promover estrategias de comprensión y aprendizaje visual (González Gago, 2020):

- Utilizar **material concreto y manipulativo**: dominós de fracciones o tapetes numéricos. Se incorporará a la SA
- Uso de **rutinas visuales**: colores para representar decenas y unidades, organización espacial de las operaciones, etc. Se incorporará a la SA
- **Juegos matemáticos** bien estructurados: tableros de suma/restas, juegos de “memory” o bingo de operaciones. Se incorporará a la SA
- Uso de **aplicaciones educativas**, por ejemplo, “Dyscalculia Screener”, “NumberSense” o “Smartick”.
- Al igual que con el TDAH, hacer **evaluación diversificada**. Se incorporará a la SA
- Utilizar técnicas de memoria visual y auditiva: canciones, rimas, esquemas que asocien números con imágenes, etc.
- **Verbalizar los pasos para la resolución de un problema.**

2.3 ACALCULIA

La acalculia es una DEA de origen neuropsicológico que afecta a la capacidad de realizar cálculos matemáticos, genera confusión en la posición de números, dificulta la interpretación de símbolos e interfiere en la resolución de operaciones básicas.

Según Ardila y Rosselli (2002), las estrategias para la acalculia son bastante similares a las que se pueden aplicar para las previas DEA:

- Utilizar **material manipulativo estructurado**: bloques base 10, tarjetas con símbolos, etc. Se incorporará a la SA
- **Apoyo visual**: esquemas, ilustraciones o gráficos. Se incorporará a la SA
- **Dividir en pasos** simples la **resolución** de operaciones complejas.
- Uso de **aplicaciones educativas**: “Number Frames” o “Brainingcamp” son aplicaciones que refuerzan la comprensión numérica mediante actividades visuales.
- **Tutorías entre compañeros**. Se incorporará a la SA
- **Actividades contextualizadas** en situaciones cotidianas. Se incorporará a la SA

En todos los casos de DEA, el rol del docente como un guía flexible, paciente y empático resulta determinante para el alumno que las padece. También es esencial establecer una comunicación fluida con las familias y, si procede, con los equipos de orientación educativa.

3. DISEÑO UNIVERSAL PARA EL APRENDIZAJE (DUA). MEDIDAS DE INCLUSIÓN, REFUERZO, AMPLIACIÓN.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se trata de un modelo pedagógico clave para abordar la diversidad del alumnado en las aulas. El uso de la DUA nos permite adelantarnos a las barreras de aprendizaje de los estudiantes. Este planteamiento se basa en tres ideas centrales: dar múltiples formas de presentar la información, ofrecer diversos caminos para que el alumnado muestre lo que ha aprendido y generar distintas

maneras de involucrarse para mantener el interés y la motivación (CAST, 2018). En el mundo de las matemáticas, esto se manifiesta en una enseñanza que mezcla lo simbólico con lo visual, lo abstracto con lo concreto y lo individual con lo colectivo.

Para incluir y aplicar la DUA podemos tomar las siguientes medidas:

Medidas de inclusión

- Utilización de recursos manipulativos, de video, simulaciones, etc. (CAST, 2018) (MEFP, 2020).
- Diversificación en formatos de entrada y salida de información, es decir, tipos de letras, uso de gráficos, realizar actividades prácticas que promuevan la implicación de los alumnos en su desarrollo (CAST, 2018).
- Crear sinergias de trabajo flexibles, que puedan trabajar de forma individual, en pareja, en grupo, promoviendo la colaboración entre los compañeros (MEFP, 2020).
- Tener pausas en el desarrollo de las actividades para la interiorización de conocimientos y reflexión del contenido (CAST, 2018).
- Utilizar elementos visuales organizadores: calendarios, plantillas, rúbricas o ejemplos resueltos (MEFP, 2020).

Medidas de refuerzo

- Realizar actividades prácticas para repasar los conceptos explicados, mediante el uso de material visual o guías (CAST, 2018).
- Promover el trabajo cooperativo entre los alumnos. Hacer que trabajen en tareas por parejas o en grupo y los que mejor dominen la materia que ayuden al resto de integrantes de su equipo (MEFP, 2020).
- Organizar los temas y contenidos para facilitar el avance y el progreso en el aprendizaje, empezando desde el contenido más sencillo y poco a poco avanzando hacia las partes más complejas (CAST, 2018).
- Hacer un seguimiento de los alumnos de forma individual, dándoles refuerzo positivo y frecuente para ayudarles a mejorar (MEFP, 2020).

Medidas para alumnos con ritmo de aprendizaje avanzado

- Crear desafíos matemáticos adaptados que presenten distintos grados de dificultad, valorando el razonamiento y la creatividad (CAST, 2018).
- Promover actividades de investigación individual enfocadas en la materia de matemáticas (MEFP, 2020).
- Utilizar herramientas tecnológicas como programas de modelado o simulación. (GeoGebra, Excel, etc) que potencien el pensamiento abstracto o la transferencia de conocimientos (CAST, 2018).
- Actividades abiertas, es decir, donde los alumnos puedan proponer distintas soluciones y donde tengan libre elección de cómo presentar su trabajo. Esto es ideal para promover su autosuficiencia y pensamiento crítico. (CAST, 2018) (MEFP, 2020).

Como hemos visto hay diversas medidas que podemos utilizar con enfoque DUA. A continuación, se listarán 10 medidas que se proponen en este trabajo y diseño de SA:

1. Diversificar en la representación de contenido: uso de imágenes, esquemas, diagramas y videos explicativos.

2. Presentar los conceptos matemáticos a través de ejemplos de la naturaleza.
3. Utilizar recursos digitales interactivos como presentaciones animadas.
4. Crear apoyos visuales permanentes en el aula, en concreto una infografía y línea de tiempo de la SA con una secuencia progresiva del contenido y el desarrollo de la actividad.
5. Se permitirán diferentes formatos de entrega del proyecto de grupo: podrá ser un escrito, un video, una maqueta o presentación.
6. Se fomentarán dinámicas cooperativas con creaciones de grupos heterogéneos e inclusivos.
7. Se harán tareas manipulativas y salidas al entorno natural, actividades al aire libre y sin recursos tecnológicos.
8. Habrá un constante acompañamiento durante toda la SA, con retroalimentación frecuente tanto de forma individual como enfocada al grupo de trabajo.
9. Se incluirán temas de conexión emocional: conexión con la naturaleza.
10. Habrá un reto final que implicará la reflexión individual y de grupo sobre la experiencia y cómo perciben tras realizar la SA las matemáticas y su relación con la naturaleza. Además, se profundizará en cómo se han sentido sin el uso de herramientas tecnológicas en esta última sesión.

BLOQUE 2. PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

1. APLICACIÓN EN LA SA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS

La Situación de Aprendizaje objeto de este Trabajo de Fin de Máster se alinea con los elementos curriculares que se definen en la actual normativa de educación, recogida en el Decreto 107/2022, donde se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, en concreto en este caso para la materia de Matemática de 4.º de la ESO.

Respecto al currículo esta SA se enmarca en el bloque de Geometría y medida, y se vincula con los saberes básicos de: exploración de patrones geométricos, simetría y proporciones presentes en el entorno natural y expresiones artísticas.

El contenido didáctico que aborda es la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial, donde el alumnado aprenderá a reconocer patrones, interpretar formas geométricas y crear modelos matemáticos sencillos. Esta propuesta de SA también permite el desarrollo de diferentes competencias clave, como son:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** Se harán reflexiones orales, presentaciones de trabajo, redacción de conclusiones, etc.
- **Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (CMCT):** con el reconocimiento de patrones, el uso de razonamiento lógico y la construcción de modelos matemáticos que se basan en la naturaleza.
- **Competencia digital (CD):** utilización de aplicaciones y programas que permiten explorar y trabajar de forma visual con las matemáticas.
- **Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA):** esto es posible gracias a las dinámicas cooperativa y actividades que favorecen la reflexión y el aprendizaje significativo.
- **Competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC):** a través del análisis de obras de arte, arquitectura, etc.

- **Competencia ciudadana (CC):** por la conexión de la SA con la naturaleza, la sostenibilidad, y la reflexión sobre el entorno. También habrá una reflexión sobre el uso de la tecnología.
- **Competencia plurilingüe (CP):** por el uso de recursos digitales en diferentes idiomas, herramientas tecnológicas y términos matemáticos.
- **Competencia emprendedora (CE):** mediante la organización de trabajos de grupo, toma de decisiones, creatividad e innovación.

Esta SA, además de ajustarse al currículo de matemáticas también promueve un aprendizaje activo y adaptado a la diversidad de perfiles que podamos encontrarnos en el aula.

2. PROPUESTA METODOLÓGICA Y PLANIFICACIÓN DE LA SA

Para la propuesta metodológica de la Situación de Aprendizaje (SA) situaremos la base en la inclusión y en generar un proceso activo de aprendizaje para los alumnos y enfocado a la asignatura de matemáticas. Actualmente el enfoque tradicional donde se limitaba a la transmisión de conocimientos ya no es una estrategia a seguir, en cambio, cada vez más toma fuerza una dinámica didáctica centrada en el alumno, fomentando la comprensión y la conexión con el entorno.

Como hemos comentado anteriormente, esta SA se apoya en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), lo que implica considerar desde el inicio las distintas formas y velocidades de aprendizaje del alumnado y planificar propuestas que favorezcan la inclusión de todos, independientemente de sus dificultades. Con este fin, la estructura metodológica combina actividades manipulativas, visuales, colaborativas, tecnológicas y de experiencias. No solo se transmite conocimiento, sino que se genera una vivencia para los alumnos a través del aprendizaje.

La planificación de la SA constará de 6 sesiones de 55 minutos, que irán guiando paso a paso a los alumnos en la materia matemática indicada y que garantizará una progresión y desarrollo de las competencias del alumnado. Se plantea de forma que resulte atractiva y motivadora para los estudiantes.

En la siguiente *Tabla 2* se muestra el detalle de las sesiones de la SA y su contenido:

	General			Estrategias aplicadas para			
Sesiones	Objetivos de la sesión	Metodología y recursos	Actividad central	Atención a la diversidad (DUA)	DEA - TDAH	DEA - Discalculia	DEA - Acalculia
Sesión 1 Fibonacci 55'	Introducción a la sucesión de Fibonacci y su presencia en la naturaleza	La clase se desarrollará de forma explicativa, con contenido audiovisual y ejemplos gráficos que apoyen el temario explicado	Análisis de espirales en imágenes, creación de espiral en papel.	Se utilizarán recursos de videos, esquemas visuales y apoyos gráficos como material de apoyo para los alumnos con DEA	Actividades breves, transiciones claras, uso de imágenes	Apoyo manipulativo con espirales, vínculos con patrones visuales	Representaciones visuales (espirales), apoyo con esquemas, lenguaje claro
Sesión 2 Proporción áurea y simetría radial 55'	Comprender la proporción áurea y la simetría radial mediante contextos reales	Se realizará trabajo por estaciones con materiales manipulativos y con análisis visual	Estudiar la proporción áurea en el arte, y el diseño gráfico. Para la simetría radial, creación de mandalas.	El estudio podrá hacerse de forma individual o en grupo. La elección de obras será según interés. Se usarán materiales adaptados	Variedad de tareas y tiempos	Material concreto (reglas, compases), uso de plantillas visuales	Relación visual con el arte, manipulación de objetos geométricos
Sesión 3 Misión Fibonacci (gamificación) 55'	Reforzar los contenidos aprendidos a través de una actividad de gamificación	Se hará una gamificación narrativa con retos donde los alumnos tendrán que trabajar en equipos cooperativos	Misión Fibonacci: resolución de retos en equipos y enigma final.	Enfoque manipulativo, con retos diversos y de diferente complejidad, roles en el juego y tiempos espaciados.	Gamificación con narrativa, tareas dinámicas y participación activa	Retos sin foco en cálculo, orientación al razonamiento visual	Retos con pistas visuales y concretas, roles asignados según fortalezas
Sesión 4 Preparación presentaciones 55'	Preparar exposiciones orales y visuales sobre los conceptos aprendidos. El tema principal será la percepción de las matemáticas tras los conocimientos adquiridos y su conexión con el mundo que nos rodea.	Trabajo cooperativo, en equipo con uso de aplicaciones y recursos digitales.	Preparación de presentaciones por grupos con formato libre. Podrán presentar un power point, hacer una exposición con un video, un mural, etc.	Flexibilidad en formatos y tiempos, apoyo constante por parte del profesorado	Tiempos definidos, turnos de palabra, seguimiento individual	Trabajo en equipo con reparto de tareas, refuerzo visual	Plantillas guiadas para organización de ideas y ejemplos visuales
Sesión 5 Presentaciones 55'	Presentar las presentaciones de equipo	Por grupos irán explicando como perciben las matemáticas tras los conocimientos adquiridos	Presentaciones orales	Uso de elementos visuales, feedback individual y de grupo.	Presentaciones breves, refuerzo positivo, feedback personalizado	Evaluación sin peso en cálculo, más basado en comunicación visual	Apoyo visual y uso de guiones para presentación
Sesión 6 (doble) Salida a la naturaleza 2 x 55'	Aplicar los conocimientos observando patrones matemáticos en la naturaleza. Reflexionar sobre como nos estamos separando cada vez mas de la naturaleza y nos estamos sumergiendo en una era digital que nos hace cada vez mas esclavos de la tecnología.	Salida al entorno natural con observación directa y documentación de lo que van encontrado y como lo relacionan con los conceptos matemáticos vistos. Reflexión sobre nuestro actual modo de vida y percepción de las matemáticas, la naturaleza y la tecnología.	Búsqueda y registro de patrones naturales (fotos o dibujos). Reflexión de equipo e individual.	Tareas adaptadas y acompañamiento visual.	Actividad física, observación activa y conversación reflexiva	Observación guiada, imágenes comentadas y esquemas	Observación en la naturaleza, registro visual con imágenes y reflexiones guiadas

2 - Tabla 2. Sesiones SA. Elaboración propia

Y a continuación, veremos en la *Tabla 3* la planificación temporal de las sesiones de la SA con sus actividades:

			TIEMPO (minutos)	
	En clase	En casa		
SESIÓN 1. LA SUCESIÓN DE FIBONACCI	55		SESIÓN 1	
Parte Explicativa - Teórica. Fibonacci	15			
Recurso audiovisual - Ampliación y refuerzo	10			
Actividad manipulativa - Secuencias	25			
Reflexión final	5			
SESIÓN 2. PROPORCIÓN ÁUREA Y SIMETRÍA RADIAL	55	60	SESIÓN 2	
Parte Explicativa - Teórica. Proporción áurea	10			
Actividad reflexiva y crítica. Proporción áurea	5			
Parte Explicativa - Teórica. Simetría Radial	10			
Actividad manipulativa - Mandalas	25			
Reflexión final	5			
Actividad de refuerzo para casa - Portada o Cartel		60		
SESIÓN 3. MISIÓN FIBONACCI (GAMIFICACIÓN)	55		SESIÓN 3	
Parte explicativa. Instrucciones del juego	10			
Actividad gamificación - Misión Fibonacci	40			
Cierre de la actividad de gamificación	5			
SESIÓN 4. PREPARACIÓN DE PRESENTACIONES	55	60	SESIÓN 4	
Parte explicativa - Guía para la preparación de presentaciones	10			
Búsqueda de material relevante para sus presentación e inicio de preparación	45			
Continuación de la presentación en casa		60		
SESIÓN 5. EXPOSICIÓN DE PRESENTACIONES	55		SESIÓN 5	
Introducción de las presentaciones	3			
Presentación oral de los trabajos y Evaluación por pares	49			
Reflexión final	3			
SESIÓN 6. SALIDA A LA NATURALEZA. OBSERVACIÓN, RECOLECCIÓN Y REFLEXIÓN	110		SESIÓN 6	
Explicación de la sesión y normas de la actividad	15			
Contemplación natural. Búsqueda de ejemplos	40			
Reflexión final y charla	55			

3 - Tabla 3. Planificación Temporal SA. Elaboración propia

3. ENFOQUE DIDÁCTICO Y DESARROLLO DE LA SA

La clave de esta metodología utilizada en esta SA es enfocar el aprendizaje mediante experiencias significativas y considerando las herramientas que faciliten este camino para los alumnos con DEA. Para ello se utilizarán diversos materiales y estrategias como, por ejemplo:

- Materiales manipulativos
- Estímulos visuales
- Tecnologías digitales
- Trabajo cooperativo
- Propuestas abiertas
- Reflexiones individuales y de grupo
- Sesión al aire libre

Todo lo comentado se alinea con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), promoviendo un acceso equitativo al conocimiento y aprendizaje. Con estas herramientas empleadas, cada alumno puede encontrar su camino hacia la comprensión y la enseñanza, haciéndolo a su ritmo y con su propio estilo.

Desarrollo de la SA:

Esta Situación de Aprendizaje está diseñada para tener 6 sesiones. De la 1ª a la 5ª se realizarán en el aula con una duración de 55 minutos, y la 6ª sesión será de doble duración y será coordinada junto con la asignatura de Biología y Geología, para realizar una salida al entorno natural.

3.1 SESIÓN 1. LA SUCESIÓN DE FIBONACCI

A continuación, se adjunta la Tabla 4, donde podremos encontrar el detalle de la planificación de esta sesión de la SA, los objetivos generales, la metodología que se empleará, el eje central y las estrategias aplicadas para promover un aprendizaje equitativo para todos los perfiles de alumnado:

Sesiones	General			Estrategias aplicadas para			
	Objetivos de la sesión	Metodología y recursos	Actividad central	Atención a la diversidad (DUA)	DEA - TDAH	DEA - Discalculia	DEA - Acalculia
Sesión 1 Fibonacci 55'	Introducción a la sucesión de Fibonacci y su presencia en la naturaleza	La clase se desarrollará de forma explicativa, con contenido audiovisual y ejemplos gráficos que apoyen el temario explicado	Análisis de espirales en imágenes, creación de espiral en papel.	Se utilizarán recursos de videos, esquemas visuales y apoyos gráficos como material de apoyo para los alumnos con DEA	Actividades breves, transiciones claras, uso de imágenes	Apoyo manipulativo con espirales, vínculos con patrones visuales	Representaciones visuales (espirales), apoyo con esquemas, lenguaje claro

4 – Tabla 4. Planificación general de la sesión 1. Elaboración propia

Para la explicación de la sucesión de Fibonacci a los alumnos, hay diversas formas de abordarlo. Con los criterios que hemos ido comentando, lo ideal es empezar con una pregunta que les haga reflexionar y que además les ponga ya en el camino del objetivo final de la SA.

➤ **Parte explicativa (duración - 15 minutos):**

Se irán incluyendo en la introducción elementos de apoyo visual como la *Imagen 1*, la *Imagen 2* y *Imagen 3*, a la par que se irán haciendo preguntas a los alumnos:

“¿Creéis que la naturaleza puede seguir un patrón matemático?”

En caso afirmativo:

“¿Conocéis algún ejemplo?”



5 - *Imagen 1. Ejemplos naturales. Elaboración con imágenes gráficas de Fuente: (Canva, 2025)*

En caso negativo:

“Sabíais que algunas flores tienen 3, 5, 8 o 13 pétalos... Y casi nunca 4 o 6”



6 - *Imagen 2. Ejemplo flor, girasol. Fuente: (Canva, 2025)*

“¿Puede existir una regla numérica detrás del crecimiento de un caracol?”



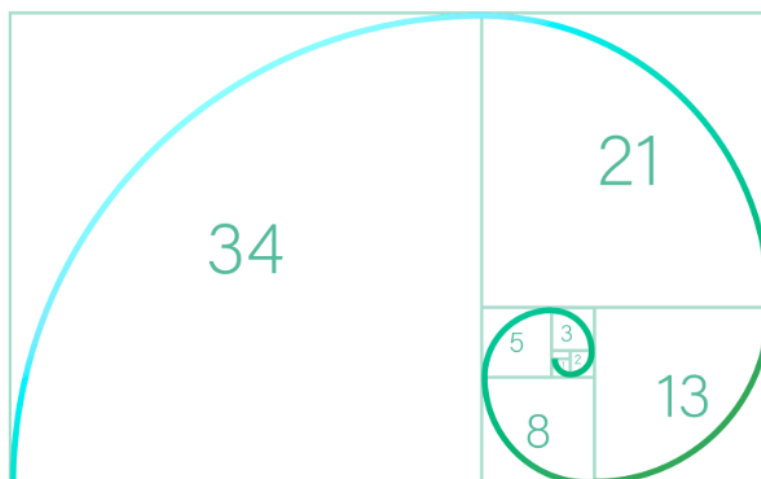
7 - Imagen 3. Ejemplo cascara de caracol. Fuente: (Canva, 2025)

Estas preguntas despiertan la curiosidad de los alumnos y generan la base ideal para crear un contexto de aprendizaje donde se encuentren motivados.

Con la primera toma de contacto se incluirán imágenes con ejemplos que serán un estímulo visual y que dará pie a la presentación de la sucesión de Fibonacci empezando por una narración histórica sobre su descubridor Leonardo de Pisa:

Narrativa histórica: Considerado como uno de los grandes matemáticos de la historia, Leonardo de Pisa, también conocido comúnmente como Fibonacci, fue un matemático Italiano, gran viajero y comerciante (lo que sería un “influencer” de ahora) del siglo XIII, que gracias a su enorme curiosidad por otras culturas y los sistemas numéricos, contribuyó de forma significativa en las bases de lo que es la actual álgebra moderna, entre otros logros, y cuya famosa sucesión numérica, ampliamente presente en la arquitectura, el arte, finanzas, ciencias de computación, en la naturaleza, llegaremos a conocer hoy en detalle.

Con esta breve narrativa se conecta a los alumnos con la materia que vamos a dar y donde empezaremos con el origen de la sucesión (0 ,1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34....). A continuación, se muestran algunos de los recursos visuales que se utilizarán durante la explicación como la Imagen 4 y la Tabla 5:



8 - Imagen 4. Rectángulo áureo. Fuente: (Canva, 2025)

0 + 1	=	1		Cada número es la suma de los dos anteriores, comenzando con 0 y 1
1 + 1		2		
2 + 1		3		
3 + 2		5		
5 + 3		8		
8 + 5		13		
13 + 8		21		
21 + 13		34		
34 + 21		55		
55 + 34		89		
89 + 55		144		
y así sucesivamente... 				
Es una sucesión infinita				

Cada número es la suma de los dos anteriores, comenzando con 0 y 1

9 - Tabla 5. Secuencia de Fibonacci. Elaboración propia

➤ **Recurso audiovisual (duración - 10 minutos):**

Para fortalecer la explicación, se pondrá un video (BBC News Mundo, 2021) donde de una manera muy acertada y cercana se explica el famoso acertijo de los conejos de Fibonacci:

Recurso audiovisual: <https://www.youtube.com/watch?v=B6ztvqvZTsk>

Durante el transcurso del video, además, se introduce la relación entre la sucesión de Fibonacci y el número áureo (Φ). Y también demuestra su gran aportación a nuestra sociedad actual: **el sistema numérico indoarábigo.**

➤ **Actividad manipulativa (duración – 25 minutos):**

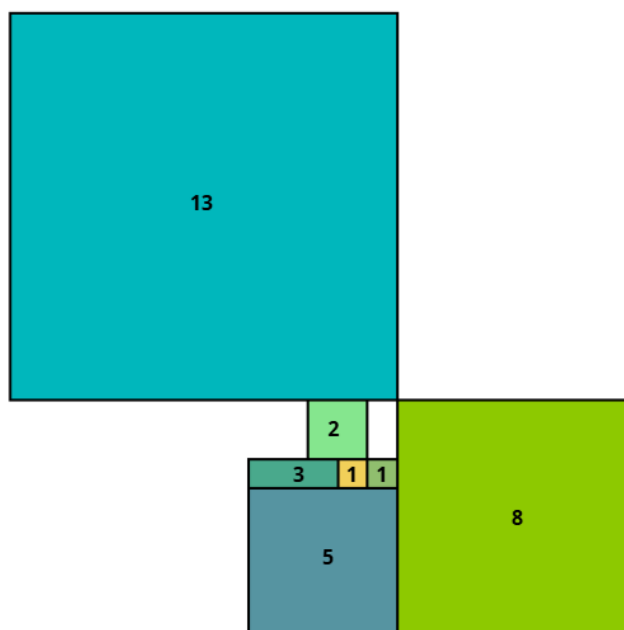
Para afianzar lo explicado hasta el momento, se crearán grupos de trabajo cooperativo, donde se utilizarán técnicas manipulativas para que ellos mismos puedan ver y representar la sucesión de Fibonacci.

Actividad manipulativa: Utilizaremos bloques de construcción que representan los valores iniciales de la sucesión de Fibonacci. El objetivo es mediante su uso, comprender cómo progresa y poder visualizar el patrón de crecimiento. Al finalizar la actividad, el resultado debe ser una línea, escalera o espiral.

A continuación, se muestran en la *Imagen 5* y la *Imagen 6*, ejemplos de lo que podrían ser resultados de los alumnos:



10 - Imagen 5. Ejemplo lineal – Fibonacci. Elaboración propia



11 - Imagen 6. Ejemplo en espiral – Fibonacci. Elaboración propia

Durante el desarrollo de la actividad se irá realizando soporte positivo y resolución de dudas a los distintos grupos de trabajo.

➤ Reflexión final de la sesión (duración – 5 minutos)

Para finalizar la sesión, se hará una charla abierta con los alumnos para poder observar y analizar si han comprendido el concepto matemático de la sesión, y para probarlo, realizaremos en voz alta, sin mirar a ningún elemento de la sesión, la secuencia de Fibonacci de manera aleatoria hasta llegar al valor de 144.

Las estrategias de apoyo DUA utilizadas son:

- Uso de material visual y manipulativo
- Uso de narración histórica para crear interés
- Realización de actividades de exploración y creatividad
- Trabajo en grupos cooperativos
- Refuerzos positivos y flexibilidad en formatos de entrega de la actividad.

Adaptaciones para DEA:

- TDAH: Uso de secuencias breves, tiempos definidos y apoyos visuales para mantener la atención de los alumnos.
- Discalculia: Uso de materiales concretos como los bloques para la espiral de Fibonacci y con representación volumétrica y de tamaño, sin uso de números.
- Acalculia: múltiples recursos visuales, tanto de ejemplos como de material manipulativo con poca carga simbólica.

3.2 SESIÓN 2. PROPORCIÓN ÁUREA Y SIMETRÍA RADIAL

A continuación, se adjunta la Tabla 6, donde podremos encontrar el detalle de la planificación de esta sesión de la SA, los objetivos generales, la metodología que se empleará, el eje central y las estrategias aplicadas para promover un aprendizaje equitativo para todos los perfiles de alumnado:

Sesiones	General			Estrategias aplicadas para			
	Objetivos de la sesión	Metodología y recursos	Actividad central	Atención a la diversidad (DUA)	DEA - TDAH	DEA - Discalculia	DEA - Acalculia
Sesión 2 Proporción áurea y simetría radial 55'	Comprender la proporción áurea y la simetría radial mediante contextos reales	Se realizará trabajo por estaciones con materiales manipulativos y con análisis visual	Estudiar la proporción áurea en el arte, y el diseño gráfico. Para la simetría radial, creación de mandalas.	El estudio podrá hacerse de forma individual o en grupo. La elección de obras será según interés. Se usarán materiales adaptados	Variedad de tareas y tiempos	Material concreto (reglas, compases), uso de plantillas visuales	Relación visual con el arte, manipulación de objetos geométricos

12 - Tabla 6. Planificación general de la sesión 2. Elaboración propia

PROPORCIÓN ÁUREA

Para explicar la proporción áurea, se iniciará la clase con un juego visual, donde se enseñarán imágenes de estructuras naturales, obras de arte, etc. El objetivo del juego será que los alumnos descubran qué tienen en común.

➤ Parte explicativa (duración - 10 minutos):

Se hará memoria de la introducción al número áureo que se comenta en el video de la sesión pasada y su relación con la secuencia de Fibonacci.

Siguiendo la misma dinámica, se empezará despertando la curiosidad de los alumnos:

“¿Alguna vez os habéis quedado mirando algo y habéis pensado en lo bonito que era, pero sin saber por qué?”

Narrativa: La proporción áurea, conocida como número áureo o divina proporción, se trata de un concepto matemático que se remonta a la antigua Grecia. Este concepto fascinante es un número irracional, que tiene su valor aproximado de **1,618**, también llamado comúnmente el número de oro; se representa con la letra griega ϕ o Φ y lo encontramos de forma natural en estructuras, obras de arte, etc. Esta proporción conecta las matemáticas con la estética y el entorno. Por ejemplo, como veremos en la

Ecuación 1, si cogemos una cuerda de longitud x y la partimos en un segmento largo (l) y un segmento corto (c) obtendremos que:

$$\frac{l+c}{l} = \frac{l}{c} = \Phi$$

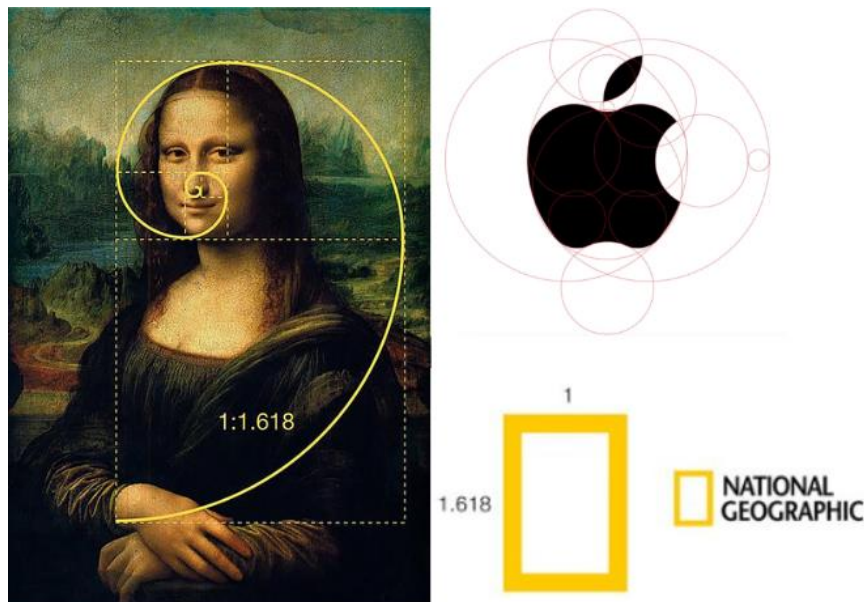
13 - Ecuación 1

En la siguiente Ecuación 2 veremos que su valor numérico con decimales es:

$$\Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = \sqrt[3]{2 + \sqrt{5}} \approx 1,618033988749894...$$

14 - Ecuación 2

Apoyaremos la explicación con los recursos visuales de la *Imagen 7*:



15 - Imagen 7. Ejemplos proporción áurea. Fuente: (Canva,2025)

Como se ve en la sesión de Fibonacci, su conexión con la proporción áurea es irrefutable y el rectángulo áureo o espiral de Fibonacci muestra esta relación visualmente y de forma muy clara; podemos verlo con el recurso visual de la *Imagen 8*:



16 - Imagen 8. Rectángulo áureo. Fuente: (Canva, 2025)

➤ **Actividad reflexiva y crítica (duración – 5 minutos):**

Se realizará una actividad en donde, a través del análisis de logotipos de empresas, tendrán que identificar cuáles de ellas han utilizado la proporción áurea en sus logotipos; algunos de los ejemplos no la habrán usado y otros sí. Esto, además de profundizar en la identificación del concepto, promueve su pensamiento crítico.

➤ **Actividad de refuerzo (para casa):**

Para completar la parte de proporción áurea, se propondrá una actividad interdisciplinar junto con la asignatura de Educación Plástica y Visual. Tendrán que diseñar una portada de revista o un cartel publicitario utilizando la proporción áurea como guía para su diseño gráfico. Esta tarea será para casa y tendrán que entregarla en el plazo de 1 semana. Para esta actividad se crearán grupos heterogéneos, asegurando que todos los alumnos, independientemente de sus características personales, tengan las mismas oportunidades de participar y aprender.

Material de soporte para la actividad en casa:

- Recurso audiovisual (- YouTube, s. f.) de como seccionar una plantilla en proporciones áureas:
<https://youtube.com/shorts/O0kchYDnggo?si=O95Wx5riGMkBGNIQ>
- Recurso audiovisual (KhanAcademyEspañol, 2014b) de dibujo de espirales:
<https://youtu.be/VnhTWxBzC3M>
- Se les facilitará una plantilla transparente tanto de la espiral aurea tanto en físico como en digital para facilitar el desarrollo de la actividad (dependiendo del formato de entrega que elijan).
- Se mostrará el recurso visual, *Imagen 9*. Esto permitirá que tengan una idea del resultado esperado.



17 - Imagen 9. Ejemplos de carteles utilizando la proporción áurea. Fuente: (Chía, s. f.)

SIMETRÍA RADIAL

La simetría radial la trabajaremos inicialmente desde la observación; para ello se mostrarán imágenes de elementos naturales, arquitectónicos, artísticos y, al igual que con la proporción áurea, se invitará a los alumnos a que encuentren qué tienen en común.

El hecho de repetir los inicios de las sesiones genera una sensación de estabilidad, continuidad y familiaridad que ayuda a los alumnos a conectar más rápidamente con el contenido y el desarrollo de la clase.

➤ **Parte explicativa (duración - 10 minutos):**

Narrativa: *Continuando con los conceptos matemáticos que encontramos en la naturaleza, veremos la simetría radial. Esta simetría aparece cuando una figura se encuentra organizada desde su centro y cada una de sus partes se repite. Por ejemplo, cómo podemos ver en la Imagen 10, como lo que ocurre en un copo de nieve o una estrella de mar.*



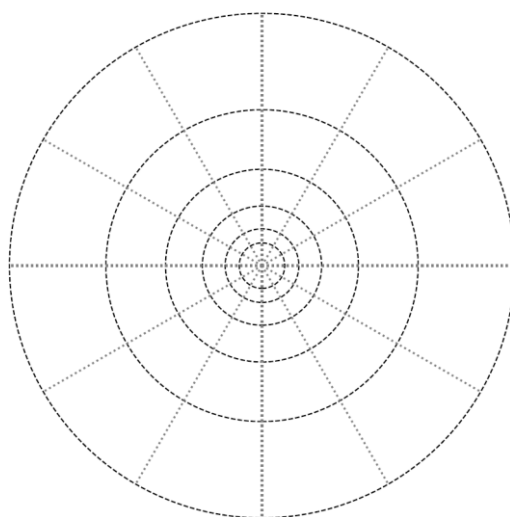
18 - Imagen 10. Copo de nieve y estrella de mar. Fuente: (Canva, 2024)

“Ahora que ya conocéis un poco más que es la simetría radial. ¿Dónde creéis que habéis podido ver ejemplos de ella?”

Después de dejarles un tiempo para la reflexión y la ronda de respuestas, se iniciará la explicación de la simetría radial desde un enfoque geométrico, con ejemplos de rosetones de catedrales, mosaicos, etc. Para reforzar la comprensión se utilizarán materiales como esquemas y rotaciones sobre material traslucido o espejos. Con este material manipulativo podrán observar visualmente el concepto de la simetría radial y tendrán que hacer un breve ejercicio donde los alumnos crearán figuras simétricas, podrán utilizar plantillas, reglas y compases.

➤ **Actividad manipulativa (duración – 25 minutos):**

Tras haber profundizado en este concepto se propondrá una actividad de creación de mandalas. Para ello se podrán poner por parejas o grupos de tres y tendrán que diseñar composiciones utilizando patrones geométricos. Dispondrán de una plantilla básica como la que vemos en la Imagen 11. Podrán utilizar compás y regla para ello. Esta actividad es ideal ya que refuerzan la geometría, estimula su creatividad y favorece un ambiente relajado en el aula.



19 - Imagen 11. Plantilla para mandala. Fuente: (Canva, 2024)

➤ Reflexión final de la sesión (duración – 5 minutos)

Para finalizar la sesión se animará a los alumnos para que muestren los resultados de sus mandalas y si así lo desean podrán ser expuestos en el aula. Se hará una ronda de preguntas para afianzar los conocimientos entre todos y profundizar en la comprensión de los conceptos explicados.

Las estrategias de apoyo DUA utilizadas son:

- Actividades de manipulativas.
- Actividad de descubrimiento y análisis visual.
- Material visual de apoyo.
- Enlazar el contenido con disciplinas artísticas.
- Trabajo en grupos cooperativos.
- Opciones múltiples de entrega de las tareas.
- Hacer tutoría entre iguales para reforzar la comprensión.

Adaptaciones para DEA:

- TDAH: En esta sesión se trabajan varias tareas con tiempos y material definidos.
- Discalculia: se evita entrar en la parte muy técnica de los conceptos y se enfatiza el uso de recursos visuales y elementos geométricos concretos.
- Acalculia: se genera una conexión emocional y estética con el contenido de la sesión, se disminuye el uso de lenguaje simbólico.

3.3 SESIÓN 3. MISIÓN FIBONACCI (GAMIFICACIÓN)

A continuación, se adjunta la Tabla 7, donde podremos encontrar el detalle de la planificación de esta sesión de la SA, los objetivos generales, la metodología que se

empleará, el eje central y las estrategias aplicadas para promover un aprendizaje equitativo para todos los perfiles de alumnado:

Sesiones	General			Estrategias aplicadas para			
	Objetivos de la sesión	Metodología y recursos	Actividad central	Atención a la diversidad (DUA)	DEA - TDAH	DEA - Discalculia	DEA - Acalculia
Sesión 3 Misión Fibonacci (gamificación) 55'	Reforzar los contenidos aprendidos a través de una actividad de gamificación	Se hará una gamificación narrativa con retos donde los alumnos tendrán que trabajar en equipos cooperativos	Misión Fibonacci: resolución de retos en equipos y enigma final.	Enfoque manipulativo, con retos diversos y de diferente complejidad, roles en el juego y tiempos espaciados.	Gamificación con narrativa, tareas dinámicas y participación activa	Retos sin foco en cálculo, orientación al razonamiento visual	Retos con pistas visuales y concretas, roles asignados según fortalezas

20 – Tabla 7. Planificación general de la sesión 3. Elaboración propia

➤ Parte explicativa (duración - 10 minutos):

El objetivo de esta sesión es reforzar lo aprendido las sesiones previas teórico y prácticas, donde se han trabajado los conceptos matemáticos de la Sucesión de Fibonacci, la proporción aurea y la simetría radial, a través de una actividad de gamificación. Se hará una explicación detallada de la dinámica del juego, utilizando una narrativa inmersiva para que se sientan parte de la historia y la formación de grupos heterogéneos. También se explicarán las normas del juego e inicio de este. Esta actividad será ambientada en 4 lugares del instituto que recrearán las ciudades en las cuales los alumnos tienen que buscar las pistas.

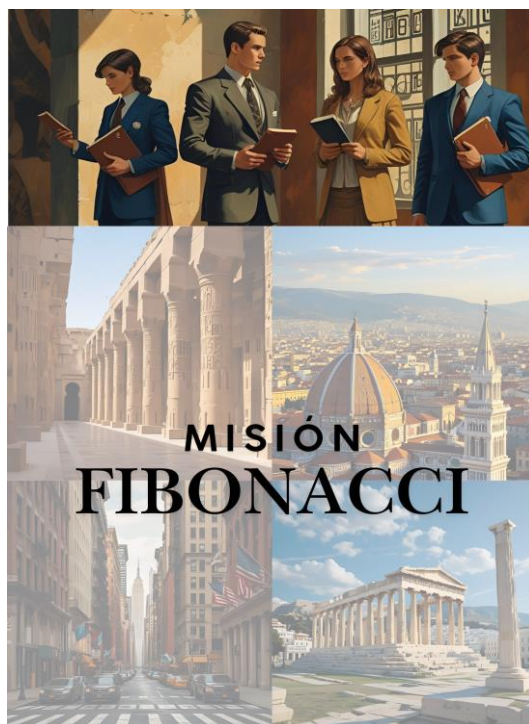
Esta propuesta se fundamenta en los objetivos y competencias establecidos en el currículo oficial de matemáticas para la ESO, concretamente en el bloque de contenidos relacionados con las sucesiones numéricas y el reconocimiento de patrones. La sucesión de Fibonacci, además de su valor matemático, permite establecer conexiones con otras áreas del conocimiento como la biología, el arte, la arquitectura y la historia, enriqueciendo así el enfoque interdisciplinar del aprendizaje para los alumnos.

La metodología utilizada, basada en la gamificación, favorece un entorno de aprendizaje activo, motivador y participativo. Al introducir elementos narrativos, retos y recompensas, se estimula el interés del alumnado y se promueve una actitud positiva hacia las matemáticas. Además, el trabajo en equipo y la resolución de problemas en contextos simulados permiten desarrollar competencias clave como la cooperación, el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Esta actividad también facilita la atención a la diversidad y alumnos con DEA, ya que ofrece diferentes tipos de pruebas que se adaptan a distintos estilos de aprendizaje. Asimismo, permite una evaluación continua y formativa, basada en la observación del proceso, la participación y la reflexión individual y grupal.

En definitiva, esta propuesta convierte el aula en un espacio dinámico y significativo, donde el alumnado no solo adquiere conocimientos matemáticos, sino que también desarrolla habilidades esenciales para su formación integral.

Recurso visual para la actividad: Dispondrán de la *Imagen 12*, como elemento para atraer su atención hacia la actividad y crear un entorno más inmersivo.



21 – Imagen 12 Portada de la actividad de gamificación. Elaboración con imágenes gráficas de la Fuente: (Canva, 2025)

Objetivos de aprendizaje:

- Trabajar en equipo y de forma colaborativa.
- Comprender y aplicar la lógica de la sucesión de Fibonacci.
- Saber identificar patrones números y su relación con la naturaleza.
- Resolución de problemas mediante sucesiones numéricas.
- Fomentar el pensamiento lógico.
- Identificar la presencia de las matemáticas en el mundo que nos rodea.

Narrativa inmersiva: En la agencia internacional de agentes matemáticos (IMA – International Mathematics Agency), han saltado todas las alarmas, los ladrones del conocimiento están en la búsqueda de un tesoro que podría cambiar el curso de la historia. Los agentes de la IMA han formado un nuevo equipo para esta misión, IMA-4 formado por estudiantes de 4.º de la ESO. Su misión será descifrar un antiguo código numérico que se esconde en obras de arte, en la naturaleza y la arquitectura.

Su principal pista se encuentra en un manuscrito del matemático Leonardo de Pisa, también conocido como Fibonacci donde detalla cuatro localizaciones donde encontrar las piezas para resolver este enigma. La IMA ha cruzado las coordenadas con el mapa actual del mundo y el equipo IMA-4 tendrá que buscar las soluciones al enigma en estas cuatro ciudades: Florencia, El Cairo, Atenas y Nueva York.

El tiempo corre y el equipo IMA-4 tendrá que dividirse en cuatro grupos para buscar en cada ciudad las pistas. Una vez encuentren todas las pistas tendrá que darse prisa para resolver juntos el enigma y salvar al mundo de las maliciosas intenciones de los ladrones del conocimiento.

Normas del juego:

1. Formación de equipos heterogéneos (4 grupos).
2. Todos los miembros deben participar activamente.
3. Asignación aleatoria de las ciudades.
4. Los equipos disponen de 40 minutos para resolver el enigma.
5. Se debe respetar a los compañeros y el turno de palabra.
6. Se debe cuidar el material de la actividad.
7. No se puede levantar la voz ni correr por el centro.
8. Una vez reunidas las 4 pistas, los equipos deben resolver el enigma final para abrir el cofre para ello tendrán que juntarse en el aula 5 minutos antes de que finalice la clase.

➤ **Actividad gamificación (duración – 40 minutos):**

Reto Florencia – El manuscrito de Leonardo.

En una biblioteca secreta de Florencia encontrarán un manuscrito atribuido a Leonardo Da Vinci. En esta biblioteca encontrarán también una caja misteriosa, pero que estará cerrada con llave. Para poder abrirla (4 dígitos) los agentes de la IMA-4 tendrán que descifrar una secuencia numérica basada en la sucesión de Fibonacci.

Ubicación: en la biblioteca del instituto o sala de estudios

Reto El Cairo – El templo del número de oro (ϕ)

Dentro de una pirámide se ha encontrado un pasillo secreto que conduce a un templo oculto. En su entrada tenía marcado el símbolo phi, también conocido como el número de oro. En las paredes de este pasillo los jeroglíficos muestran una espiral que se repite en proporciones exactas. Para resolver el enigma los agentes del IMA-4 tendrán que encontrar la relación entre la sucesión de Fibonacci y el número áureo para poder abrir la cámara secreta del templo.

Ubicación: en un pasillo del colegio

Reto Atenas - El Oráculo de los números

En las ruinas del Partenón, se ha encontrado una trampilla con un sistema de 9 palancas que depende de su posición marcan un número. Los agentes tendrán que colocar las palancas en las posiciones correctas para crear la secuencia que abrirá la trampilla y donde encontrarán la pista que buscan.

Ubicación: en el patio

Reto Nueva York – El código del Guggenheim

Se está realizando una exposición en el museo Guggenheim de Nueva York de arquitectura moderna inspirada en la sucesión de Fibonacci. Encuentran que una de las exposiciones es una espiral del museo. Justo detrás de este cuadro se encuentra una caja fuerte. Los agentes tendrán que relacionar los radios de las curvas con los términos de la sucesión de Fibonacci y encontrar cual es el radio del 8º giro, con este número podrán abrir la caja fuerte y encontrar la pista.

Ubicación: en un pasillo del colegio

➤ **Cierre de la actividad (duración – 5 minutos):**

Una vez los cuatro grupos hayan encontrado sus pistas nos tendremos que juntar todos nuevamente en el aula, exactamente 5 minutos antes de finalizar la hora para resolver el enigma en equipo. El profesor irá supervisando la actividad y si es posible con la ayuda de algún compañero del centro. Cada pista será un código numérico que abrirá el cofre del Tesoro, que contendrá un código QR a un libro digital de regalo.

Materiales necesarios:

- 4 cronómetros o temporizadores
- Software para la creación de grupos
- Guion de la actividad con las instrucciones
- Cofres y cajas con cerraduras
- Código QR para el libro de regalo
- Para las ambientaciones: mapas, imágenes, pirámides de cartón, columnas de cartón, etc.
- Papel y boli, compás y reglas

Evaluación de la actividad: La actividad se centra en valorar el comportamiento de los alumnos y como han resuelto en equipo los enigmas. Para ello se tendrá en cuenta:

- Actitud y comportamiento: respeto hacia los compañeros, el material y las normas del juego.
- Trabajo en equipo: colaboración activa, reparto equitativo de tareas y apoyo entre compañeros.
- Participación: implicación en el desarrollo y la dinámica del juego.
- Resolución de problemas: capacidad para aplicar los conocimientos de clase para la resolución de los enigmas.
- Progresión en el aprendizaje: evolución positiva en la comprensión de la sucesión de Fibonacci a lo largo de la actividad.

Las estrategias de apoyo DUA utilizadas son:

- Actividades de manipulativas y de vivencias
- Material visual de apoyo
- Se enlaza el contenido con problemas reales
- Trabajo en grupos cooperativos

Adaptaciones para DEA:

- TDAH: dinámica activa con una narrativa atractiva y con retos cortos y una planificación detallada.
- Discalculia: resolución de retos sin cálculos y con recursos visuales.
- Acalculia: estímulos visuales y material manipulativo para la resolución de los retos.

3.4 SESIÓN 4. PREPARACIÓN DE PRESENTACIONES

A continuación, se adjunta la Tabla 8, donde podremos encontrar el detalle de la planificación de esta sesión de la SA, los objetivos generales, la metodología que se empleará, el eje central y las estrategias aplicadas para promover un aprendizaje equitativo para todos los perfiles de alumnado:

Sesiones	General			Estrategias aplicadas para			
	Objetivos de la sesión	Metodología y recursos	Actividad central	Atención a la diversidad (DUA)	DEA - TDAH	DEA - Discalculia	DEA - Acalculia
Sesión 4 Preparación presentaciones 55'	Preparar exposiciones orales y visuales sobre los conceptos aprendidos. El tema principal será la percepción de las matemáticas tras los conocimientos adquiridos y su conexión con el mundo que nos rodea.	Trabajo cooperativo, en equipo con uso de aplicaciones y recursos digitales.	Preparación de presentaciones por grupos con formato libre. Podrán presentar un power point, hacer una exposición con un video, un mural, etc.	Flexibilidad en formatos y tiempos, apoyo constante por parte del profesorado	Tiempos definidos, turnos de palabra, seguimiento individual	Trabajo en equipo con reparto de tareas, refuerzo visual	Plantillas guiadas para organización de ideas y ejemplos visuales

22 – Tabla 8. Planificación general de la sesión 4. Elaboración propia

➤ **Parte explicativa (duración - 10 minutos):**

Esta sesión será realizada en el aula de informática. El objetivo es que los alumnos preparen material para realizar una breve exposición en la próxima sesión sobre los conceptos que hemos estado viendo. El tema principal debe ser cómo perciben ahora las matemáticas tras las últimas sesiones y cómo ven su conexión con el mundo que les rodea.

El objetivo de esto es hacerles reflexionar y profundizar aún más en los conceptos vistos en clase. Se mantendrán los grupos de trabajo que se crearon de forma heterogénea para la actividad de gamificación, esto fortalecerá sus vínculos entre ellos.

En cuanto a los formatos podrán presentar:

- Una presentación digital
- Un mural gráfico
- Un vídeo

Dispondrán de una rúbrica de evaluación que tendrán desde el inicio de la sesión para que puedan hacer uso de la autocrítica y autoevaluación y comprobar que el trabajo que están realizando se ajusta a los criterios de esta.

A continuación, en la *Tabla 9*, se muestra la rúbrica para evaluación presentación sesión 4:

Rúbrica para la Evaluación Presentación				
Tema de la presentación: Percepción de las matemáticas tras el estudio de los conceptos: Sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial. Cómo se establece su conexión con el mundo que nos rodea.				
Criterio	Insuficiente (0 puntos)	Satisfactorio (5 puntos)	Bueno (7 puntos)	Excelente (10 puntos)
Relación del contenido con el tema (30%)	El trabajo/presentación carece de contextualización y relevancia. No está claramente conectado/a con el tema.	El trabajo/presentación tiene cierta contextualización y relevancia, pero podría estar mejor conectado/a con el tema.	El trabajo/presentación está bien contextualizado/a y es relevante. Las conexiones con la vida real están bien desarrolladas. Aborda el tema de manera adecuada.	El trabajo/presentación está perfectamente contextualizado/a acorde al tema. Profunda reflexión sobre la relación entre matemáticas y realidad.
Se ha realizado el trabajo en equipo y de forma cooperativa (30%)	Durante el desarrollo del trabajo no hay colaboración entre los miembros del grupo.	Existe cierta colaboración, pero no es constante ni equilibrada.	El grupo colabora activamente, aunque con algunos desequilibrios pero con resultado favorable.	Trabajo cooperativo equilibrado y eficiente. Armonía y aceptación entre sus integrantes.
La presentación/trabajo es creativo y original (10%)	Falta de originalidad; la presentación es repetitiva o poco atractiva.	La presentación incluye algunos elementos originales.	Presentación atractiva y con elementos innovadores que captan la atención.	Alta creatividad en el diseño, la presentación es muy visual o impactante.
Calidad de los recursos digitales o gráficos empleados (10%)	No se usan recursos o los utilizados no están relacionados con el tema.	Se utilizan algunos recursos, aunque de forma poco integrada.	Los recursos digitales o gráficos complementan bien la presentación.	Uso excelente e integrado de recursos gráficos o digitales.
Claridad en la exposición oral y visual (10%)	La exposición es confusa o desorganizada. Desproporción en la participación de los miembros.	La exposición es comprensible, aunque con algunos fallos. La proporción de participación puede mejorar significativamente.	La exposición es clara, estructurada y con buen ritmo. Todos los miembros han participado, aunque algunos con más peso que otros.	Exposición clara, fluida y adaptada al público. Todos los miembros han participado de forma equilibrada.
Organización y claridad de la presentación (10%)	La presentación es desorganizada y poco clara, dificultando la comprensión del contenido.	La presentación tiene cierta organización y claridad, pero podría mejorarse.	La presentación está bien organizada y es clara, facilitando la comprensión del contenido.	La presentación está excelentemente organizada y es muy clara, facilitando la comprensión del contenido de manera efectiva.

23 – Tabla 9. Rúbrica para evaluación presentación sesión 4. Elaboración propia

➤ **Búsqueda de material para la presentación y preparación de esta (duración 45 minutos):**

Los alumnos podrán elegir el formato a presentar, aunque tendrán que utilizar herramientas digitales para su diseño. Durante toda la sesión se les dará apoyo constante y guiado para la búsqueda de material con relevancia académica y para el uso de las herramientas que quieran utilizar (Canva, Power Point, Word, Prezi, etc).

➤ **Continuación de la preparación de la presentación en casa:**

Esta actividad no tiene como objetivo terminarse en el aula, puesto que se busca también fomentar el trabajo en equipo, la cooperación y la responsabilidad fuera de ella. Es por ello que se les facilitará material de refuerzo que les ayude como guía en la preparación de la presentación en casa.

Material de refuerzo:

- Video de Youtube (Ticmas Educación, 2021b) con puntos para tener en cuenta en el diseño de una presentación. <https://www.youtube.com/watch?v=fOsTh9WXhhY&t=183s>
- Video de Youtube (Pablo Lomeli, 2021b) con pasos para hacer buenas exposiciones en clase. https://www.youtube.com/watch?v=8_osRS7KZl8

Las estrategias de apoyo DUA utilizadas son:

- Material visual de apoyo
- Se enlaza el contenido con problemas reales
- Trabajo en grupos cooperativos

Adaptaciones para DEA:

- TDAH: dinámica activa con una narrativa atractiva y con retos cortos y una planificación detallada.
- Discalculia: resolución de retos sin cálculos y con recursos visuales.
- Acalculia: estímulos visuales y material manipulativo para la resolución de los retos.

3.5 SESIÓN 5. EXPOSICIÓN DE PRESENTACIONES

A continuación, se adjunta la Tabla 10, donde podremos encontrar el detalle de la planificación de esta sesión de la SA, los objetivos generales, la metodología que se empleará, el eje central y las estrategias aplicadas para promover un aprendizaje equitativo para todos los perfiles de alumnado:

Sesiones	General			Estrategias aplicadas para			
	Objetivos de la sesión	Metodología y recursos	Actividad central	Atención a la diversidad (DUA)	DEA - TDAH	DEA - Discalculia	DEA - Acalculia
Sesión 5 Presentaciones 55'	Presentar las presentaciones de equipo	Por grupos irán explicando como perciben las matemáticas tras los conocimientos adquiridos	Presentaciones orales	Uso de elementos visuales, feedback individual y de grupo.	Presentaciones breves, refuerzo positivo, feedback personalizado	Evaluación sin peso en cálculo, más basado en comunicación visual	Apoyo visual y uso de guiones para presentación

24 - Tabla 10. Planificación general de la sesión 5. Elaboración propia

Esta sesión se centrará en la presentación de los trabajos que han realizado los grupos de alumnos. El objetivo es que pongan en práctica sus habilidades de exposición oral, que desarrollen el trabajo en grupo y fortalezcan su capacidad de comunicación y escucha.

Esta sesión se realizará en el aula habitual, haciendo uso de una pantalla digital o bien de un proyector.

La organización de la sesión será la siguiente:

- **Introducción por parte del docente (3 minutos)**
- **Presentación Grupo 1 (10 minutos)**
- **Retroalimentación de los compañeros y el docente (2 minutos).**
- **Presentación Grupo 2 (10 minutos)**
- **Retroalimentación de los compañeros y el docente (2 minutos)**
- **Presentación Grupo 3 (10 minutos)**
- **Retroalimentación de los compañeros y el docente (2 minutos)**
- **Presentación Grupo 4 (10 minutos)**
- **Retroalimentación de los compañeros y el docente (2 minutos)**
- **Conclusiones generales (3 minutos)**

Los alumnos dispondrán de la siguiente planificación de presentaciones, *ver imagen 13*, como recurso visual y organizativo de la sesión:



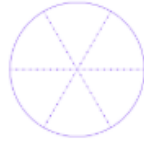
25 - Imagen 13.. Planificación de presentaciones, sesión 5. Elaboración a través de plantilla "Blue and Yellow Modern Upcoming Schedule Event Instagram Post". Fuente: (Canva, 2025)

Como vemos a continuación, se les facilitará una hoja de evaluación por pares, ver *Imagen 14*, para cada presentación con preguntas reflexivas para asegurar que, por una parte, presten atención a las exposiciones de los compañeros, se fomente la mejora continua, desarrollen habilidades críticas, asuman un rol de responsabilidad y se fomente la empatía y comprensión.

EVALUACIÓN POR PARES

Grupo 1 - Nombre ppt

Rellena la rueda si te ha gustado la presentación:



1 ¿Cuál es la idea general de la presentación?

2. ¿Han sido claros y creativos en la presentación?

3. ¿Han participado todos los miembros del grupo?

4. ¿Qué es lo que más os ha gustado? ¿Qué mejoraríais?

Nombre del grupo:

26 - Imagen 14. Hoja de evaluación por pares, sesión 5. Elaboración a través de plantilla "Blue and Yellow Modern Upcoming Schedule Event Instagram Post". Fuente: (Canva, 2025)

Las estrategias de apoyo DUA utilizadas son:

- Diferentes medios de expresión: oral, presentación digital, etc.
- Plantillas modelo para estructurar ideas para la evaluación por pares, ver Imagen 14.
- Trabajo cooperativo
- Escucha activa y refuerzo positivo

Adaptaciones para DEA:

- TDAH: Planificación del desarrollo, ver Imagen 13, de la sesión con tareas claramente distribuidas y de forma atractiva para captar la atención.
- Discalculia: Apoyo con plantillas simples. Revisión previa de los objetivos de la sesión.
- Acalculia: No se exige verbalizar procedimiento numéricos complejos. Apoyo docente y de los compañeros durante el desarrollo de la presentación.

3.6 SESIÓN 6. SALIDA A LA NATURALEZA. OBSERVACIÓN, RECOLECCIÓN Y REFLEXIÓN

A continuación, se adjunta la Tabla 11, donde podremos encontrar el detalle de la planificación de esta sesión de la SA, los objetivos generales, la metodología que se empleará, el eje central y las estrategias aplicadas para promover un aprendizaje equitativo para todos los perfiles de alumnado:

Sesiones	General			Estrategias aplicadas para			
	Objetivos de la sesión	Metodología y recursos	Actividad central	Atención a la diversidad (DUA)	DEA - TDAH	DEA - Discalculia	DEA - Acalculia
Sesión 6 (doble) Salida a la naturaleza 2 x 55'	Aplicar los conocimientos observando patrones matemáticos en la naturaleza. Reflexionar sobre como nos estamos separando cada vez mas de la naturaleza y nos estamos sumergiendo en una era digital que nos hace cada vez mas esclavos de la tecnología.	Salida al entorno natural con observación directa y documentación de lo que van encontrado y como lo relacionan con los conceptos matemáticos vistos. Reflexión sobre nuestro actual modo de vida y percepción de las matemáticas, la naturaleza y la tecnología.	Búsqueda y registro de patrones naturales (fotos o dibujos). Reflexión de equipo e individual.	Tareas adaptadas y acompañamiento visual.	Actividad física, observación activa y conversación reflexiva	Observación guiada, imágenes comentadas y esquemas	Observación en la naturaleza, registro visual con imágenes y reflexiones guiadas

27 – Tabla 11. Planificación general de la sesión 6. Elaboración propia

En esta sesión se finaliza la situación de aprendizaje. Tras el desarrollo y la curva de aprendizaje de las sesiones previas los alumnos han interiorizado los conceptos matemáticos y cómo estos se encuentran en el mundo que nos rodea, no obstante, siempre lo han realizado a través de una pantalla, o con ejemplos en el aula.

El objetivo de esta sesión es que generen un conexión real y física de estos conceptos y cómo se encuentran en el entorno natural. La idea es visitar siempre que sea posible un lugar que este cerca del centro, puede ser incluso un parque, aunque si es una ruta corta por la montaña es preferible.

Esta actividad además puede ser coordinada con la asignatura de Biología y Geología, de forma que sea interdisciplinar.

Previo a la salida al aire libre se especificarán desde las normas de la salida a los objetivos de ella, puesto que no deja de ser una actividad.

En la planificación temporal de la sesión se excluye el tiempo de desplazamiento hasta el entorno natural puesto que dependerá de la ubicación de cada centro.

Al tratarse de una salida fuera del centro escolar, tendrá que ser comunicada previamente al equipo directivo del centro y claustro para su revisión y aprobación. Una vez aprobado por el centro se informará a los alumnos y de igual modo se deberá comunicar a las familias/tutores con suficiente antelación indicando:

- Objetivo pedagógico de la actividad.
- Lugar exacto y descripción general de la actividad.

- Fecha, horario de salida y de regreso.
- Medios de transporte (si aplica).
- Material que deben llevar los alumnos.
- Medidas de seguridad y organización.
- Plazo para devolver la autorización firmada.
- Alergias o problemas de salud
- Teléfono de contacto

En la comunicación se incluirá también:

- Que los alumnos tendrán que llevar ropa y calzado adecuado, preferiblemente ropa deportiva.
- Gorra de sol y protector solar.
- Almuerzo saludable y agua.

Todos los alumnos deberán cumplir con dicha autorización y el docente llevará un riguroso control de este. Además, deberá llevar un botequín de primeros auxilios.

➤ **Explicación de la sesión (15 minutos):**

Una vez ubicados en el entorno natural, se iniciará la explicación detallada de la actividad, el material que tendrán para su realización, los objetivos y las normas que deben cumplir los alumnos a lo largo de toda la actividad.

Requisitos/normas para la salida al aire libre. Incumplir alguna de estas normas podría suponer consecuencias disciplinarias:

- El uso de telefonía móvil está prohibido. Los teléfonos permanecerán en el centro.
- Escuchar y respetar al profesorado. Se tendrán que seguir las indicaciones y no se podrán separar del grupo sin permiso o supervisión.
- Los alumnos deberán mantener una actitud respetuosa con los compañeros y el entorno.
- No se puede tirar basura, dañar las plantas, animales o mobiliario rural.
- No se permitirán conductas que pongan en riesgo la seguridad o que deterioren el desarrollo de la actividad.
- No se puede correr, subir a zonas peligrosas, o acceder a zonas no autorizadas.

Objetivos de la salida al aire libre:

- Realizar observación y contemplación del entorno natural.
- Encontrar al menos 3 ejemplos naturales donde se observe alguno de los conceptos matemáticos que se han visto en las pasadas sesiones: espirales naturales, proporciones áureas, elementos con simetría, etc.

Material para la actividad, que será llamado el “Kit del matemático explorador”:

- Se le proporcionará a cada grupo una cámara polaroid con un cartucho para que puedan sacar fotos instantáneas de elementos naturales y tendrán que ser presentadas en la reunión de grupo final.
- Podrán hacer fotos a más elementos naturales que les parezcan interesantes y fotos de grupo. Estas fotos se las podrán quedar los alumnos a modo de recuerdo de la actividad.
- Libreta, bolígrafo, lápiz.

- En el caso de que sea un elemento natural que ya no esté en pleno ciclo de vida, por ejemplo, una piña que ha caído del árbol o una hoja seca, se podrá recoger y traer físicamente.
- Mapa de la zona

➤ **Contemplación natural. Búsqueda de ejemplos. (40 minutos)**

La actividad se llevará a cabo en una zona previamente visitada, delimitada y marcada visualmente por parte del docente, que tendrá que cumplir con criterios de seguridad, accesibilidad y riqueza visual. Para facilidad de la actividad se preparará un pequeño mapa de la zona, preparado junto con la asignatura de Biología y Geología que será entregado a los alumnos donde se indicarán claramente los límites de la zona segura que los alumnos no podrán abandonar, puntos de referencia y la zona de reunión tanto para el descanso de almuerzo como para la reunión final de grupos y reflexión. En la siguiente *Imagen 15* se puede observar un ejemplo de mapa:



28 - Imagen 15. Ejemplo mapa de la zona. Fuente: (Canva, 2025)

Dentro de esta zona será donde los alumnos tendrán que trabajar por grupos para cumplir con los objetivos de la actividad. Para ello dispondrán de 40 minutos donde podrán explorar la zona. Los docentes estarán supervisando en todo momento a los alumnos.

El alumnado tendrá que utilizar el kit del matemático explorador para el desarrollo de la actividad.

➤ **Descanso para almorzar (duración 20 minutos – entre sesiones)**

Se indicará a los grupos que, una vez transcurrido el tiempo, deberán acudir a la zona de reunión para el descanso del almuerzo.

➤ **Reflexión final y charla (duración 55 minutos)**

Tras realizar la actividad de contemplación y observación del entorno natural, se finalizará el conjunto de la situación de aprendizaje, con una reflexión colectiva.

El objetivo principal es que esta SA sea una vivencia significativa para el alumnado, donde no solo se consoliden los conceptos matemáticos trabajados, sino que también favorezca sus habilidades comunicativas, de trabajo en grupo, de pensamiento crítico y crecimiento personal.

Este enfoque de conexión de matemáticas con la naturaleza a través de esta experiencia les permite desarrollarse y expresarse en un ambiente relajado, de aceptación y respeto.

Se aprovechará también para profundizar en cómo han vivido los alumnos esta SA, cómo se sienten, qué retos han encontrado o en qué cosas sienten que destacan y cómo perciben ahora el mundo que les rodea.

Para ello se irán haciendo preguntas reflexivas a lo largo de la charla:

1. ¿Qué tres ejemplos habéis encontrado en la naturaleza que representen alguno de los conceptos matemáticos vistos en clase?
2. ¿Cuál os ha parecido más sorprendente?
3. Tras esta actividad; ¿Qué os parecen ahora las matemáticas?
4. ¿Cómo de conectados os sentís ahora mismo con la naturaleza?
5. ¿Esta salida ha cambiado vuestra forma de ver el entorno?
6. ¿Qué os ha parecido lo más difícil y lo más fácil de todas las actividades que hemos hecho?
7. ¿Cómo os habéis sentido en la actividad al no poder utilizar el móvil?
8. ¿Creéis que hoy en día usamos demasiado el móvil o la tecnología? Poned ejemplos.
9. ¿Os gustaría repetir una actividad sin tecnología?
10. ¿En general os ha gustado la SA y estáis satisfechos con el trabajo en equipo?

De esta charla no se pretende evaluar a los alumnos, sino hacerles partícipes de forma activa del cierre de la SA, mediante una reflexión profunda y crítica, donde ellos mismos formen parte de su curva de aprendizaje y se despierte su mirada hacia el mundo que les rodea.

Una vez finalice la actividad, el docente tendrá que quitar todas las señales que haya puesto en la zona y asegurar la limpieza y cuidado del área.

4. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

La evaluación de esta SA se plantea desde una perspectiva formativa, continua y diversificada, acorde con el enfoque de las competencias y el diseño DUA. El objetivo no es solo valorar el resultado final obtenido, sino todo el proceso por el que han pasado los alumnos, cómo han ido aprendiendo, cómo ha sido su cooperación grupal, su actitud, entre otros aspectos.

Para ello, la evaluación de esta SA se realizará basándose en los criterios de evaluación establecidos en el currículo oficial, los instrumentos adaptados a la diversidad del aula y una valoración del proceso, incluyendo autoevaluación, coevaluación y evaluación del docente. Además, en la sesión 5 se incorporará una evaluación por pares donde cada grupo tendrá que valorar las presentaciones de sus compañeros.

4.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son acordes al currículo oficial de Matemáticas para 4.º de la ESO (Decreto 107/2022), y se vinculan con los contenidos matemáticos que se abordan en la SA: sucesión de Fibonacci, proporción áurea y simetría radial.

Los criterios seleccionados se relacionan con las Competencias Específicas (CE), acorde cómo se indica en la web del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (Cuarto Curso - Matemáticas A, s. f.):

- **CE 1:** *“Interpretar, modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y propios de las matemáticas, aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder y obtener posibles soluciones.”*

Criterios de evaluación:

- Reformular problemas matemáticos de forma verbal y gráfica.
 - Obtener soluciones matemáticas activando conocimientos y mediante el uso de herramientas tecnológicas.
- **CE 2:** *“Analizar las soluciones de un problema usando diferentes técnicas y herramientas, evaluando las respuestas obtenidas, para verificar su validez e idoneidad desde un punto de vista matemático y su repercusión global.”*

Criterio de evaluación:

- Comprobar la corrección matemática de las soluciones de un problema.
- **CE 5:** *“Reconocer y utilizar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, interconectando conceptos y procedimientos, para desarrollar una visión de las matemáticas como un todo integrado.”*

Criterios de evaluación:

- Deducir relaciones entre conocimientos y experiencias matemáticas.
 - Analizar y poner en práctica conexiones entre diferentes procesos mediante conocimientos previos.
- **CE 6:** *“Identificar las matemáticas implicadas en otras materias y en situaciones reales susceptibles de ser abordadas en términos matemáticos, interrelacionando conceptos y procedimientos, para aplicarlos en situaciones diversas.”*

Criterio de evaluación:

- Proponer situaciones susceptibles de ser formuladas y resueltas con herramientas y estrategias matemáticas con usos de procesos de investigación: medir, clasificar, comunicar...
- **CE 8:** *“Comunicar de forma individual y colectiva conceptos, procedimientos y argumentos matemáticos, usando lenguaje oral, escrito o gráfico, utilizando la terminología matemática apropiada, para dar significado y coherencia a las ideas matemáticas.”*

Criterio de evaluación:

- Comunicar ideas, conclusiones, conjeturas y razonamientos matemáticos, utilizando diferentes medios con coherencia y claridad.

- **CE 9:** “Desarrollar destrezas personales, identificando y gestionando emociones, poniendo en práctica estrategias de aceptación del error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose ante situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia en la consecución de objetivos y el disfrute en el aprendizaje de las matemáticas”.

Criterios de evaluación:

- Identificar y gestionar las emociones propias y desarrollar el autoconcepto matemático generando experiencias positivas ante nuevos retos.
 - Mostrar una actitud positiva y perseverante para hacer frente a las diferentes situaciones de aprendizaje.
- **CE 10:** “Desarrollar destrezas sociales reconociendo y respetando las emociones y experiencias de los demás, participando activa y reflexivamente en proyectos en equipos heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y grupal y crear relaciones saludables.”

Criterio de evaluación:

- Colaborar activamente y construir relaciones con los compañeros a través de las matemáticas y con formación de equipos heterogéneos, respetando diferentes opiniones, comunicándose de manera efectiva, con pensamiento crítico y creativo, tomando decisiones y realizando juicios informados.

Todos estos criterios de las competencias específicas se implementan a través de actividades que se incluyen en la SA. En la siguiente *Tabla 12* podemos observar la correlación de los entregables/actividades con las CE:

	Entregables de las sesiones de la SA					
	Sesión 1 Actividad Manipulativa. Secuencias	Sesión 2 Actividad reflexiva y crítica. Análisis de logotipos	Sesión 2 Actividad de refuerzo. Portada revista o cartel	Sesión 2 Actividad manipulativa. Mandalas.	Sesión 5 Presentaciones	Sesión 6 Ejemplos naturales y reflexión de grupo
CE 1	X	X	X		X	
CE 2	X		X		X	
CE 5		X		X	X	X
CE 6		X	X	X		X
CE 8		X			X	X
CE 9	X	X	X	X	X	X
CE 10	X	X	X	X	X	X

29 - *Tabla 12. Correlación entregable SA con las competencias específicas.*
Elaboración propia

Se adjunta *Tabla 13* de la correlación de las Competencias Específicas (CE) y las Competencias Clave:

	CCL	CP	CMCT	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
CE 1			X	X	X	X	X	
CE 2			X	X				X
CE 5	X		X	X	X			
CE 6	X	X	X				X	
CE 8			X		X		X	
CE 9			X		X	X		
CE 10					X	X	X	X

30 - Tabla 13. Correlación entre Competencias Específicas y Competencias Clave.
Fuente: (Decreto 107/2022)

- CCL: Competencia en comunicación lingüística
- CP: Competencia plurilingüe
- CMCT: Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología
- CD: Competencia digital
- CPSAA: Competencia personal, social y de aprender a aprender
- CC: Competencia ciudadana
- CE: Competencia emprendedora
- CCEC: Competencia en conciencia y expresión culturales

4.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN

Dado que a lo largo de la SA se realizan diversas actividades, a continuación, se listan las estrategias de evaluación que se seguirán:

Evaluación formativa (retroalimentación):

- Resolución de problemas básicos de la primera y segunda sesión, donde el alumnado recibirá feedback de qué errores está cometiendo en la resolución de estos.
- Supervisión y apoyo por parte del profesorado durante la actividad de gamificación. Donde el profesor les ayudará y les dará a los alumnos refuerzo positivo.
- Mediante la presentación oral, donde se irá guiando al alumnado en el proceso de preparación de la presentación durante la sesión 4, aconsejando aspectos a tener en cuenta y material a utilizar.
- En la reflexión final de la sesión 5, donde el profesor proporcionará retroalimentación de todos aquellos aspectos a mejorar que haya podido observar a lo largo de la preparación y presentación de los trabajos. Además, se felicitará a los grupos que hayan realizado una buena labor de búsqueda y preparación del contenido expuesto.
- Autoevaluación final grupal. Durante la sesión final y a través de las preguntas que se irán realizando en la charla, los alumnos llegarán a su percepción personal del proceso de aprendizaje y a la valoración de la conexión de las matemáticas con la naturaleza.

Evaluación sumativa:

La evaluación sumativa estará subdividida a su vez en tres aspectos:

- Evaluación por parte del docente mediante la rúbrica de evaluación para la presentación grupal (sesión 5).
- Rúbrica de evaluación por pares, donde los propios alumnos deberán evaluar el trabajo de los compañeros (sesión 5)
- Observación directa valorando aspectos de participación, implicación en los grupos de trabajo y las actitudes mostradas. (Durante toda la SA)

En la siguiente *Tabla 14*, podremos ver el resumen:

Aspecto de evaluación	Porcentaje (%)
Observación y participación	20%
Evaluación por pares	20%
Evaluación mediante Rúbrica por parte del profesorado	60%

31 - *Tabla 14. Evaluación sumativa. Elaboración propia*

4.3 EVALUACIÓN DEL PROCESO Y DE LOS RESULTADOS

La evaluación en el aprendizaje se entiende generalmente como la herramienta para medir el éxito resultante del proceso de adquisición de conocimientos por parte de los alumnos.

Para poder hacer esta medición se utilizan los siguientes recursos:

- La evaluación del propio alumnado desde el punto inicial de la SA hasta la sesión final (mediante las cuestiones reflexivas de la sesión 6 de la SA).
- El grado de participación en las actividades, tanto individuales como de grupos (trabajo en equipo).
- Su capacidad para aplicar los conocimientos explicados en contextos reales.
- La valoración mediante rúbrica de la presentación de la sesión 5 (presentaciones). ([Bloque 2 – Apartado 3.4. Rúbrica para evaluación presentación sesión 4](#))
- La evaluación por pares de esta misma presentación.
- Los ejemplos recolectados durante la sesión al aire libre y el trabajo en equipo (trabajo de investigación)
- La conciencia crítica y final en la sesión al aire libre (debate)

Todas estas herramientas nos ayudarán a ver cómo avanza la absorción de nociones por parte de los alumnos a lo largo de la situación de aprendizaje.

5. CONCLUSIONES

Este Trabajo de Fin de Máster ha supuesto un camino transformador, de investigación y reflexión como futura docente. El hecho de plantear la cuestión inicial de a qué dificultades se enfrentan los alumnos en la asignatura de matemáticas ha permitido conocer y averiguar de qué forma podemos abordar propuestas didácticas y aplicar metodologías que permitan un nivel de aprendizaje equitativo.

De esta forma este trabajo ha abordado dos ejes principales, por una parte, el estudio e investigación de las Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA), como el TDAH, la discalculia y la acalculia; y por otro lado, el diseño de una Situación de Aprendizaje basada en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), centrada en los contenidos matemáticos de: la sucesión de Fibonacci, la proporción áurea y la simetría radial.

El desarrollo de la SA ha procurado tener una perspectiva inclusiva que hiciera frente a la diversidad en el aula a través del uso de metodologías activas, estrategias de aprendizaje accesibles, planificaciones concretas, entregas de trabajos flexibles y trabajo cooperativo con grupos heterogéneos.

Uno de los puntos clave de la SA es que tras su finalización, los alumnos no solo hayan incorporado nuevos conocimientos, sino que sientan que han vivido una experiencia vital que les ayudará en su futuro desarrollo académico y personal. Con esta situación de aprendizaje se ha fomentado el pensamiento crítico, la creatividad y sobre todo la conexión de las matemáticas con la naturaleza. Además, la resolución de problemas realistas les conecta con el entorno y la belleza natural y cultural que nos rodea.

Durante el desarrollo de la SA se ha demostrado que a través de conceptos como la sucesión de Fibonacci o la simetría radial se pueden construir propuestas interdisciplinarias, muy interesantes y atractivas para los alumnos.

Todo esto unido al reto de diseñar las sesiones con estrategias y materiales accesibles para alumnos con DEA, lo cual pone en relieve la responsabilidad que debemos adquirir los docentes a la hora de abordar la transmisión de conocimientos y las metodologías hacia modelos didácticos que cubran los umbrales de perfiles que podemos encontrar.

Para finalizar, el desarrollo de este trabajo ha reafirmado mi objetivo de formación continua como futura docente para poder aproximar las matemáticas de una manera cercana y accesible a mis futuros alumnos y ha reafirmado mi convicción de que la enseñanza de las matemáticas puede generar vivencias únicas e inolvidables que conecten a los alumnos con el entorno que les rodea, sus compañeros y su propia identidad como personas.

6. BIBLIOGRAFÍA

Üstün, S., Ayyıldız, N., Kale, E. H., Çalışır, Ö. M., Uran, P., Öner, Ö., Olkun, S., & Çiçek, M. (2021). Children with dyscalculia show hippocampal hyperactivity during symbolic number perception. *Frontiers In Human Neuroscience*, 15. Recuperado el 21 de marzo de 2025, de <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.687476>

Mutlu, Y. (2019). Math Anxiety in Students With and Without Math Learning Difficulties. *International Electronic Journal Of Elementary Education*, 11(5), 471-475. Recuperado el 23 de marzo de 2025, de <https://doi.org/10.26822/iejee.2019553343>

Ardila, A., & Rosselli, M. (2002). Acalculia and dyscalculia. *Neuropsychology Review*, 12(4), 179-231. Recuperado el 23 de marzo de 2025, de <https://doi.org/10.1023/a:1021343508573>

Alvarez, C., & Yesid, E. (2023). Estudio documental sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a estudiantes con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado el 28 de marzo de 2025, de <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/18930>

Vásquez, K. L. G., Villegas, V. H. M., Cepeda, L. A. Á., Minga, E. E. C., Juanazo, L. H. V., & Ramos, N. J. V. (2024). Impacto de los mecanismos neurobiológicos de la discalculia en el aprendizaje de la matemática. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6). Recuperado el 28 de marzo de 2025, de <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3037>

Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Harvard University Press

Kurniawan, H., Kurniasih, N., & Yuzianah, D. (2023). Enhancing Problem-Solving Skills in Mathematics: Applying LDMAT and SRL for Students with Learning Difficulties. *Jurnal Gantang*, 8(1), 21-35. Recuperado el 2 de abril de 2025, de <https://doi.org/10.31629/jg.v8i1.5647>

Artigue, M., & Baptist, P. (2012). Inquiry in Mathematics Education. The Fibonacci Project. Fondation-lamap.org. Recuperado el 2 de abril de 2025, de https://fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/action_internationale/inquiry_in_mathematics_education.pdf

CAST (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Wakefield, MA: Author. Recuperado de <https://udlguidelines.cast.org>

Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP). (2020). Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): Propuesta para una educación inclusiva. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/dise%C3%B1o-universal-para-el-aprendizaje-dua-propuesta-para-una-educaci%C3%B3n-inclusiva/educacion-inclusiva/25179>

LivingSTEM. (2020). La secuencia de Fibonacci en la naturaleza. Recuperado de <https://www.livingstem.eu/wp-content/uploads/2020/10/La-secuencia-de-Fibonacci-en-la-Naturaleza.pdf>

Troncoso, M. I. (2018). Los mandalas y el pensamiento espacial y geométrico en preescolar. Boletín Virtual REDIPE, 7(4). <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/486>

BOE-A-2020-17264 Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (2020, 29 diciembre). <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Simply Psychology. (2025, 16 junio). Piaget's Formal Operational Stage: Definition & Examples. Recuperado el 3 de mayo de 2025, de <https://www.simplypsychology.org/formal-operational.html>

S. P. A. a. N. y. A. C. T. P. D. C., Intelectual, D., el trabajo con niños con TDAH, I. S. y. C. F. G. P. P. E. E. A. C. T. E. E. P. P.-F. C. U. A. E. en, Describen, y. en E., Clara y sintética, de M., El trabajo diario, P. y. E. P. A. en, & del educador se convierta en motivación para enseñar., a. fi n. de Q. la P. (s/f). El alumno con. Fundacionadana.org. Recuperado el 3 de mayo de 2025, de <https://fundacionadana.org/wp-content/uploads/2024/10/Alumno-con-TDAH.pdf>

Fernández del Castillo, A. (2016). Algunos recursos para el trabajo del alumno con TDAH. Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias, (34), 167–173. https://cesdonbosco.com/wp-content/uploads/2022/12/EYF_34.pdf

Wikipedia contributors. (s/f). Instrucción diferenciada. Wikipedia, The Free Encyclopedia. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Instrucci%C3%B3n_diferenciada&oldid=167374386

González Álvarez, S. (2015). Propuesta didáctica para el trabajo de la competencia matemática con alumnado con TDAH en Educación Primaria [Trabajo fin de máster, Universidad de Oviedo]. Repositorio institucional DigiBUO. https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/33020/TFM_Gonz%C3%A1lez%20%C3%81lvarez%2C%20Sandra.pdf

Pautas de intervención con alumnado con TDAH. (2022). International Journal of New Education, 9, 147–160. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8732812.pdf>

González Gago, Y. (2020). REEDUCANDO MATEMÁTICAMENTE DESDE LA DISCALCULIA: UN ESTUDIO DE CASO. Uva.es. Recuperado el 6 de mayo de 2025, de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/42957/TFG-G4353.pdf>

Constitución Española. (1978). Constitución Española (Boletín Oficial del Estado, núm. 311, de 29 de diciembre de 1978). [https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/(1))

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Real Decreto 252/2019, de 29 de noviembre, del Consell, de regulación de la organización y el funcionamiento de los centros públicos que imparten enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 8690, de 3 de diciembre de 2019. https://dogv.gva.es/datos/2019/12/03/pdf/2019_11610.pdf

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, núm. 76, de 30 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217>

Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, núm. 183, de 30 de julio de 2016. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2016/07/29/310>

Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunitat Valenciana. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 9394, de 8 de agosto de 2022. https://dogv.gva.es/datos/2022/08/08/pdf/2022_7573.pdf

Decreto 66/2024, de 21 de junio, del Consell, por el que se modifica el Decreto 107/2022, de 5 de agosto, de ordenación y currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunitat Valenciana. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 9855, de 26 de junio de 2024. https://dogv.gva.es/datos/2024/06/26/pdf/2024_5959.pdf

Cuarto curso - Matemáticas A. (s.f.). | Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. Recuperado el 15 de abril de 2025, de <https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-secundaria-obligatoria/materias/matematicas/criterios-eval-mates-a-cuarto-curso.html>

Herner-Patnode, L. (2008). Bley, N. S., & Thornton, C. A. (2001). Teaching Mathematics to Students With Learning Disabilities. Austin, TX: Pro-Ed. Intervention In School And Clinic, 45(2), 141. Recuperado el 18 de abril de 2025, de <https://doi.org/10.1177/1053451208321563>

Vista de Estrategias Socioeducativas para la atención de estudiantes con Problemas Cognitivos de Discalculia: Un estudio para la intervención pedagógica en aulas. (s/f). Revistaemergentes.org. Recuperado el 2 de mayo de 2025, de <https://revistaemergentes.org/index.php/cts/article/view/173/192>

Klaus Willmes. Handbook of Clinical Neurology. Elsevier, Volume 88, 2008, Pages 339-358. Recuperado el 2 de mayo de 2025, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0072975207880171?via%3Dihub>

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo [AECID] & Fundación Entreculturas. (s.f.). Guía didáctica para trabajar los ODS en Secundaria. Recuperado el 20 de mayo de 2025, de <https://www.dsca.gob.es/sites/default/files/agenda2030/docs/guia-secundaria.pdf>

Godino, J. D., & Batanero, C. (2019). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Universidad de Granada.

Rico, L. (2004). La educación matemática en la enseñanza secundaria. ICE-Horsori.

BBC News Mundo. (2021, 24 abril). Qué es la serie de Fibonacci y qué tiene que ver con el número áureo | BBC Mundo [Vídeo]. YouTube. Recuperado el 2 de julio de 2025, de <https://www.youtube.com/watch?v=B6ztvqvZTsk>

Cómo dividir un plano en sección áurea. (s. f.). YouTube. Recuperado el 2 de julio de 2025, de <https://youtube.com/shorts/O0kchYDnggo?si=O95Wx5riGMkBGNlQ>

KhanAcademyEspañol. (2014, 19 octubre). Espirales, Fibonacci y ser una planta. Parte 1 de 3 [Vídeo]. YouTube. Recuperado el 2 de julio de 2025, de <https://www.youtube.com/watch?v=VnhTWxBzC3M>

Ticmas Educación. (2021, 10 junio). ¿Cómo hacer una BUENA presentación para el colegio? [Vídeo]. YouTube. Recuperado el 15 de julio de 2025, de <https://www.youtube.com/watch?v=fOsTh9WXhhY>

Pablo Lomeli. (2021, 28 octubre). 10 Pasos para Exponer en Clase o Presentar en Público (y sin Nervios o Pánico) [Vídeo]. YouTube. Recuperado el 15 de julio de 2025, de https://www.youtube.com/watch?v=8_osRS7KZl8

Imágenes. Web Canva (2025) <https://www.canva.com/>

ANEXO I. RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

Anexo al Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza				X
ODS 2. Hambre cero				X
ODS 3. Salud y bienestar	X			
ODS 4. Educación de calidad	X			
ODS 5. Igualdad de género	X			
ODS 6. Agua limpia y saneamiento				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico				X
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras				X
ODS 10. Reducción de las desigualdades	X			
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles				X
ODS 12. Producción y consumo responsables				X
ODS 13. Acción por el clima	X			
ODS 14. Vida submarina				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres	X			
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos				X

Descripción de la alineación del TFG/TFM con los ODS con un grado de relación más alto

ODS 3: Salud y bienestar: En esta SA se prioriza el bienestar emocional del alumnado y se fomenta un entorno inclusivo, calmado. Se permiten entregables de las actividades flexibles, esto permite que los alumnos puedan escoger el entregable donde mejor puedan desarrollar sus habilidades, pero cumpliendo con el contenido formativo. Durante el desarrollo de la SA se prima la realización de trabajos en equipo y la creación de vínculos afectivos, lo que promueve un entorno saludable de aprendizaje. Una pieza fundamental para cumplir con este objetivo es la realización de la última sesión de la SA al aire libre, donde promueve la conexión emocional y mental con el entorno natural. Destacar que en esta última sesión no se utilizarán dispositivos móviles, para que, por una parte, aseguremos la conexión con el entorno e implicación con la actividad y, por otro lado, reflexionen sobre el uso responsable de los dispositivos en su día a día.

ODS 4: Educación de calidad: La SA contiene recursos de calidad que sustentan la curva de aprendizaje y la comprensión de los conceptos matemáticos que se incluyen. Esta propuesta garantiza el acceso a una educación equitativa, adaptada a diferentes ritmos y dificultades específicas de aprendizaje, en línea con el DUA.

ODS 5: Igualdad de género: La SA está diseñada para fomentar grupos de trabajo heterogéneos que no entiendan de géneros o procedencia. De esta forma se eliminan estereotipos de género y se promueve la participación igualitaria de todos los alumnos, fomentando la equidad en el aula.

ODS 10: Reducción de las desigualdades: En el *Bloque 1* del trabajo se atiende al estudio de las DEA y a analizar qué herramientas se pueden aplicar a nivel didáctico para crear un entorno de aprendizaje equitativo. Posteriormente en el *Bloque 2*, en el desarrollo y la organización de las sesiones de SA incluyen algunas de estas herramientas para crear estas condiciones de aprendizaje, creando un ambiente de equidad educativa e inclusión.

ODS 13: Acción por el clima: Uno de los objetivos de la SA es evidenciar la relación de las matemáticas con la naturaleza, para ello a lo largo de sus sesiones se explican y muestran ejemplos naturales. Para completar esta iniciativa se realiza la sesión 6, donde se centra en una salida al entorno natural y los alumnos ponen en práctica los conocimientos adquiridos, se fomenta la concienciación sobre el cambio climático y la necesidad de preservar nuestro entorno.

ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres: Durante la sesión 6 se hace especial énfasis en la conexión directa de las matemáticas con la naturaleza y la reflexión sobre nuestro comportamiento frente a ella. Durante las normas de la actividad se promueven el respeto y la responsabilidad hacia los ecosistemas terrestres.