

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA,  
BACHILLERATO, CICLOS, ESCUELAS DE IDIOMAS Y ENSEÑANZAS DEPORTIVAS

# **ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN LA MATERIA DE MATEMÁTICAS EN PRIMERO DE LA ESO**

Presentado por:

**Luis Gonzalo García Alberti**

Dirigido por:

**Paulino Soriano Padilla**

2022/2023

## Resumen

Este trabajo de fin de máster se enfoca en el análisis y propuesta de mejora de una unidad didáctica en la asignatura de Matemáticas de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), específicamente en el tema del álgebra. El objetivo principal es fortalecer las competencias matemáticas de los alumnos y sentar las bases para su desarrollo académico futuro. El estudio incluye un análisis crítico de la programación didáctica existente en el centro educativo seleccionado, seguido de la identificación de las dificultades comunes en el aprendizaje del Álgebra. A partir de esto, se diseñan estrategias didácticas que incorporan metodologías activas e innovadoras, así como el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Se presta especial atención a la inclusión y la atención a la diversidad, reconociendo las capacidades diferentes de los alumnos. Además, se proponen ideas de innovación educativa y se plantean posibles proyectos de investigación.

**Palabras clave:** Matemáticas, Álgebra, Objetivos, Evaluación, Innovación Educativa

## Abstract

This master's final dissertation focuses on the analysis and proposal for improvement of a didactic unit in the subject of Mathematics for the first year of Secondary Education (ESO), specifically in the area of Algebra. The main objective is to strengthen students' mathematical competencies and lay the foundations for their future academic development. The study includes a critical analysis of the existing didactic programming in the selected educational institution, followed by the identification of common difficulties in learning algebra. Based on this, didactic strategies are designed that incorporate active and innovative methodologies, as well as the use of Information and Communication Technologies (ICT). Special attention is given to inclusion and attention to diversity, acknowledging the different abilities of students. Furthermore, ideas for educational innovation are proposed, and possible research projects are suggested.

**Keywords:** Mathematics, Algebra, Objectives, Evaluation, Educational innovation.

**Índice de Contenidos**

|  |    |
|--|----|
| Resumen.....   | 2  |
| Abstract.....  | 2  |
| Índice de Contenidos.....  | 3  |
| Índice de Figuras.....   | 7  |
| Índice de Tablas.....  | 7  |
| Lista de Acrónimos.....  | 8  |
| Introducción del TFM.....  | 9  |
| Justificación.....   | 9  |
| Objetivos.....   | 10 |
| Desarrollo de la Programación Didáctica.....                                 | 11 |
| Marco Normativo Estatal y Específico de la Comunidad Autónoma de Madrid..... | 11 |
| Marco Estatal.....   | 11 |
| Marco Legal de la Comunidad de Madrid.....                                   | 12 |
| Contextualización del Centro Educativo.....                                  | 16 |
| Características del Centro.....  | 17 |
| Valores.....   | 18 |
| Entorno Sociocultural y Socioeconómico.....                                  | 18 |
| Alumnado.....  | 18 |
| Equipo Docente.....  | 18 |
| Análisis Crítico de la Programación Didáctica.....                           | 19 |
| Secuencia de los Contenidos, Competencias y Evaluación.....                  | 21 |

|   |    |
|---|----|
| Elementos Transversales.....  | 26 |
| Herramientas TIC.....   | 26 |
| Valores.....  | 26 |
| Metodologías .....  | 26 |
| Atención a la Diversidad .....  | 28 |
| Refuerzo y Grupos de Atención Especial .....  | 28 |
| Alumnos con Necesidades Específicas en el Aula y Medidas de Respuesta<br>Educativa..... | 28 |
| Propuesta de una Programación Didáctica Mejorada.....                                   | 29 |
| Introducción .....  | 29 |
| Secuencia de los Contenidos, Competencias y Evaluación .....                            | 30 |
| Metodologías Activas .....  | 32 |
| Principios Metodológicos.....   | 36 |
| Sesiones.....   | 42 |
| Recursos.....   | 42 |
| Evaluación .....  | 43 |
| Evaluación de la Práctica Docente.....  | 46 |
| Elementos Transversales.....  | 47 |
| Herramientas TIC.....   | 48 |
| Atención a la diversidad .....  | 48 |
| Propuestas de Innovación Educativa .....  | 49 |
| Desarrollo de la Unidad Didáctica de Sentido Algebraico.....                            | 50 |

|  |     |
|--|-----|
| Introducción .....   | 50  |
| Objetivos didácticos .....   | 51  |
| Criterios, estándares y competencias.....  | 52  |
| Metodología .....  | 54  |
| Sesiones y actividades.....  | 54  |
| Elementos transversales .....  | 70  |
| Medidas de Atención al Alumnado con NEAE.....  | 73  |
| Criterios de evaluación y calificación.....  | 74  |
| Posibles Proyectos de Investigación Educativa.....   | 76  |
| Conclusiones .....   | 78  |
| Referencias bibliográficas.....  | 80  |
| Anexos .....   | 84  |
| Anexo I Actividades existentes en la clase de Primero de la ESO.....                               | 84  |
| Anexo II Índice de Temas del libro Revuela de la editorial SM .....                                | 88  |
| Anexo III Cuestionario de Nivel Inicial de Primero de E.S.O.....                                   | 90  |
| Anexo IV. Competencias Específicas de matemáticas primero de la ESO en la Comunidad de Madrid..... | 93  |
| Anexo V Criterios de Evaluación de matemáticas primero de la ESO en la Comunidad de Madrid.....    | 95  |
| Anexo VI. Contenidos de matemáticas primero de la ESO en la Comunidad de Madrid ....               | 96  |
| Anexo VII Notación algebraica en Ajedrez .....   | 99  |
| Anexo VIII El Álgebra para que sirve. Debate .....   | 101 |

|   |     |
|---|-----|
| Anexo IX Escape Room “ La mansión del Álgebra” de la Actividad 3.1AC2 .....           | 103 |
| Anexo X Ejercicios propuestos para la Actividad 3.1.AC3 de Matemagia Algebraica ..... | 104 |
| Anexo XI Juegos propuestos para la Actividad de Juegos Algebraicos.....               | 106 |

### Índice de Figuras

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1. Logotipo del Colegio Engage Independent School. ....        | 16  |
| Figura 2 Beneficios del Ajedrez .....                                 | 20  |
| Figura 3 Cálculo del desarrollo de una bici .....                     | 34  |
| Figura 4 Modelo CPA .....   | 40  |
| Figura 5 Marco curricular del Método Singapur .....                   | 41  |
| Figura 6 Diferencia entre evaluación y calificación .....             | 43  |
| Figura 7 Diana de evaluación típica.....                              | 44  |
| Figura 8 Diana de autoevaluación .....                                | 60  |
| Figura 9 Índice de Temas del libro Revuela de la editorial SM .....   | 88  |
| Figura 10 Identificación de las piezas de Ajedrez en un tablero ..... | 99  |
| Figura 11 Notación algebraica cuando hay ambigüedad .....             | 100 |
| Figura 12 Escape Room “ El Enigma de la Mansión Sombria” .....        | 103 |
| Figura 13 Tablero de Subir al cero .....                              | 106 |
| Figura 14 Tarjetas del Rompecabezas algebraico .....                  | 107 |

### Índice de Tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Ficha de datos del colegio Engage Independent School.....          | 16 |
| Tabla 2 Secuencia de los contenidos .....                                  | 23 |
| Tabla 3 Temporización y calendario escolar de la Comunidad de Madrid ..... | 24 |
| Tabla 4 Criterios de Calificación .....                                    | 45 |
| Tabla 5 Concreción curricular .....  | 52 |
| Tabla 6 Actividad de Escape room 3.1AC2 .....                              | 61 |
| Tabla 7 Rúbrica de la Actividad 3.1AC2 .....                               | 64 |
| Tabla 8 Actividad Matemagia Algebraica 3.1AC3 .....                        | 65 |
| Tabla 9 Actividad Juegos Algebraicos 3.1AC4 .....                          | 67 |
| Tabla 10 Rúbrica Actividad Juegos Algebraicos 3.1AC4 .....                 | 70 |

**Lista de Acrónimos**

|              |  |
|--------------|--|
| <b>ABP</b>   | Aprendizaje Basado en Problemas  |
| <b>AACC</b>  | Altas Capacidades Intelectuales  |
| <b>BOCM</b>  | Boletín Oficial Comunidad de Madrid                                      |
| <b>BOE</b>   | Boletín Oficial del Estado   |
| <b>CC</b>    | Competencias Ciudadana   |
| <b>CCL</b>   | Competencia en Comunicación Lingüística                                  |
| <b>CD</b>    | Competencia Digital  |
| <b>CE</b>    | Competencia Emprendedora   |
| <b>C.E.</b>  | Criterios de Evaluación  |
| <b>CCEC</b>  | Competencia en conciencia y expresión culturales.                        |
| <b>CP</b>    | Competencia Plurilingüe  |
| <b>CPSAA</b> | Competencia personal, social y de aprender a aprender                    |
| <b>DEA</b>   | Dificultad Específica de Aprendizaje                                     |
| <b>DUA</b>   | Diseño Universal de Aprendizaje  |
| <b>EIS</b>   | Engage Independent School  |
| <b>ESO</b>   | Educación Secundaria Obligatoria   |
| <b>EVAU</b>  | Evaluación de Acceso a la Universidad                                    |
| <b>NEAE</b>  | Necesidades Específicas de Apoyo Educativo                               |
| <b>STEM</b>  | Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería |
| <b>TDAH</b>  | Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad                       |
| <b>TIC</b>   | Tecnologías de la Información y las Comunicaciones                       |
| <b>TFM</b>   | Trabajo Fin de Máster  |

### **Introducción del TFM**

En el presente trabajo de fin de máster (TFM) se aborda el análisis y propuesta de mejora de una unidad didáctica en la asignatura de Matemáticas, específicamente en el ámbito del Álgebra, dirigida a estudiantes de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). La elección de esta Unidad Didáctica se debe a la importancia que tiene en las bases de las matemáticas, la técnica y las ciencias, áreas que serán de gran relevancia en los próximos años, en los cuales los cambios tecnológicos y sociales están ocurriendo a un ritmo acelerado, por lo que se buscará integrar las TIC y utilizar metodologías de vanguardia para hacer frente a estos desafíos.

### **Justificación**

El aprendizaje del álgebra en la etapa de la ESO es fundamental para el desarrollo de habilidades matemáticas y el fomento del pensamiento lógico en los alumnos. Sin embargo, se ha observado que el estudio de este tema puede resultar desafiante y abstracto, lo que dificulta la comprensión y aplicación de los conceptos algebraicos. En respuesta a esta situación, resulta necesario abordar estas dificultades y buscar estrategias didácticas que promuevan un aprendizaje significativo y motivador del álgebra en los estudiantes de primer curso de la ESO. La mejora de la enseñanza de esta disciplina contribuirá a fortalecer las competencias matemáticas de los alumnos y sentar las bases para su desarrollo académico futuro.

En un mundo donde la evolución tecnológica avanza rápidamente, es fundamental reconocer la necesidad de adquirir competencias y habilidades en este ámbito. Como menciona Alvin Toffler en su obra "Las guerras del futuro", vivimos en una sociedad del conocimiento donde la base de la producción se encuentra en los datos, las imágenes, los símbolos y la tecnología. Es crucial que los individuos sean capaces de adquirir, crear, distribuir y aplicar conocimientos de manera creativa, responsable y crítica en un contexto en el que la innovación científica y tecnológica avanza rápidamente (Toffler, 1995). En el contexto educativo, esto plantea nuevos desafíos, ya que las Tecnologías de la Información y la Comunicación

(TIC) requieren nuevos modelos de aprendizaje, procedimientos y estrategias didácticas que integren de manera efectiva estas herramientas en el proceso de enseñanza (Comisión Europea. Dirección General de Educación, 1996). La revolución tecnológica no solo se está produciendo en la sociedad, sino también en la educación, y es esencial que los docentes desarrollen las competencias necesarias y que se incorporen las TIC de manera efectiva en el ámbito educativo para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.

### **Objetivos**

El objetivo principal de este trabajo es promover un aprendizaje significativo y motivador del álgebra, fortaleciendo las habilidades matemáticas de los alumnos y preparándolos para los desafíos del siglo XXI. A través del análisis, diseño, implementación y evaluación de las mejoras propuestas, se pretende contribuir a la mejora de la enseñanza de esta disciplina fundamental en la educación secundaria.

Para lograrlo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los contenidos y enfoques actuales en la enseñanza del álgebra en la ESO.
- Identificar las dificultades comunes que los estudiantes enfrentan al estudiar el álgebra.
- Diseñar estrategias didácticas que fomenten la comprensión y aplicación de los conceptos algebraicos.
- Proporcionar recursos y actividades prácticas que promuevan el aprendizaje activo y significativo del álgebra.

## Desarrollo de la Programación Didáctica

### Marco Normativo Estatal y Específico de la Comunidad Autónoma de Madrid

La normativa que aplica al TFM en el curso de Primero de la ESO en la Comunidad de Madrid es la siguiente:

#### **Marco Estatal**

- Constitución Española [CE]. Artículo 27. BOE núm.311, de 29 de diciembre de 1978.
- Instrucción 10/2005, de 6 de octubre, de la Fiscalía General del Estado, sobre el tratamiento del acoso escolar desde el sistema de justicia juvenil. Referencia: FIS-I-2005-00010.
- Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación [LODE]. BOE núm. 59, de 4 de julio de 1985
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación [LOE]. BOE núm.106, de 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. BOE núm. 294, de 6 de diciembre de 2018.
- 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]. BOE núm.340, de 30 de diciembre de 2020.
- Orden de 29 de junio de 1994 por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los institutos de Educación Secundaria. BOE núm. 159, de 5 de julio de 1994.
- Orden EFP/754/2022, de 28 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional. BOE núm. 187, de 5 de agosto de 2022.
- Real Decreto 334/1985, de 6 de marzo, de ordenación de la Educación Especial. BOE núm. 65, de 16 de marzo de 1985.

- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. BOE núm. 45, de 21 de febrero de 1996. [De aplicación supletoria en la Comunidad de Madrid].
- Real Decreto 943/2003, de 18 de julio, por el que se regulan las condiciones para flexibilizar la duración de los diversos niveles y etapas del sistema educativo para los alumnos superdotados intelectualmente. BOE núm. 182, de 31 de julio de 2003.
- Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria. BOE núm. 62, de 12 de marzo de 2010.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. BOE núm.76, de 30 de marzo de 2022.
- Real Decreto-ley 31/2020, de 29 de septiembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito de la educación no universitaria. BOE núm. 259, de 30 de septiembre de 2020.

### ***Marco Legal de la Comunidad de Madrid***

- Circular de 26 de septiembre de 2003, de la Dirección General de Centros Docentes relativa a la organización en los centros públicos de Educación Infantil y Primaria y de Educación Secundaria del profesorado de apoyo educativo al alumnado con necesidades educativas especiales asociadas a condiciones personales de discapacidad.
- Circular de 27 de julio de 2012, de las Direcciones Generales de Educación Infantil y de Educación Secundaria y Enseñanzas de Régimen Especial para la organización de la atención educativa de los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo que presentan necesidades educativas especiales y de los alumnos con necesidad de compensación educativa en centros de educación infantil y primaria y en institutos de educación secundaria de la Comunidad de Madrid.

- Circular de 23 de mayo de 2022, de la Dirección General de Educación Secundaria, Formación Profesional y Régimen Especial sobre la ordenación y la organización de las enseñanzas de educación secundaria obligatoria en el curso académico 2022-2023.
- Decreto 32/2019, de 9 de abril, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el marco regulador de la convivencia en los centros docentes de la Comunidad de Madrid. BOCM de 15 de abril de 2019.
- Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. BOCM núm.176, de 26 de Julio de 2022.
- Instrucciones conjuntas de 14 de abril de 2016, de las Viceconsejerías de Educación, Juventud y Deporte y de Organización Educativa, sobre procedimientos complementarios para la escolarización en aulas específicas de trastornos generalizados del desarrollo.
- Instrucciones de 2 de noviembre de 2016, de las Viceconsejerías de Educación no Universitaria, Juventud y Deporte y Organización Educativa, sobre la actuación contra el acoso escolar en los centros docentes no universitarios de la Comunidad de Madrid.
- Instrucciones de 22 de febrero de 2017, de la Dirección General de Educación Infantil, Primaria y Secundaria por las que se fundamentaron los modelos de los documentos de evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria para el año académico 2016-2017. [Extendida su vigencia indefinidamente].
- Instrucciones de 4 de septiembre de 2019, de las Viceconsejerías de Organización Educativa y de Política Educativa, por las que se complementan las Instrucciones de 2 de noviembre de 2016 sobre la actuación contra el acoso escolar en los centros docentes no universitarios de la Comunidad de Madrid.

- Instrucciones de 14 de julio de 2022, de las Viceconsejerías de Política Educativa y de Organización Educativa, sobre comienzo del curso escolar 2022-2023 en centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad de Madrid.
- Ley 2/2010, de 15 de junio, de Autoridad del Profesor. BOCM núm. 154, de 29 de junio de 2010.
- Ley 2/2016, de 29 de marzo, de Identidad y Expresión de Género e Igualdad Social y no Discriminación de la Comunidad de Madrid. BOCM núm. 98, de 26 de abril de 2016.
- Ley 3/2016, de 22 de julio, de Protección Integral contra la LGTBifobia y la Discriminación por Razón de Orientación e Identidad Sexual en la Comunidad de Madrid. BOCM núm. 190, de 10 de agosto de 2016.
- Orden 1459/2015, de 21 de mayo, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte, por la que se desarrolla la autonomía de los centros educativos en la organización de los Planes de Estudio de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Madrid. BOCM núm. 122, de 25 de mayo de 2015.
- Orden 2398/2016, de 22 de julio, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria. Capítulo VIII. BOCM núm. 189, de 9 de agosto de 2016. [De aplicación durante el curso 2022-2023 en todo lo que no se oponga al Decreto 65/2022, de 20 de julio].
- Orden 1250/2000, de 25 de abril, de la Consejería de Educación, por la que se establece la sectorización de los equipos de orientación educativa y psicopedagógica. BOCM núm. 109, de 9 de mayo de 2000.
- Orden 5559/2000, de 17 de octubre, del consejero de Educación, por la que se amplía la regulación vigente sobre organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria en algunos aspectos relacionados con el horario de los alumnos. BOCM núm.

250, de 20 de octubre de 2000.

- Orden 70/2005, de 11 de enero, del consejero de Educación de la Comunidad de Madrid, por la se regula con carácter excepcional la flexibilización de la duración de las diferentes enseñanzas escolares para los alumnos con necesidades educativas específicas por superdotación intelectual. BOCM núm. 17 de 21 de enero de 2005.
- Orden 3011/2011, de 28 de julio, de la Consejería de Educación y Empleo, por la que se regulan determinados aspectos de la tutoría de las enseñanzas de Educación Secundaria en los centros docentes de la Comunidad de Madrid. BOCM núm. 178, de 29 de julio de 2011.
- Orden 2642/2020, de 16 de octubre, de la Consejería de Educación y Juventud, por la que se crea el Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica Específico de Altas Capacidades. BOCM núm. 257, de 22 de octubre de 2020.
- Orden 63/2021, de 19 de enero, de la Consejería de Educación y Juventud, por la que se crea el Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica específico de dificultades de aprendizaje, trastornos del lenguaje y trastorno por déficit de atención con hiperactividad. BOCM núm. 27, de 2 de febrero de 2021.
- Orden 1210/2022, de 12 de mayo, del consejero de Educación, Universidades, Ciencia y Portavoz del Gobierno, por la que se establece el calendario escolar para el curso 2022-2023 en los Centros Educativos No Universitarios Sostenidos con Fondos Públicos de la Comunidad de Madrid. BOCM núm. 121, de 23 de mayo de 2022.
- Resolución de 21 de julio de 2006, de la Viceconsejería de Educación, por la que se dictan instrucciones para la organización de las actuaciones de compensación educativa en el ámbito de la enseñanza básica en los centros docentes sostenidos con fondos públicos de la Comunidad de Madrid BOCM núm. 192, de 14 de agosto de 2006.

## Contextualización del Centro Educativo

El Colegio Engage Independent School es un colegio de titularidad privada recientemente adquirido por el grupo International Education Partnership, IEP, que es un grupo educativo internacional con sede en España filial en España de Internationella Engelska Skolan, el mayor grupo educativo bilingüe de Suecia, que posee solo en España siete centros repartidos por diferentes ciudades (Diario El Mundo, 2023)

El grupo tiene un enfoque hacia el estudio de idiomas en todos sus centros, aunque va instaurándolo poco a poco en los centros de más reciente incorporación. Tienen además alemán o francés desde tercero de la ESO.

*Figura 1.*  
Logotipo del Colegio Engage Independent School.



Nota. Extraído de (Colégio EIP, 2023)

*Tabla 1*  
*Ficha de datos del colegio Engage Independent School.*

|                     |   |
|---------------------|---|
| Nombre:             | Colegio Privado Engage Independent School   |
| Año de fundación:   | 1967  |
| Dirección:          | Calle Mar Egeo, 32, 28220 Majadahonda   |
| Teléfono:           | 91 638 01 96  |
| Titularidad         | Privado   |
| Correo electrónico: | infoengage@iepgroup.es  |
| Página web:         | <a href="https://engage.iepgroup.es/">https://engage.iepgroup.es/</a>                                       |
| Redes Sociales      |   |
| Facebook            | <a href="https://www.facebook.com/colegioengage">https://www.facebook.com/colegioengage</a>                 |
| Instagram           | <a href="https://www.instagram.com/colegioengage/?hl=es">https://www.instagram.com/colegioengage/?hl=es</a> |
| Twitter             | <a href="https://twitter.com/colegioengage">https://twitter.com/colegioengage</a>                           |
| Bilingüe            | Hasta sexto de primaria   |
| Número de alumnos:  | 452   |

Nota. Elaboración propia basado en (Ayuntamiento de Majadahonda, 2023) y (Diario El Mundo, 2023)

### ***Características del Centro***

Es un Colegio que tiene docencia en todas las etapas preuniversitarias, es decir, primer y segundo ciclo de educación infantil (0-3 años y 3-6 años), Educación Primaria (6-12 años), Educación Secundaria Obligatoria (12-16 años) y Bachillerato (16-18 años). Se compone solo de dos líneas con una ratio muy baja de alumnos por clase, de entre 14 a 20 alumnos por aula en dos líneas por curso, A y B, excepto en algunas materias de bachillerato que, por ser desdobladas por especialidad está descompensado por tener un mayor número de alumnos que escogen ciencias.

Al ser un colegio pequeño y en la división por etapas, no tiene división departamental por áreas de conocimiento, sino por etapa, salvo en idiomas y tecnología. En esta última, además de docentes las dos personas del departamento son los encargados de la gestión de las redes y medios informáticos del centro, así como de la plataforma educativa virtual.

En el coste del colegio se incluyen todos los gastos, incluido el material escolar, excepto los uniformes, que se pagan aparte. El coste medio por alumno es de 700 euros. (Diario El Mundo, 2023)

El colegio cuenta con un gabinete psicopedagógico con orientadores en primaria y secundaria que brindan apoyo emocional y académico a los estudiantes. Los profesores reciben su consejo y trasladan cualquier circunstancia que ocurra en el aula o con los alumnos. Al final de cada día, se lleva a cabo una tutoría en cada clase para abordar problemas individuales y colectivos, en la que las familias también pueden participar.

Tienen buenas instalaciones deportivas y gimnasio repartidas por los exteriores del centro, incluido un muro de escalada. En este área deportiva incluso tienen una actividad anual de viaje a esquiar en el mes de marzo, en el que participa parte de Primaria y todo Secundaria. (Diario El Mundo, 2023)

En cuanto a las Artes, en secundaria tienen un aula específica para Dibujo y Artes Plásticas y un Aula de música de 180 m<sup>2</sup> (Diario El Mundo, 2023).

**Valores**

Engage International School es un colegio laico y ofrece una formación y educación en valores éticos y humanos universales. Ponen mucha atención en el comportamiento educado y de respeto mutuo hacia los demás, por lo que conciben el centro como una “escuela de convivencia”. Tiene un plan de convivencia donde desarrolla estos aspectos. (Colegio EIP, 2023)

**Entorno Sociocultural y Socioeconómico**

El Colegio está situado en una zona alta de Majadahonda, que es una de las localidades de España con una renta per cápita más alta (Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT), 2023). El nivel socioeconómico de las familias es alto. La mayoría de los padres y madres tienen estudios superiores, con lo que el nivel cultural también es alto.

**Alumnado**

El alumnado en su mayoría realiza en el centro desde infantil hasta terminar los estudios de bachillerato. Prácticamente no tiene alumnos con dificultades de aprendizaje ni otros problemas, aunque en las etapas más jóvenes empiezan a incorporarlos adoptando más valores de inclusión que en el pasado les costaba más asumir.

La mayoría del alumnado es español de origen, aunque hay algunos de origen extranjero, pero culturalmente muy adaptados.

El centro cuenta además con otros servicios, tales como Enfermería. También cuenta con Comedor con cocina propia.

**Equipo Docente**

El equipo docente se compone de 45 profesores y maestros repartidos entre todas las etapas, desde infantil a bachillerato. (Diario El Mundo, 2023)

La mayoría del profesorado lleva muchos años en el centro y algunos se han ido incorporando por jubilaciones de otros profesores.

En lo referente a idiomas, hay que decir que todos los profesores son nativos, tanto los de inglés como las profesoras de alemán y francés.

El colegio cuenta con un coordinador por etapa, que organiza los horarios y enlaza con las familias y que es a su vez el profesor en la asignatura de su especialidad.

### **Análisis Crítico de la Programación Didáctica**

La materia de Matemáticas en primer curso de la ESO se estructura principalmente en base al libro de texto y al criterio del profesor, quien añade actividades adicionales, incluyendo juegos y el uso del ajedrez como una metodología educativa. Además, se busca proporcionar a los alumnos una experiencia enriquecedora que promueva tanto el aprendizaje de las Matemáticas como el desarrollo de habilidades transversales.

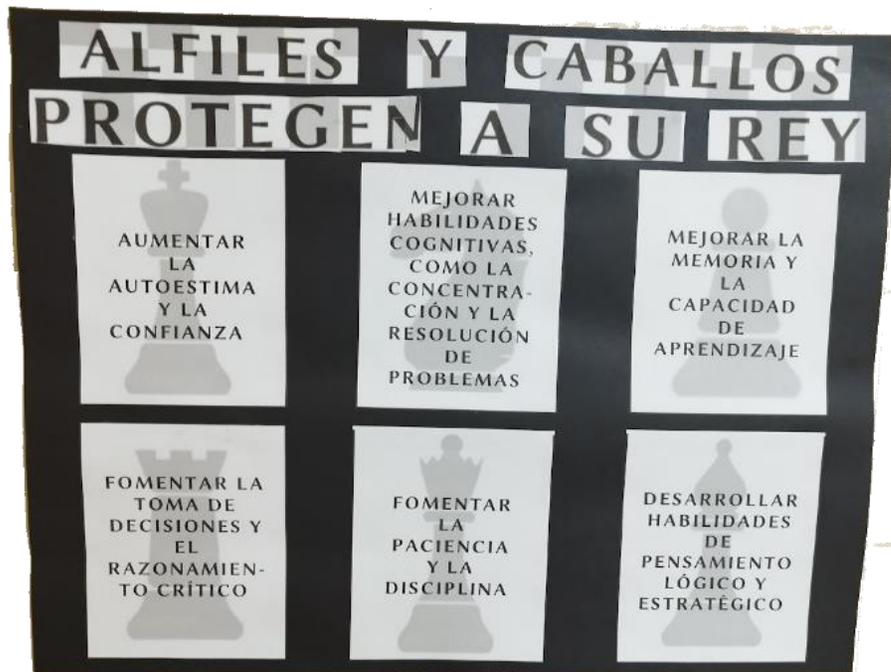
Al igual que la mayoría de las asignaturas del centro, la asignatura de Matemáticas no cuenta con una programación didáctica publicada. Esto se debe a diversos factores, como la falta de un departamento específico de Matemáticas en el centro, la condición reciente de la propiedad del centro y la inexistencia de un Proyecto Educativo de Centro (PEC) establecido. Por otro lado, este año se ha aplicado la nueva legislación educativa en los cursos impares la LOMLOE (Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación), así como el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, en aplicación de la LOMLOE y su concreción a través del Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Estos cambios normativos han generado un periodo necesario de adaptación y transición en la elaboración de las programaciones didácticas, lo que ha dificultado su implementación y publicación en el centro educativo.

El desarrollo de contenidos y actividades se basa principalmente en el libro de texto y en la experiencia y criterio del profesor, quien posee una amplia trayectoria docente. La planificación de los contenidos y la selección de las actividades se fundamentan en el libro de

texto, pero el profesor complementa estas herramientas con la creación de actividades propias, como Escape Rooms, y otros juegos creados por él mismo, como se puede ver de ejemplo en el Anexo I.

Es importante destacar que el profesor atribuye una gran importancia al ajedrez como herramienta educativa. Considera que esta disciplina no solo contribuye al aprendizaje de las matemáticas, sino que también potencia el desarrollo de otras competencias transversales en los estudiantes, como la toma de decisiones, la resolución de problemas y el razonamiento lógico.

*Figura 2*  
*Beneficios del Ajedrez*



NOTA: Fuente mural del pasillo en la zona de las aulas de primero y segundo de la ESO

Es por ello por lo que, ante la falta de una programación didáctica formal, he decidido identificar y comentar la programación didáctica en base a la práctica seguida de la asignatura. Esto lo he hecho con base en la información proporcionada por el profesor, mi propia observación en el aula, los recursos proporcionados por la editorial en su página web y

tomando en consideración la legislación educativa vigente, tanto a nivel autonómico como estatal.

### ***Secuencia de los Contenidos, Competencias y Evaluación***

La programación no ha seguido estrictamente la secuencia ordenada por la legislación, sino que algunos contenidos han sido cambiados de orden. En concreto ha adelantado en la programación la unidad de Álgebra con el fin de poder centrar el curso en la que es más novedosa para el alumno y que le puede entrañar más dificultad, parte durante la segunda evaluación.

La razón detrás de esta modificación radica en la intención de concentrar el curso en la parte que resulta más novedosa para los alumnos y que podría presentar mayores dificultades. El objetivo es ofrecerles un enfoque especial en el álgebra, una temática que requiere un nivel de abstracción y razonamiento mayor que las otras partes del curso.

A pesar de la reorganización de la secuencia de los contenidos, Está garantizado que se abordarán todos los temas relevantes y se cumplirán los objetivos y criterios de evaluación establecidos por la legislación educativa, ajustándolos a esta nueva distribución.

#### **Competencias**

Como no hay Programación Didáctica no se han establecido.

#### **Unidades de Programación**

Se expone aquí las unidades de programación tal y como vienen en el libro de texto seguido en la asignatura (Miguel Nieto, 2022):

#### **Sentido matemático**

- 1.1. Contar es lo Natural (Números naturales, potencias y raíces cuadradas)
- 1.2. Múltiplos y divisores en nuestro día a día (Divisibilidad)
- 1.3. Ha llegado el menos (Numero enteros)
- 1.4. Dividiendo la unidad (Fracciones)
- 1.5. La coma no es un problema (Números decimales)

1.6. Todo en su justa proporción (Magnitudes proporcionales. Porcentajes)

### **Sentido de la medida y espacial**

2.1. ¿Qué tienen en común los grados y las horas? (Sistema sexagesimal)

2.2. Un mundo plano (Polígonos y circunferencias)

2.3. Midiendo recorridos y espacios (Medidas, Teorema de Pitágoras, Perímetros y Áreas)

### **Sentido Algebraico**

3.1. ¿Qué hace ahí la  $x$ ? (Expresiones algebraicas y polinomios; Ecuaciones)

3.2. ¡Relaciónalas y a funcionar! (Plano cartesiano, relaciones y funciones)

### **Sentido Estocástico**

4.1. Cuenta, recuenta, organiza y clasifica (Estadística y Probabilidad)

Una descripción más detallada de las Unidades de la programación se puede leer en el Anexo II de este TFM.

### **Secuencia de los Contenidos y sesiones por Unidad de Programación.**

La secuencia de los contenidos es la marcada por la Comunidad de Madrid en el *Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria*, salvo la Unidad 3.1 de Álgebra, que se ha colocado en la segunda evaluación.

En cuanto a la temporización, se dedican aproximadamente dos semanas y, en algunos contenidos, dos semanas y media, excepto nuevamente en la Unidad Didáctica 3.1 de Álgebra que en el libro le llaman “¿Qué hace aquí la  $x$ ?”.

Se dejan cuatro sesiones de margen por evaluación en previsión de acontecimientos imprevistos para la asignatura, como puedan ser actos del colegio o excursiones al exterior que impidan las clases en funcionamiento normal, así como se añaden también las horas previstas para la realización de pruebas escritas.

Tabla 2.  
Secuencia de los contenidos

| 1a EVALUACIÓN                                     |                     |
|---|---------------------|
| Prueba inicial de conocimientos                   | 2 sesiones          |
| 1.1. Contar es lo Natural                         | 8 Sesiones          |
| 1.2. Múltiplos y divisores en nuestro día a día   | 10 Sesiones         |
| 1.3. Ha llegado el menos                          | 10 Sesiones         |
| 1.4. Dividiendo la unidad                         | 8 Sesiones          |
| 1.5. La coma no es un problema                    | 10 Sesiones         |
| Pruebas escritas y Evaluación I                   | 2 Sesiones          |
| Sesiones de margen                                | 4 Sesiones          |
| 2a EVALUACIÓN                                     |                     |
| 1.6. Todo en su justa proporción                  | 14 Sesiones         |
| 3.1. ¿Qué hace ahí la x?                          | 24 Sesiones         |
| Pruebas escritas y Evaluación I                   | 2 Sesiones          |
| Sesiones de margen                                | 4 Sesiones          |
| 3a EVALUACIÓN                                     |                     |
| 2.1. ¿Qué tienen en común los grados y las horas? | 7 Sesiones          |
| 2.2. Un mundo plano                               | 7 Sesiones          |
| 2.3. Midiendo recorridos y espacios               | 7 Sesiones          |
| 3.2. ¡Relaciónalas y a funcionar!                 | 7 Sesiones          |
| 4.1. Cuenta, recuenta, organiza y clasifica       | 7 Sesiones          |
| Pruebas escritas y Evaluación I                   | 2 Sesiones          |
| Sesiones de margen                                | 4 Sesiones          |
| TOTAL   |                     |
|   | <b>139</b> Sesiones |

NOTA. Elaboración propia

**Distribución temporal de las Unidades de Programación.** Teniendo en cuenta el Calendario escolar 2022-2023 para la localidad de Madrid definido por la *Orden 1210/2022, de 12 de mayo, del Consejero de Educación, Universidades, Ciencia y Portavoz del Gobierno, por la que se establece el calendario escolar para el curso 2022-2023 en los Centros Educativos no Universitarios Sostenidos con Fondos Públicos de la Comunidad de Madrid*; teniendo en cuenta asimismo los dos días festivos locales, en este caso correspondientes al Ayuntamiento de

Madrid, ya que aunque el centro está en la localidad de Majadahonda se sigue el calendario del ayuntamiento de Madrid; y teniendo en cuenta la programación semanal de la asignatura de matemáticas en primero de la ESO son los lunes, martes, miércoles y viernes, se ha establecido la siguiente organización temporal:

**Tabla 3.**  
Temporización y calendario escolar de la Comunidad de Madrid

| Primera Evaluación                    |  | septiembre-22 |    |    |    |    |    |    | febrero-23 |    |    |    |    |    |    | <table border="1"> <tr><td>Inicio período lectivo por evaluación</td></tr> <tr><td>Día festivo/vacacional</td></tr> <tr><td>Otros días no lectivos</td></tr> <tr><td>Evaluación final ordinaria</td></tr> <tr><td>Último día lectivo del alumnado</td></tr> <tr><td>Fiesta local Ayuntamiento de Madrid</td></tr> </table> | Inicio período lectivo por evaluación | Día festivo/vacacional | Otros días no lectivos | Evaluación final ordinaria | Último día lectivo del alumnado | Fiesta local Ayuntamiento de Madrid |
|---------------------------------------|--|---------------|----|----|----|----|----|----|------------|----|----|----|----|----|----|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Inicio período lectivo por evaluación |  |               |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| Día festivo/vacacional                |  |               |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| Otros días no lectivos                |  |               |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| Evaluación final ordinaria            |  |               |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| Último día lectivo del alumnado       |  |               |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| Fiesta local Ayuntamiento de Madrid   |  |               |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| Pruebas Iniciales                     |  | L             | M  | X  | J  | V  | S  | D  | L          | M  | X  | J  | V  | S  | D  |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  |               |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  |            |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | 5             | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 6          | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 3.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.1                                   |  | 12            | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 13         | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 3.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.1                                   |  | 19            | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 20         | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 3.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.2                                   |  | 26            | 27 | 28 | 29 | 30 |    |    | 27         | 28 |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | octubre-22    |    |    |    |    |    |    | marzo-23   |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | L             | M  | X  | J  | V  | S  | D  | L          | M  | X  | J  | V  | S  | D  |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  |               |    |    |    | 1  | 2  |    |            |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 3.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.2                                   |  | 3             | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 6          | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 3.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.2/1.3                               |  | 10            | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 13         | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 3.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.3                                   |  | 17            | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 20         | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 3.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.3                                   |  | 24            | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 27         | 28 | 29 | 30 | 31 |    |    | Evaluación 2   |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | 31            |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | noviembre-22  |    |    |    |    |    |    | abril-23   |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | L             | M  | X  | J  | V  | S  | D  | L          | M  | X  | J  | V  | S  | D  |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.4                                   |  |               | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |            |    |    |    |    | 1  | 2  |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.4                                   |  | 7             | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 3          | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | Tercera Evaluación   |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.4/1.5                               |  | 14            | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 10         | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 2.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.5                                   |  | 21            | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 17         | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 2.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.5                                   |  | 28            | 29 | 30 |    |    |    |    | 24         | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 2.2  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | diciembre-22  |    |    |    |    |    |    | mayo-23    |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | L             | M  | X  | J  | V  | S  | D  | L          | M  | X  | J  | V  | S  | D  |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.5                                   |  |               |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 1          | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 2.2/2.3  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.5                                   |  | 5             | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 8          | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 2.3  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| Evaluación I                          |  | 12            | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 15         | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 2.3/3.2  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | 19            | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 22         | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 3.2  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | 26            | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |    | 29         | 30 | 31 |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  |               |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| Segunda Evaluación                    |  | enero-23      |    |    |    |    |    |    | Junio-23   |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  | L             | M  | X  | J  | V  | S  | D  | L          | M  | X  | J  | V  | S  | D  |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
|                                       |  |               |    |    |    |    |    | 1  |            |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 3.2/4.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.6                                   |  | 2             | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 5          | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 4.1  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.6                                   |  | 9             | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 12         | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | Exámenes   |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.6                                   |  | 16            | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 19         | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | Evaluación III   |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.6                                   |  | 23            | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 26         | 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |
| 1.6                                   |  | 30            | 31 |    |    |    |    |    |            |    |    |    |    |    |    |  |                                       |                        |                        |                            |                                 |                                     |

NOTA. Elaboración propia y calendario escolar de la CAM(Comunidad de Madrid, 2022)

**Objetivos de Aprendizaje.**

No se han marcado objetivos de aprendizaje más allá de cumplir con el currículo.

**Actividades.**

Se han organizado diversas actividades más allá de las clases magistrales, aunque este ha sido el método de enseñanza habitual.

Se han hecho dos Escape Rooms durante el curso. En el primero, previo al periodo de prácticas docentes, se trabajaron las competencias relacionadas con los primeros temas del libro, en especial en las operaciones aritméticas complejas.

El segundo Escape Room se trabajó el área de Álgebra, también en la aplicación de las propiedades de la suma y el producto sobre el espacio de los números racionales, así como pruebas con ecuaciones de primer grado con cierta dificultad tanto en el planteamiento como en la resolución.

También se ha realizado una actividad especial junto con la asignatura de Lengua en el día de  $\pi$  (14 de marzo, "0314"), pero no resultó acorde a lo esperado.

Como ya he expresado, una actividad que se plantea continuamente es el ajedrez, que se usa en todo caso cuando, por la causa que sea, no se quiere avanzar más en la materia o hay una sustitución en el aula de otra materia.

**Evaluación de la práctica docente**

No hay evaluación de la práctica docente.

**Evaluación**

La evaluación y calificación del profesor no está definida con claridad hacia los alumnos. En principio se basa en las calificaciones obtenidas en los exámenes, las actividades grupales y el cuaderno del alumno, pero no se dispone de un documento o texto que lo exprese. El profesor utiliza esta cuestión para adecuar la nota a lo que él cree. Hace media de las pruebas escritas y ayuda solo en sentido positivo a aquellos alumnos que están más al límite de nota para que alcancen el aprobado.

Además, a los que suspenden son numerosas las pruebas escritas que se les realiza hasta que la mayoría alcanza el aprobado. En este curso solo dos alumnos no han alcanzado la nota de aprobado y a fecha de terminación de las practicas están todavía pendientes, sí que ellos lo sepan , de una decisión en la junta de evaluación.

### ***Elementos Transversales***

No hay elementos transversales específicos en matemáticas, salvo con el juego del ajedrez que los alumnos adquieren destrezas beneficios en diferentes áreas.

### ***Herramientas TIC***

El profesor solo usa el Aula Virtual para poner notas o utilizar el libro de texto base de la asignatura pues no lo tiene en formato de papel, solo digital, en el Chromebook que posee como profesor.

Los alumnos también tienen un Chromebook cada uno que lo utilizan en el aula, pero no en matemáticas, salvo cuando trabajan en grupo para crear sus presentaciones y cuestionarios.

### ***Valores***

En este aspecto el centro es muy cuidadoso. Tiene una tutoría diaria de media hora, todas las tardes, con el tutor para solventar cualquier problema.

Se trabaja mucho las actividades para la cohesión grupal.

Según el Plan de Convivencia del centro(Colegio EIP, 2023), se busca promover un entorno educativo basado en valores de respeto, participación y compromiso, donde se garantice el desarrollo integral de los alumnos y se fomente una convivencia positiva y enriquecedora para todos.

### ***Metodologías***

Durante el curso, se han utilizado diversas metodologías en la programación didáctica:

**Clase Expositiva Participativa.** Esta metodología ha sido predominante en la asignatura a lo largo del curso. Combina la exposición del docente con la participación activa

de los estudiantes, permitiendo organizar el conocimiento, explicar conceptos y teorías, y ofrecer síntesis de ideas a los estudiantes (Tronchoni et al., 2018).

**Clase Cooperativa con Tutoría entre Iguales.** Se ha utilizado en diversas actividades en diversas Unidades Didácticas, ya sea en combinación con la gamificación o con la clase invertida. Esta metodología se basa en la interacción social entre los alumnos, quienes cooperan y desempeñan diferentes roles con un objetivo común bajo la guía del profesor. Proporciona beneficios como el aumento del rendimiento y mejoras en las relaciones interpersonales. No obstante, pueden surgir desigualdades en la contribución al trabajo en equipo y conflictos interpersonales (Trujillo Sáez & Ariza Pérez, 2006).

El aprendizaje cooperativo en el aula es una herramienta metodológica que aprovecha la interacción social para potenciar el aprendizaje de todos los alumnos, según (Zariquiey Biondi, 2016). La cooperación mejora la experiencia escolar, pero para trabajar en equipo, es necesario agrupar a los alumnos. El docente debe organizar cuidadosamente los grupos para asegurar que se compartan información, tareas y recursos. Un agrupamiento mal estructurado puede obstaculizar el aprendizaje de algunos alumnos y ser menos efectivo que el trabajo individual.

**Clase Invertida (Flipped Classroom).** Al final del curso, se implementó esta metodología en las unidades didácticas de estadística y geometría, combinándola con clases cooperativas y tutoría entre iguales. Los alumnos adquirieron los conceptos teóricos en casa mediante materiales educativos y en clase se centraron en aplicar esos conocimientos a través de actividades prácticas. Esta metodología fomenta la participación y personalización del aprendizaje. Sin embargo, puede requerir habilidades de autonomía y autorregulación del aprendizaje, y puede acentuar desigualdades en el proceso de aprendizaje (Aguilera-Ruiz et al., 2017).

**Gamificación:** Se han planteado diversas actividades de gamificación durante el curso, especialmente a través de Escape Room. Esta metodología aumenta la motivación y el

compromiso de los alumnos. No obstante, es importante tener en cuenta que puede desviar el enfoque del objetivo principal del aprendizaje y requerir recursos y planificación adicionales (García Monera, 2020).

**Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ):** El profesor utiliza el ajedrez como herramienta formativa en primero de la ESO. Pretende fomentar diversas competencias y no solo la competencia matemática. El ajedrez fomenta muchas capacidades, pero puede desviar la atención de los conceptos matemáticos principales. Además, enseñar ajedrez puede requerir tiempo adicional en el aula y no abordar todas las áreas de las matemáticas. (Aciego et al., 2011)

### ***Atención a la Diversidad***

No existen medidas específicas para atender la diversidad en el sentido de reconocer y valorar las diferencias individuales entre los alumnos, tales como sus ritmos de aprendizaje, estilos de aprendizaje, habilidades, intereses y necesidades.

### ***Refuerzo y Grupos de Atención Especial***

Hay dos alumnos, mellizos, que acaban de incorporarse que vienen de Argentina. En el Aula hay otros dos alumnos que vinieron el año anterior. Son alumnos que han estado en un sistema educativo diferente pero que en el área de matemáticas se encuentran diferencias poco significativas, así que no hay medidas diferentes en esta área para ellos.

### ***Alumnos con Necesidades Específicas en el Aula y Medidas de Respuesta Educativa.***

Entre los dos grupos de primero de la ESO, solo se han diagnosticado dos casos de TDAH, un niño disléxico con TDAH y un alumno cuyo diagnóstico está reservado y al cual no he podido acceder. En el caso de este último alumno, su retraso en la asignatura de matemáticas es muy significativo, aproximadamente de dos cursos por debajo.

Con respecto a todos estos alumnos, la única adaptación que se realiza es proporcionarles mayor separación entre líneas en los exámenes, utilizar una letra más grande y reducir la cantidad de ejercicios que deben realizar, de acuerdo con su tiempo disponible.

Además, se les ofrecen horas de refuerzo a la semana, tanto al inicio de la jornada escolar como durante los recreos. Sin embargo, la asistencia a estas sesiones no es obligatoria, y también se permite que otros alumnos que no presenten estas dificultades se unan de forma puntual o habitual, según sea el caso.

Por otro lado, existen dos alumnos que no tienen un diagnóstico oficial, generalmente debido a la negativa de sus padres, pero presentan signos claros de alguna dificultad. En coordinación con el orientador, también se les brindan los mismos beneficios en los exámenes de matemáticas.

Y también se da el caso de una alumna que tampoco tiene diagnóstico, pero que parece que podría tener características de altas capacidades, si bien no presenta dificultades porque es un referente y líder para sus compañeros en el aula, y siempre se presta a ayudar a los que tienen más dificultad, pero a lo mejor se le podría estimular para tener un aprendizaje superior o avanzar en sus habilidades y competencias.

### **Propuesta de una Programación Didáctica Mejorada**

Creo que la asignatura de primero de la ESO en matemáticas puede mejorarse en muchos aspectos si bien tiene muchas características positivas y que están bien realizadas. El profesor es un docente que lleva muchos años dando clase y tiene muy buena capacidad de conectar con los alumnos, en la faceta individual donde conecta con ellos y consigue motivarlos en una materia como matemáticas, y además estos le conocen desde primaria pues da clase entre la dos etapas educativas.

Para la elaboración de esta Programación didáctica me he apoyado en (Tébar Cuesta, 2018) y en (Sancio, 2022).

### ***Introducción***

Las matemáticas son fundamentales en cualquier actividad humana y forman parte esencial de nuestra sociedad. En la educación secundaria, se busca desarrollar las competencias clave establecidas en los perfiles de salida del alumnado.

En la programación didáctica de Matemáticas para 1º de la ESO, se enfatiza la resolución de problemas. Además, se fomenta el pensamiento computacional, que incluye el análisis de datos, la organización lógica, la búsqueda de soluciones y el uso eficiente de recursos digitales.

La programación didáctica de matemáticas organiza los contenidos, según el Decreto 65/2022 de la Comunidad de Madrid, en bloques que permiten establecer conexiones funcionales entre ellos. Los bloques son “números y operaciones”, “medida y geometría”, “geometría en el plano y el espacio”, “álgebra”, “estadística”, y “actitudes y aprendizaje”. Se promueve la comprensión, el razonamiento y la aplicación de conceptos matemáticos en diferentes contextos, así como el desarrollo de habilidades socioafectivas. Esta estructura flexible fomenta la resolución de problemas, el pensamiento computacional y el uso de herramientas tecnológicas.

Las competencias se evalúan a través de los criterios de evaluación y se basan en el sentido matemático, que integra conocimientos, destrezas y actitudes.

La programación busca desarrollar unas matemáticas inclusivas, promoviendo tareas significativas y relevantes en diferentes contextos. Se fomenta el uso de herramientas tecnológicas a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que facilitan el desarrollo de las competencias.

### ***Secuencia de los Contenidos, Competencias y Evaluación***

**Objetivos.** En el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), los objetivos de matemáticas se centran en desarrollar las habilidades necesarias para que los alumnos puedan utilizar las matemáticas en diferentes contextos personales, académicos, científicos, sociales y laborales. Esto incluye comprender y usar números y operaciones, medir y geometría, geometría en el plano y el espacio, álgebra, estadística, y fomentar actitudes positivas hacia el aprendizaje de las matemáticas. Los alumnos también deben aprender a

resolver problemas, analizar y comunicar soluciones, formular conjeturas y utilizar el pensamiento computacional.

**Competencias Específicas.** Se pueden ver en el Anexo IV. Competencias Específicas de matemáticas primero de la ESO en la Comunidad de Madrid.

**Criterios de Evaluación.** Se muestran en el Anexo V Criterios de Evaluación de matemáticas primero de la ESO en la Comunidad de Madrid.

**Saberes básicos.** Se pueden consultar en el Anexo VI. Contenidos de matemáticas primero de la ESO en la Comunidad de Madrid.

#### **Unidades de Programación.**

En principio las unidades propuestas en la programación del Colegio EIS es bastante adecuada excepto que la Unidad de álgebra es demasiado extensa y considero que debiera dividirse en dos, una de Iniciación al Álgebra y otra de Ecuaciones de Primer grado.

#### **Distribución Temporal de las Unidades de Programación.**

El cambio en el orden del área de álgebra es adecuado porque además de asegurar su conocimiento al situarlo en el centro de la temporización, se establece una conexión con los temas anteriores como extensión de la aritmética. Y tiene el beneficio secundario de que, al adelantarse a la Unidad Didáctica de Geometría, permite beneficiarse de las nuevas competencias adquiridas en álgebra. En cuanto a la distribución temporal de la materia de matemáticas me parece adecuada como está. El orden es prácticamente igual al del currículo oficial de la Comunidad de Madrid excepto que se adelanta Álgebra, práctica que es habitual y que incluso reporta beneficios en el aprendizaje. Por un lado, se asegura que esas unidades didácticas se alcanzan con tiempo suficiente, ya que son los saberes más importantes, en matemáticas de este curso. Por otro lado, permite utilizar ya estos conceptos y herramientas en otros temas y así tener un aprendizaje más significativo y profundo.

### ***Metodologías Activas***

En esto es en lo que se debería avanzar respecto a lo que se ha hecho en el Colegio EIS en primero de la ESO en la materia de matemáticas.

La primera evaluación, al ser una parte ya conocida por los alumnos, y aunque se avance un poco más en algunos conceptos es muy adecuado para el trabajo colaborativo y al aprendizaje invertido, ya que esa metodología puede motivar a los alumnos a perfeccionar su conocimiento en esos conceptos que sustentaran la progresión del aprendizaje en el resto del curso ya que los saberes están relacionados. Por tanto, se pueden trabajar los contenidos de la siguiente manera:

Primero, se plantea un cuestionario sobre los conocimientos de cursos anteriores como el que propongo en el Anexo III Cuestionario de Nivel Inicial de Primero de E.S.O., elaborado en base a los conocimientos de Primaria. Se podría hacer al comenzar cada bloque temático o cada unidad didáctica, pero de esta manera se conoce de manera integral el estado actual de los conocimientos adquiridos y las dificultades individuales y de grupo en cursos anteriores de una manera integral.

Esta primera parte se dedica principalmente a la aritmética y es algo ya conocido por los alumnos, pero hay que afianzar los conceptos adquiridos. Aprender bien la aritmética es esencial para adquirir una base sólida en matemáticas y facilitar el estudio y la comprensión del álgebra. La falta de conocimiento aritmético puede generar dificultades en el álgebra, ya sea porque los alumnos no comprenden los conceptos básicos o porque no aplican correctamente las convenciones y propiedades compartidas entre ambas ramas de las matemáticas. Y también para la geometría, las funciones y la estadística, que es el resto del contenido del curso, proporcionando las bases necesarias para un entendimiento de estas ramas matemáticas. Por lo tanto, dominar la aritmética de manera adecuada es crucial para un progreso exitoso en el estudio del resto de las matemáticas que se van a estudiar.

Por tanto, en función de los resultados de la Prueba inicial vamos a trabajar de diferente forma. En caso de resultados negativos se propone un enfoque del método CPA con el software Geogebra (<https://www.geogebra.org/?lang=es-ES>) que ya ha dado buenos resultados (Alexander et al., 2017) y algunas estrategias basadas en el método Singapur que tanto éxito ha tenido. Para la parte manipulativa se utilizan Regletas de Cuisenaire (Martín, 2023b) y (Consejo Escolar de Canarias, 2014) que además se pueden utilizar en álgebra para explicar las identidades notables (Martín, 2023a) o para Teorema de Pitágoras (Martín, 2023c).

Se organizan los alumnos en grupos cooperativos donde cada grupo tiene que explicar un tema concreto al resto de compañeros. Para ello primero realizan un investigación individual que luego ponen en común y preparan una presentación con alguna herramienta digital colaborativa como puede ser CANVA (<https://www.canva.com/>).

Para la investigación y puesta en común del grupo, ya que disponen de un Chromebook individual, se realizará el trabajo en la modalidad de WebQuest de corta duración.

Los alumnos deben explicar lo que les ha tocado a sus compañeros, proponerles ejercicios y una evaluación final con alguna herramienta digital para hacer cuestionarios.

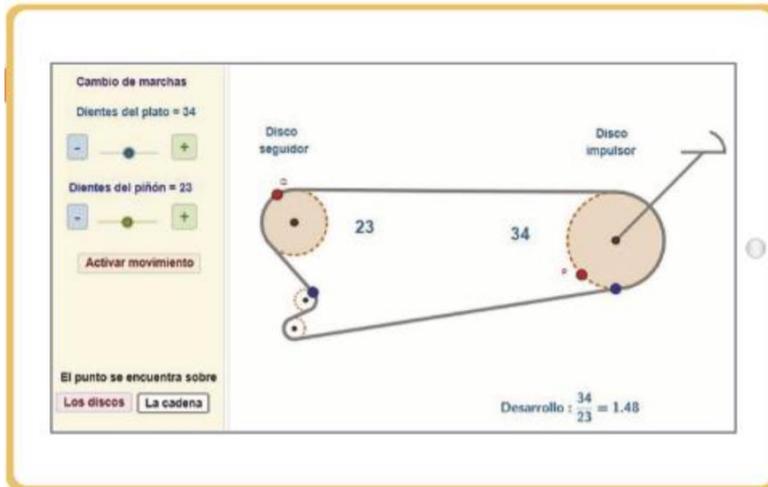
Finalmente se debe realizar, por cada Unidad Didáctica, un mapa conceptual de lo que se ha aprendido.

Para la segunda evaluación, empezamos con la Unidad didáctica 1.6 “Todo en su justa proporción” sobre proporcionalidad en la que se propone la exposición magistral junto con las actividades propuestas por la editorial del texto base que están bastante bien (SA SM Revuela, 2023), es interesante porque enlaza con la tecnología, la actividad con el Software Geogebra sobre el cálculo de piñones con el plato de una bici.

En el segunda parte de la evaluación se estudia algebra y se plantean dos partes diferenciadas. Para la primera parte, que trata del lenguaje algebraico y de las expresiones es complicado encontrar situaciones de aprendizaje para su aprendizaje así que se plantea como

metodología y clases magistrales expositivas participativas, una gamificación para trabajar los contenidos y aprendizaje basado en problemas como actividad de entrenamiento de las destrezas en álgebra.

Figura 3  
Cálculo del desarrollo de una bici



Nota. Fuente (SA SM Revuela, 2023)

En la parte de Ecuaciones de primer grado se propone también la exposición teórica, el procedimiento y un debate donde se discute el lenguaje típico de los problemas de ecuaciones de primer grado y de por qué es interesante resolverlos con la “x” y no por otros medios como las aproximaciones por tanteo o ensayo y error. En la primera fase se les deja, por los principios DUA que lleguen a los resultados utilizando diferentes estrategias y permitiendo un diálogo constructivo entre ellos para comparar sus métodos. El método de ensayo y error en concreto nos facilita que el alumno llegue por sí mismo a la comprensión de las ecuaciones de primer grado pues paso es comprender el problema en cuestión. Esto implica identificar la incógnita o el valor desconocido que se busca determinar, así como también entender qué datos se tienen disponibles para resolverlo y qué condiciones o requisitos deben cumplirse para considerar que el problema está resuelto.

Luego se propone una situación de aprendizaje que se expondrá en el desarrollo de la unidad didáctica de este TFM más adelante.

Finalmente, en la tercera evaluación se desarrollará considerando las siguientes circunstancias. Por un lado, ocurre como en el primer semestre que no hay muchos contenidos nuevos que no se conozcan de cursos anteriores. Pero eso sí, los que aparecen, como el teorema de Pitágoras y los que ya se conocen, se muestran de manera diferente ya que la aparición del álgebra permite la utilización de variables y eso cambia mucho la capacidad de resolver problemas. Es decir, el contenido es similar, pero adquieren competencias más desarrolladas.

Por otro lado, es final de curso y se suelen plantear muchas actividades no habituales que crea una incertidumbre del número de sesiones que habrá hasta el final con lo que hay que buscar la manera de que se trabajen todos los contenidos pero que tampoco tiene porque sobrar sesiones con el currículo ya presentado.

Es por eso por lo que se plantean las siguientes actividades:

Para los temas 2.1(Sistema sexagesimal) y 2.2 (Figuras planas) Aula invertida donde los alumnos, tiene estudiar en casa los contenidos, y luego se discuten en el aula.

Para la unidad didáctica 2.3 se propone una Situación de Aprendizaje basada en las coordenadas geográficas y el GPS, llamado “Como nos movemos por la tierra” basado en (STEMAD, 2023). La actividad propuesta es una experiencia de aprendizaje invertido centrada en la geometría y el uso de la tecnología GPS. Los alumnos explorarán cómo nos localizamos en los mapas, cómo funciona un GPS y cómo se utilizan las coordenadas en Google Earth (<https://www.google.com/intl/es/earth/>) para calcular rutas.

Es una buena actividad como elemento transversal ya que involucra diversas áreas temáticas, como ciencias sociales, ciencias naturales y física, y se enfoca en el desarrollo de competencias como comunicación oral y competencia matemática.

La metodología activa utilizada incluye el aula invertida, el trabajo cooperativo y el aprendizaje basado en proyectos. Los alumnos realizarán investigaciones teóricas sobre brújulas, magnetismo y puntos cardinales.

La actividad se divide en 6 sesiones, y los alumnos trabajan de forma autónoma para aprender sobre la brújula y los conceptos de orientación espacial. Los alumnos deben diseñar juegos tipo laberinto basados en las coordenadas y puntos cardinales.

Se puede ayudar en la actividad con el visionado de videos

Al finalizar el proyecto, los alumnos reflexionarán sobre su aprendizaje y compartirán sus juegos con sus compañeros. Se les anima a crear otros juegos con indicaciones espaciales para seguir explorando el tema.

Para las Unidades Didácticas 3.2 (funciones y representación gráfica) y 4.1 (Estadística descriptiva) se hará en un trabajo colaborativo, utilizando los Chromebooks que tienen, donde se divida para cada grupo una parte del temario y expliquen posteriormente al resto de sus compañeros la parte de la unidad didáctica que les ha correspondido. Cada grupo deberá utilizar software matemático para su representación tales como Geogebra (<https://www.geogebra.org/?lang=es-ES>) o Symbolab (<https://es.symbolab.com/>), y se deberá explicar de modo dinámico y gráfico los conceptos que les hayan tocado.

Al final de cada presentación, cada grupo deberá proponer también ejercicios prácticos y una evaluación para sus compañeros a través de un cuestionario online con la herramienta que prefieran, como kahoot (<https://kahoot.com/es/>) o Quizziz (<https://quizizz.com/?lng=es-ES>).

Para finalizar este apartado que en todos las Unidades Didácticas se propondrán vídeos explicativos y de resolución de problemas de la plataforma YouTube o similar como actividad extraordinaria para quien la quiera utilizar. Se les proporcionará enlaces concretos para evitar, con la búsqueda individual, que adquieran conocimientos erróneos o estrategias equivocadas de resolución basadas en la mecánica operativa y no en la comprensión de conceptos.

### ***Principios Metodológicos.***

En este apartado se expone en que consiste cada una de las metodologías propuestas excepto aquellas que ya se habían presentado como parte de la Programación Didáctica que ya se realiza en el Colegio EIS.

**Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).** El aprendizaje basado en proyectos es una metodología en la que los alumnos adquieren conocimientos y competencias clave mediante la elaboración de proyectos que abordan problemas de la vida real (INTEF, 2015). Esta metodología se enmarca dentro del "aprendizaje activo", junto con otras estrategias como el aprendizaje basado en tareas, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje basado en retos.

En estas metodologías, el conocimiento no es transmitido directamente por el docente, sino que es el resultado de un proceso colaborativo entre estudiantes y docentes en el que se plantean preguntas, se busca información y se llega a conclusiones. Los estudiantes desempeñan un papel activo en procesos cognitivos más complejos, como reconocer problemas, recopilar información, interpretar datos, establecer relaciones lógicas y evaluar preconcepciones y creencias.

El papel del docente va más allá de la exposición de contenidos. Su función principal es crear situaciones de aprendizaje que permitan a los alumnos desarrollar proyectos. Esto implica buscar materiales, facilitar el trabajo en grupo, valorar el progreso, resolver dificultades, controlar el ritmo de trabajo, promover el éxito del proyecto y evaluar los resultados.

**Aprendizaje basado en problemas.** El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología educativa que se enfoca en el desarrollo del conocimiento a través de la investigación y la reflexión de los alumnos, con el objetivo de encontrar respuestas a situaciones problemáticas planteadas por el profesor. A diferencia de los métodos tradicionales de enseñanza, donde el docente transmite los contenidos y los alumnos realizan actividades de aplicación, el Aprendizaje Basado en Problemas fomenta que los alumnos adquieran los conocimientos por sí mismos y los utilicen para resolver problemas reales o imaginarios.

En el Aprendizaje Basado en Problemas, el estudiante se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje. Trabaja en pequeños grupos, lo que facilita la gestión de conflictos y

permite que cada miembro se responsabilice de alcanzar los objetivos establecidos. Además, esta metodología promueve la interrelación entre diferentes materias y áreas de conocimiento.

El Aprendizaje Basado en Problemas no solo se centra en el desarrollo de conocimientos, sino que también contribuye al desarrollo de diversas competencias. Según de (De Miguel, 2005), estas competencias incluyen la resolución de problemas, la toma de decisiones, el trabajo en equipo, el desarrollo de actitudes y valores, y las habilidades de comunicación. Además, (Prieto, 2006) destaca el desarrollo del pensamiento crítico, la identificación de problemas relevantes, la planificación de estrategias de aprendizaje y el pensamiento crítico.

En resumen, el Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología educativa donde los estudiantes investigan y reflexionan para encontrar respuestas a situaciones problemáticas. Trabajando en grupos, desarrollan competencias clave y adquieren conocimientos a través de la resolución de problemas, promoviendo su autonomía y participación activa en el proceso de aprendizaje.

**WebQuest.** Es una actividad de aprendizaje que combina la investigación en Internet con el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Es decir, es una buena manera nueva de aplicar el aula invertida (Fliped learning) y el trabajo colaborativo. También ayudan a los alumnos a desarrollar habilidades de presentación y comunicación al compartir sus hallazgos con sus compañeros (Griñon Abad, 2013).

Un WebQuest según (Baumann, 2022) generalmente sigue una estructura específica que incluye los siguientes elementos:

- Introducción: Se presenta el tema o problema a investigar y se motiva a los alumnos para que se involucren en la actividad.
- Tarea: Se establece la tarea o actividad que los alumnos deben realizar utilizando recursos en línea. Puede ser una investigación, la resolución de un problema, la creación de un proyecto, entre otros.

- **Proceso:** Se proporcionan instrucciones paso a paso sobre cómo llevar a cabo la tarea. Esto puede incluir una lista de sitios web recomendados, preguntas guía, actividades específicas, etc.
- **Recursos:** Se ofrecen enlaces a recursos en línea que los alumnos pueden utilizar para llevar a cabo su investigación. Esto puede incluir sitios web, videos, artículos, imágenes, etc.
- **Evaluación:** Se describen los criterios y estándares mediante los cuales se evaluará el trabajo de los alumnos. Puede incluir una rúbrica o pauta de evaluación.
- **Conclusión:** Se proporciona un cierre a la actividad, donde los alumnos pueden reflexionar sobre lo que han aprendido y compartir sus hallazgos con el resto de la clase.

**Método CPA (Concrete-Pictorial-Abstract).** El método CPA es un enfoque educativo utilizado en la enseñanza de las matemáticas que busca proporcionar a los alumnos una comprensión profunda de los conceptos matemáticos a través de una progresión gradual desde lo concreto hasta lo abstracto.

El primer paso en el método CPA es el uso de materiales concretos o manipulativos. Estos son objetos tangibles, como bloques, fichas, cuentas o cualquier otro material manipulable, que representan de manera física los conceptos matemáticos. Los alumnos interactúan directamente con estos objetos para explorar y experimentar con los números y las operaciones. Por ejemplo, pueden usar bloques para sumar o restar, o fichas para representar cantidades.

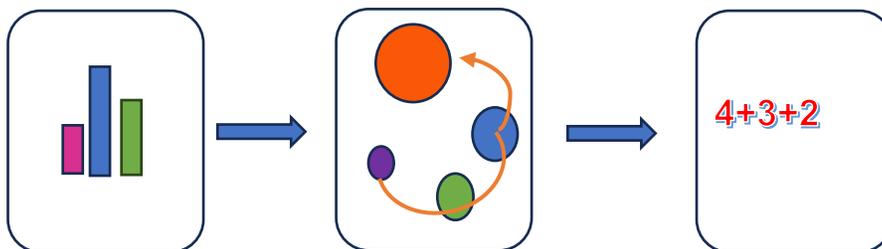
El siguiente paso es la transición a representaciones pictóricas. Aquí, se utilizan imágenes o dibujos para representar los conceptos matemáticos. Estas representaciones pictóricas ayudan a los alumnos a visualizar los problemas y las relaciones matemáticas de una

manera más abstracta pero aún concreta. Por ejemplo, se pueden utilizar diagramas de barras para representar proporciones o gráficos de pastel para ilustrar fracciones.

Finalmente, se introduce la representación abstracta utilizando símbolos y notaciones matemáticas convencionales. Los alumnos utilizan números, letras y signos matemáticos para expresar y manipular los conceptos matemáticos de manera abstracta. Esta etapa permite a los alumnos generalizar los conocimientos adquiridos a través de las representaciones concretas y pictóricas y aplicarlos a diferentes situaciones.

El método CPA busca construir una comprensión sólida de los conceptos matemáticos a través de la manipulación física, la visualización y la posterior abstracción. Al proporcionar a los alumnos una experiencia concreta y significativa de los conceptos, se sientan las bases para una comprensión más profunda y duradera de las matemáticas. Además, este enfoque fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas de manera efectiva. (Alexander et al., 2017)

*Figura 4.  
Modelo CPA*



NOTA. Elaboración propia

**Método Singapur.** El Método Singapur se basa en la resolución de problemas desde situaciones de la vida real, fomentando la comprensión y el proceso de pensamiento en lugar de enfocarse únicamente en el resultado. Se utilizan diferentes estrategias y enfoques, evitando la mecanización y promoviendo la exploración. El método se fundamenta en cuatro aspectos metodológicos: el enfoque CPA, el currículo en espiral, las variaciones sistemáticas y

perceptuales, y la comprensión relacional. A través del enfoque CPA, los estudiantes avanzan en la comprensión de los conceptos a través de representaciones concretas, pictóricas y abstractas. Este enfoque se ilustra en problemas de descomposición de números.(Llinares, 2020).

*Figura 5.*  
Marco curricular del Método Singapur



NOTA. Fuente (Llinares, 2020)

**Mapas Conceptuales.** Los mapas conceptuales son herramientas visuales que ayudan a organizar y representar de manera gráfica la información y las relaciones entre conceptos. Están compuestos por nodos, que representan ideas o conceptos clave, y enlaces, que indican las conexiones y relaciones entre ellos. Los mapas conceptuales permiten una comprensión más clara y estructurada de la información, facilitando el aprendizaje y la retención de conocimientos. Además, son útiles para identificar patrones, analizar problemas y promover la creatividad al estimular la generación de nuevas ideas. En resumen, los mapas conceptuales son valiosas herramientas visuales que fomentan la comprensión, el análisis y la síntesis de la información.

**Aprendizaje basado en competencias.** El aprendizaje basado en competencias es un enfoque educativo que se centra en el desarrollo de habilidades y competencias prácticas en

los estudiantes. En lugar de enfocarse únicamente en la adquisición de conocimientos teóricos, este enfoque busca que los estudiantes apliquen activamente lo que aprenden en situaciones reales y relevantes. El aprendizaje basado en competencias fomenta la participación activa de los estudiantes, promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas, y fortalece las habilidades de colaboración y comunicación. Además, pone énfasis en la transferencia de conocimientos y habilidades a contextos diferentes, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real. En resumen, el aprendizaje basado en competencias busca desarrollar en los estudiantes las habilidades y competencias necesarias para tener éxito en su vida personal, académica y profesional.

### **Sesiones.**

El reparto de sesiones resulta igual que el propuesto en el colegio EIS y con la que viene en el libro de texto.

### **Recursos.**

Se ha planteado la utilización de los siguientes recursos materiales:

- Pizarra electrónica
- Chromebook para los alumnos y profesor
- Libro de texto
- Regletas de Cuisenaire
- Calculadora científica
- Lápiz, papel blanco y milimetrado
- Herramientas de dibujo: compás, regla, escuadra y cartabón

Y se han planteado también los siguientes recursos Software:

- Geogebra o Symbolab
- Canva o Genially
- Draw.io o MS Visio

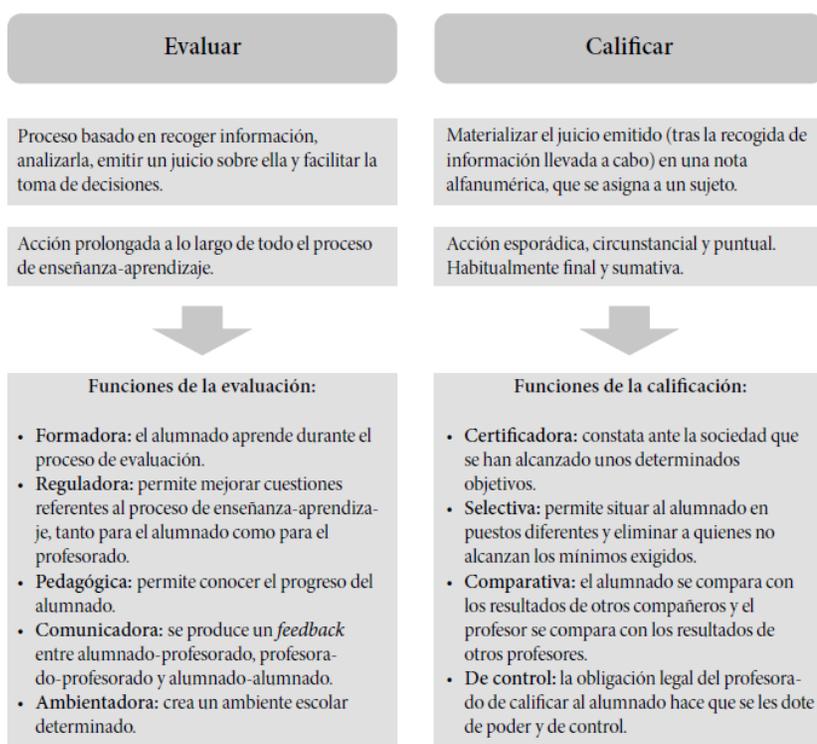
- Kahoot o Quizziz

## Evaluación

**Criterios de Evaluación.** Son los que están en la legislación. Ver Anexo V.

**Evaluación formativa.** Según (Morales & Fernández, 2022), cuando hablamos de evaluación, los adjetivos que la acompañan son esenciales, ya que modifican los procesos y finalidades de la acción de evaluar. La evaluación formativa y la evaluación sumativa son dos tipos de evaluación tan diferentes que merecerían tener vocablos propios.

*Figura 6*  
Diferencia entre evaluación y calificación



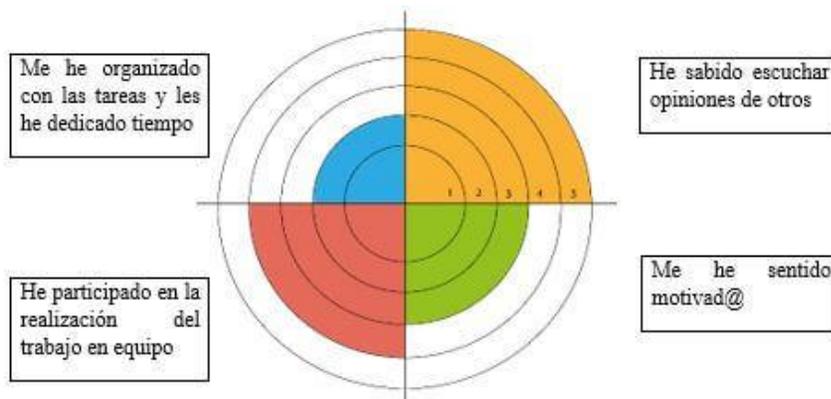
NOTA. Fuente (Hamodi, 2015)

La evaluación formativa está orientada a mejorar el aprendizaje y brindar retroalimentación tanto al alumno como al profesor (Morales & Fernández, 2022).

**Heteroevaluación:** A través de la prueba inicial, el cuaderno, la participación en clase y en los grupos se puede ver como va evolucionando el alumno.

**Autoevaluación:** Se plantea a través de Diapas de Evaluación

*Figura 7*  
Diana de evaluación típica



NOTA. Fuente (*Dianas de autoevaluación, 2023*)

### **Evaluación sumativa:**

***Criterios de Calificación:*** La nota final será la media aritmética de todas las calificaciones individuales, pero tendrán que ser superadas cada una de ellas con una nota mínima de 5 puntos sobre 10.

***Pruebas escritas de evaluación de las unidades:*** Al finalizar cada unidad o tema, se pueden aplicar pruebas escritas para evaluar el nivel de comprensión y aplicación de los contenidos por parte de los alumnos.

***Actividades y ejercicios del libro del alumno:*** Los ejercicios y actividades propuestos en el libro del alumno pueden servir como instrumentos de evaluación para verificar la capacidad de los alumnos para aplicar los conceptos y procedimientos matemáticos.

Cuaderno diario del alumno:

El cuaderno diario del estudiante puede ser evaluado para observar el progreso a lo largo del curso, revisando las anotaciones, ejercicios resueltos y comentarios realizados por los alumnos.

***Coevaluación:*** Se establece un sistema de evaluación para los trabajos grupales en el cual cada grupo recibirá dos notas: una del profesor y otra de los compañeros que no

pertenecen al grupo. Estas notas se sumarán y se dividirán entre dos, y se redondearán. La nota máxima será la suma de los integrantes multiplicado por 10.

Por ejemplo, si un grupo tiene cuatro integrantes, la nota máxima será de 40 tanto para la evaluación de los compañeros como para la del profesor. Con esta nota, los integrantes del grupo se repartirán la puntuación entre ellos como consideren, pero cada uno deberá tener al menos un 5 y un máximo de 10.

Este enfoque de coevaluación busca involucrar a los propios alumnos en el proceso de evaluación y fomentar la responsabilidad individual y colectiva en el trabajo en equipo. Al permitir que los alumnos se califiquen entre sí, se promueve la reflexión sobre el desempeño propio y de los demás, así como la capacidad de tomar decisiones equitativas en la distribución de la nota final del grupo.

*Tabla 4*  
*Criterios de Calificación*

|                                | C1 | C2 | C3 | C5 | C7 | C8 | C9 | C10 |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Prueba Objetiva ejercicios     |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Prueba objetiva problemas      |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Ejercicios de clase individual |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Problemas de clase individual  |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Ejercicios de clase en grupo   |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Problemas de clase en grupo    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Actividades digitales          |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Trabajos                       |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Cuaderno del alumno            |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Observación directa            |    |    |    |    |    |    |    |     |

NOTA. Elaboración propia

**Actividades digitales en el aula virtual o plataforma específica:** Las actividades digitales propuestas en el aula virtual o en una plataforma específica de matemáticas pueden servir como instrumentos de evaluación, ya que permiten evaluar el dominio de los conceptos matemáticos y el desempeño de los alumnos en entornos digitales.

***Evaluación de la Práctica Docente.***

A parte de las reuniones de seguimiento con el Departamento de Ciencias del Colegio (futuro), propongo hacer un cuestionario para analizar qué aspectos se pueden mejorar, en diferentes áreas:

Planificación y organización:

1. ¿He diseñado unidades y secuencias didácticas coherentes y alineadas con los objetivos de aprendizaje?
2. ¿He seleccionado y estructurado los contenidos acorde con el nivel de mis alumnos?
3. ¿He distribuido de manera adecuada el tiempo en mis clases y he aprovechado los recursos disponibles?

Metodología y estrategias de enseñanza:

4. ¿He utilizado estrategias didácticas variadas y adecuadas para facilitar el aprendizaje de mis estudiantes según el modelo DUA?
5. ¿He fomentado la participación activa y el pensamiento crítico de los alumnos?
6. ¿He integrado de manera efectiva recursos y materiales didácticos para enriquecer mis clases?

Evaluación del aprendizaje:

7. ¿He diseñado y aplicado instrumentos de evaluación que reflejen los objetivos de aprendizaje y las habilidades matemáticas de los estudiantes?
8. ¿He proporcionado retroalimentación constructiva y oportuna a mis estudiantes?
9. ¿He utilizado los resultados de la evaluación para ajustar mi enseñanza y apoyar el progreso de los alumnos?

Atención a la diversidad:

10. ¿He adaptado mi enseñanza para atender las necesidades individuales de mis alumnos?
11. ¿He proporcionado apoyo adicional a aquellos alumnos que lo han requerido?

12. ¿He creado un ambiente inclusivo que valore la diversidad de los alumnos?

Gestión del aula:

13. ¿He establecido normas y rutinas claras que promuevan un ambiente de respeto y participación?

14. ¿He manejado de manera efectiva la disciplina y resuelto conflictos en el aula?

15. ¿He fomentado un clima de aprendizaje positivo y motivador?

Desarrollo profesional continuo:

16. ¿He participado en actividades de formación y actualización relacionadas con la enseñanza de las matemáticas o de la práctica docente?

17. ¿He reflexionado regularmente sobre mi práctica docente y buscado estrategias de mejora?

18. ¿He buscado y utilizado retroalimentación de otros profesores del centro o externos?

### ***Elementos Transversales***

En la programación didáctica de Matemáticas para el primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), se proponen diversos temas transversales que se abordarán de manera integrada en el currículo.

Uno de los temas transversales que se trabajará en esta asignatura es la promoción de la comprensión lectora. Se buscará que los alumnos desarrollen habilidades de lectura y comprensión de enunciados matemáticos, tanto en problemas como en ejercicios. Se fomentará la lectura atenta y reflexiva, así como el análisis y la interpretación de la información presentada. Asimismo, se animará a los alumnos a expresar oralmente sus argumentaciones y soluciones, favoreciendo el desarrollo de la expresión oral y la capacidad de comunicar ideas matemáticas de manera clara y coherente.

Otro tema transversal relevante será la utilización de las TIC. Se integrarán recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, permitiendo a los

estudiantes explorar, investigar y resolver problemas de manera interactiva. Se utilizarán software educativos, aplicaciones y recursos digitales que contribuyan al desarrollo de habilidades matemáticas, al tiempo que se fomenta el uso responsable y crítico de las TIC. Además, se buscará promover la alfabetización digital y la competencia tecnológica de los alumnos, preparándolos para el entorno digital en el que se desenvuelven actualmente.

Estos temas transversales, la comprensión lectora y el uso de las TIC, serán abordados de forma continua a lo largo del curso, complementando los contenidos específicos de la asignatura de matemáticas y contribuyendo al desarrollo integral de los alumnos en su capacidad de comprender y comunicar ideas matemáticas, así como en su competencia digital.

### ***Herramientas TIC.***

Descritas en a lo largo de la Programación y listadas en Recursos.

### ***Atención a la diversidad***

Como se ha explicado en el contexto del grupo de primero de la ESO en el aula hay alumnos diagnosticados con dislexia y TDAH, otros sin diagnosticar con posible TDAH, una alumna probablemente Alta capacidad y un alumno con una dificultad mayor con diagnóstico y tratamiento reservado por el centro. Además, hay otros alumnos que vienen de otros lugares con una cultura educativa distinta que también hay que trabajar. Y finalmente es imprescindible, y en especial en matemáticas, que los alumnos no tienen todos las mismas capacidades y maneras de aprender.

Por eso la primera medida que favorece la inclusión y tiene en cuenta la diversidad sin ser este su único fin es el trabajo grupal bien estructurado y organizado.

Los alumnos por un principio de no exclusión participan en las actividades normales con el resto de sus compañeros, pero donde se les imponen criterios de evaluación individualizados en base a las condiciones de cada uno. Las actividades grupales en estas actividades comunes se tiene mucho cuidado de que sean grupos heterogéneos donde se compensen las diferencias.

**Refuerzo y Grupos de Atención Especial.** Se plantean refuerzos y también programas avanzados para los que quieren aprender cosas nuevas.

**Medidas de Respuesta Educativa.** Se plantea que de forma transversal al desarrollo normal de la programación se planteen trabajos a lo largo del curso, incluso de forma colaborativa con otras materias coordinado por el tutor y asesorado por el orientador, que desarrollen de forma autónoma aquellas necesidades que tiene cada uno de estos alumnos. Debe plantearse de tal forma que tampoco tengan por qué saber que se está trabajando su diferencia, sino que cada uno tiene el suyo. Pueden ser a través de proyectos, método del caso o bien Aprendizaje Basado en Problemas. Lo razonable es que sean varios a lo largo del curso para ir modificando lo que se les pide en función de su evolución.

Por ejemplo, para el alumno con el pronóstico reservado, tiene muchas cualidades de dibujo, se le da muy bien. A pesar de su desfase tan grande en conocimientos se le puede elevar si se le motiva, por ejemplo, con trabajos donde él pueda mejorar sus diseños enfocando el trabajo al cálculo de proporciones y dimensiones e incluso las escalas.

En este centro no se plantean medidas para repetidores porque no los hay.

### ***Propuestas de Innovación Educativa***

En matemáticas, aunque para muchos de los procesos de aprendizaje es necesaria una enseñanza más tradicional basada en la exposición del profesor y en la repetición sistemática de problemas para la fijación de ciertos conocimientos, no excluye que podamos incorporar simultáneamente otras formas de aprender y así también incluir los principios del Diseño Universal de Aprendizaje, y conseguir que los alumnos adquieran una competencia mayor en matemáticas.

De hecho, para la comprensión de conceptos las metodologías activas consiguen un mayor éxito en los resultado de aprendizaje que la exposición del profesor, aunque normalmente sea necesario el trabajo autónomo para afianzar esos conceptos y adiestrarse en

su uso. Se da la circunstancia de que las matemáticas son un saber en sí mismo, pero también una herramienta para alcanzar otras competencias y saberes.

### **Desarrollo de la Unidad Didáctica de Sentido Algebraico**

Es la Unidad Didáctica central del curso y la que tiene más sesiones, en este caso 24.

#### ***Introducción***

El álgebra es una rama de las matemáticas que se enfoca en el estudio de las propiedades y las operaciones de los números y las letras, también conocidas como incógnitas. A través del álgebra, podemos representar situaciones reales mediante símbolos y ecuaciones, lo que nos permite resolver problemas y generalizar patrones.

En primer grado de la ESO, generalmente se introducen los conceptos básicos del álgebra, como las expresiones algebraicas y las ecuaciones lineales. Estos conceptos sientan las bases para futuros estudios algebraicos más avanzados.

Las expresiones algebraicas son combinaciones de números, letras y operaciones matemáticas. Por ejemplo, una expresión algebraica podría ser " $2x + 3$ ", donde " $x$ " es la incógnita. Las expresiones algebraicas nos permiten representar situaciones y realizar cálculos utilizando letras en lugar de valores numéricos específicos.

Las ecuaciones lineales son igualdades algebraicas que involucran una o más incógnitas. Una ecuación lineal podría ser " $3x + 5 = 10$ ", donde el objetivo es encontrar el valor de " $x$ " que satisface la igualdad. Resolver ecuaciones lineales implica realizar operaciones matemáticas para aislar la incógnita y encontrar su valor.

En primer grado de la ESO, se enfoca en la resolución de ecuaciones lineales simples, utilizando operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división. También se introducen conceptos como términos semejantes, simplificación de expresiones y la propiedad distributiva.

Según Martin Gardner en (Alegría Ezquerro, 2011), citado por proponer actividades lúdicas y estimulantes como juegos matemáticos, los trucos mágicos o paradojas es el método

más efectivo para mantener a un estudiante despierto y motivado durante el aprendizaje. Por eso se proponen juegos a lo largo de la Unidad Didáctica el aprendizaje mediante juegos.

### ***Objetivos didácticos***

Es importante tener en cuenta que el álgebra es una disciplina progresiva, por lo que los conceptos se van ampliando y profundizando en cursos superiores. En primer curso de la ESO, el objetivo principal es familiarizarse con los símbolos y las operaciones básicas del álgebra, sentando una base sólida para futuros aprendizajes.

Los objetivos didácticos del álgebra en primer curso de la ESO :

- Familiarización con el lenguaje algebraico: El objetivo principal es que los alumnos comprendan los conceptos y términos básicos del álgebra, como expresiones algebraicas, variables, coeficientes y términos semejantes. Deben aprender a leer, interpretar y escribir expresiones algebraicas sencillas.
- Aplicación de propiedades y reglas básicas: Los alumnos deben familiarizarse con propiedades y reglas algebraicas básicas, como la propiedad distributiva, la suma y multiplicación de términos semejantes, y las operaciones con signos.
- Resolución de ecuaciones lineales simples: Los alumnos deben adquirir habilidades para resolver ecuaciones lineales de primer grado con una variable. Esto implica comprender los pasos básicos para aislar la incógnita y encontrar su valor.
- Identificación y análisis de patrones numéricos: Se busca que los alumnos desarrollen habilidades de observación y análisis para identificar patrones numéricos en secuencias y tablas, y puedan expresar estos patrones mediante expresiones algebraicas.
- Resolución de problemas de la vida real: A través del álgebra, los alumnos deben ser capaces de resolver problemas de la vida cotidiana, utilizando expresiones algebraicas y ecuaciones para modelar y resolver situaciones problemáticas.

- Desarrollo del pensamiento lógico y la habilidad de razonamiento matemático: El estudio del álgebra fomenta el desarrollo del pensamiento lógico y el razonamiento deductivo. Los alumnos deben aprender a aplicar estrategias y utilizar el pensamiento crítico para resolver problemas algebraicos.
- Sistematización de los procedimientos matemáticos que también son importantes para fijar los conocimientos (Acebrás Bouza, 2021)

### ***Criterios, estándares y competencias***

Basándome en el Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, se obtiene la siguiente tabla:

*Tabla 5  
Concreción curricular*

| UD 3.1 “¿Qué hace ahí la x? Álgebra” |  |   |   |
|--------------------------------------|--|---|---|
| Competencias específicas             | Descriptores operativos                                    | Criterios de evaluación   | Contenidos / Saberes básicos  |
| C.E.1                                | <b>STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CPSAA5, CE3, CCEC4</b> | 1.1 Interpretar problemas matemáticos organizando los datos, estableciendo las relaciones entre ellos y comprendiendo las preguntas formuladas. | <b>D. Sentido Algebraico</b><br><br><b>1. Patrones.</b><br>- Patrones, pautas y regularidades: observación y determinación de la regla de formación en casos sencillos.<br><br><b>2. Modelo matemático.</b><br>- Modelización de situaciones sencillas de la vida cotidiana usando representaciones matemáticas y el lenguaje algebraico. Comprensión de la importancia del lenguaje algebraico para generalizar propiedades y simbolizar relaciones.<br><br><b>3. Variable.</b><br>- Variable: comprensión del concepto en sus diferentes naturalezas.<br>- Comprensión e iniciación al lenguaje algebraico; obtención de valores numéricos en expresiones algebraicas sencillas para diferentes valores de sus parámetros |
|                                      |  | 1.2 Aplicar herramientas y estrategias apropiadas que contribuyan a la resolución de problemas  |   |
|                                      |  | 1.3 Obtener soluciones matemáticas de un problema, activando los conocimientos y utilizando las herramientas tecnológicas necesarias            |   |
| C.E.2                                | <b>STEM1, STEM2, CD2, CPSAA4, CC3, CE3</b>                 | 2.1 Comprobar la corrección matemática de las soluciones de un problema.  |   |

|         |  |   |   |
|---------|--|---|---|
| C.E.3   | <b>CCL1, STEM1, STEM2, CD1, CD2, CD5, CE3</b>              | 3.1 Formular y comprobar conjeturas sencillas de forma guiada analizando patrones, propiedades y relaciones.  | <p><b>4. Igualdad y desigualdad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relaciones lineales en situaciones de la vida cotidiana o matemáticamente relevantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• expresión mediante álgebra simbólica.</li> <li>• Identificación y aplicación de la equivalencia de expresiones algebraicas a la resolución de ecuaciones lineales con una incógnita y de problemas basados en relaciones lineales.</li> <li>• Estrategias de búsqueda de soluciones en ecuaciones lineales en situaciones de la vida cotidiana.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>6. Pensamiento computacional.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalización y transferencia de procesos de resolución de problemas a otras situaciones.</li> </ul> <p><b>F. Actitudes y aprendizaje.</b></p> <p><b>1. Creencias, actitudes y emociones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias de fomento de la curiosidad, la iniciativa, la perseverancia y la resiliencia en el aprendizaje de las matemáticas, identificando los errores cometidos como uno de los motores para su aprendizaje. Se fomentará entre el alumnado el desarrollo de estrategias que le permitan identificar sus puntos débiles y aprender de los errores.</li> </ul> <p><b>2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de técnicas cooperativas para optimizar el trabajo en equipo.</li> </ul> |
| C.E. 5  | <b>STEM1, STEM3, CD2, CD3, CCEC1</b>                       | 5.1 Reconocer las relaciones entre los conocimientos y experiencias matemáticas, formando un todo coherente.  |   |
| C.E. 7  | <b>STEM3, CD1, CD2, CD5, CE3, CCEC4</b>                    | 7.1 Representar conceptos, procedimientos, información y resultados matemáticos de modos distintos y con diferentes herramientas, incluidas las digitales, visualizando ideas, estructurando procesos matemáticos y valorando su utilidad para compartir información. |   |
| C.E. 8  | <b>CCL1, CCL3, CP1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CE3, CCEC3</b> | 8.1. Comunicar la información utilizando el lenguaje matemático apropiado, oralmente y por escrito, al describir, explicar y justificar razonamientos, procedimientos y conclusiones.   |   |
| C.E. 9  | <b>STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3</b>             | 9.1. Gestionar las emociones propias, desarrollar el autoconcepto matemático como herramienta, generando expectativas positivas ante nuevos retos matemáticos.  |   |
|         |  | 9.2. Mostrar una actitud positiva y perseverante, aceptando la crítica razonada al hacer frente a las diferentes situaciones de aprendizaje de las matemáticas.   |   |
| C.E. 10 | <b>CCL5, CP3, STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CC2, CC3</b>          | 10.1. Participar en el reparto de tareas que deban desarrollarse en equipo, aportando valor, favoreciendo la inclusión, la escucha activa, asumiendo el rol asignado y responsabilizándose de la propia contribución al equipo.                                       |   |

NOTA. Elaboración propia basado en el Decreto 65/2022 de la Comunidad de Madrid

## **Metodología**

La metodología sigue la misma línea que el resto de la programación didáctica por lo que las metodologías utilizadas ya han sido expuestas y aquí solo se exponen las que se van a utilizar en esta Unidad Didáctica concreta.

### **Metodologías utilizadas.**

- Clase Expositiva Participativa
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- Aprendizaje basado en competencias
- Clase Cooperativa con Tutoría entre Iguales
- Gamificación
- Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)
- WebQuest.
- Aula Invertida
- Trabajo cooperativo

### **Sesiones y actividades.**

#### **Primera Parte: Lenguaje Algebraico**

##### **Sesión 1.** Introducción al álgebra.

En esta sesión, se introduce el concepto de álgebra y se explican los primeros conceptos. No se realiza prueba de conocimientos porque es una disciplina nueva para los alumnos.

Se empieza generalizando la aritmética hacia el "álgebra como abstracción con letras como una extensión más general.

Se ponen ejemplos sencillos donde se puede representar con letras tales como el área o perímetro de figuras sencillas, o la propiedades de las operaciones.

**Sesión 2.** Vocabulario básico del álgebra: términos, variables, coeficientes, exponentes.

En esta sesión, se trabaja en el desarrollo del vocabulario básico del álgebra. Se explican los términos clave, como términos, variables, coeficientes y exponentes. Se presentan ejemplos de expresiones algebraicas y se identifican los diferentes elementos en cada una de ellas. Los alumnos practican la identificación de estos elementos en diferentes expresiones y se fomenta la participación activa mediante ejercicios interactivos.

Se explica y se aplican ejercicios del valor numérico.

Se hacen ejemplos del libro del texto base en las páginas 179-181.

**Sesión 3.** Actividad 3.1AC.1 Parte 1. Aplicaciones del Álgebra en la vida cotidiana.

Se expone una parte por el profesor y luego se buscan más información en grupos de cuatro alumnos. Cada grupo investiga y recopila información sobre una aplicación, prepara una presentación y la expone a toda la clase brevemente. Finalmente se lleva a cabo un debate sobre las aplicaciones del álgebra y su importancia.

Las propuestas del profesor se pueden ver el anexo VII “El Álgebra para que sirve” y el anexo VIII “notación algebraica en Ajedrez”. Esta última se explica porque como se ha comentado, en el contexto del Centro EIS el Ajedrez es una actividad cotidiana del alumno en todos los cursos y la notación algebraica todavía no la conocen, así que esta conexión es muy interesante para atraer su atención.

**Sesión 4.** Actividad 3.1AC.1 Parte 2. Aplicaciones del álgebra en la vida cotidiana. Presentación de resultados y debate.

## **Segunda Parte: Monomios y Polinomios**

**Sesión 6.** Monomios: definición, términos semejantes, operaciones básicas

En esta sesión, se introduce el concepto de monomios y se explican sus elementos, como coeficientes, variables y exponentes. Se muestra cómo identificar términos semejantes en un monomio y cómo combinarlos utilizando las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división. Se proporcionan ejemplos paso a paso para que los alumnos comprendan y practiquen estas operaciones con monomios.

Páginas 182-183 del libro para teoría y ejercicios

**Sesión 7.** Operaciones con monomios y simplificación de polinomios. Ejemplos

En esta sesión, se profundiza en las operaciones con monomios y se introduce la simplificación de polinomios. Los alumnos practican la realización de operaciones con monomios, tanto con términos semejantes como con diferentes variables. También se les muestra cómo simplificar un polinomio reduciendo términos semejantes y combinando monomios similares. Se realizan ejemplos detallados y se proporcionan ejercicios para practicar estas habilidades, como los del libro del texto base.

**Sesión 8.** Actividad de gamificación: Escape Room

Se utiliza la Actividad En esta sesión, se lleva a cabo una actividad de gamificación, un Escape Room relacionados con los monomios y polinomios. La clase se divide en grupos para realizar la actividad. Los alumnos deben resolver los desafíos y encontrar las respuestas correctas para avanzar y completar la actividad dentro de un tiempo determinado:

Actividad 3.1AC2: Escape Room - "El enigma de la mansión sombría"

En esta actividad, los alumnos se sumergen en un misterio relacionado con la desaparición de una niña. Deben resolver una serie de desafíos algebraicos para descubrir el secreto oculto. Los desafíos pueden involucrar operaciones con monomios y polinomios, simplificación de expresiones algebraicas y resolución de ecuaciones que conducen a pistas para avanzar en la historia.

Al final se consigue una clave para poder salir de la mansión.

Es una actividad grupal donde se realiza una evaluación final.

**Sesión 9.** Evaluación parcial de Lenguaje Algebraico y Monomios y Polinomios

En esta sesión, se lleva a cabo una evaluación parcial para medir el nivel de comprensión y aplicación de los contenidos de lenguaje algebraico, monomios y polinomios que se han enseñado hasta el momento. La evaluación puede incluir preguntas de opción múltiple, problemas para resolver y ejercicios prácticos.

**Sesión 10.** Corrección y coevaluación de la prueba escrita

En esta sesión, se corrige y revisa la evaluación parcial realizada en la sesión anterior. Los alumnos reciben sus pruebas y se les brinda la oportunidad de revisar sus respuestas y entender los errores cometidos a través de la coevaluación, donde los alumnos pueden discutir sus respuestas para fortalecer su comprensión y aprendizaje.

**Sesión 11.** Repaso de los contenidos identificados con fallos y ejercicios de repaso

Es importante recoger retroalimentación individualizada de los alumnos y ofrecer apoyo adicional a aquellos que lo necesiten. Por ello, en esta sesión, se realiza un repaso de los contenidos que los alumnos han identificado como más difíciles o en los que han tenido más dificultades durante la evaluación parcial. Se enfoca en aclarar conceptos, resolver dudas y proporcionar ejemplos adicionales para reforzar la comprensión y la realización de ejercicios de repaso que abarcan esos saberes clave.

**Ecuaciones de primer grado**

**Sesión 12.** Introducción a las ecuaciones de primer grado. Nociones básicas

En esta sesión, se introduce el concepto de igualdad y se explica la diferencia entre identidad y ecuación además de repasar la nomenclatura propia de las ecuaciones, como términos, coeficientes, variables y el significado de una ecuación. Se muestran ejemplos de ecuaciones sencillas y se explica cómo resolverlas paso a paso utilizando las propiedades de las operaciones algebraicas.

**Sesión 13.** Sesión de ejercicios en el aula y corrección

En esta sesión, los alumnos realizan ejercicios prácticos en el aula, resolviendo una variedad de ecuaciones de primer grado. Se les proporciona una serie de problemas para resolver y se les brinda apoyo y orientación según sea necesario. Luego, se realiza una corrección conjunta en la que se discuten las estrategias utilizadas y se resuelven los problemas de manera colectiva con la guía del profesor a través de la pizarra digital. Los alumnos voluntarios pueden proponer la solución en la pizarra.

**Sesión 14.** Ecuaciones de primer grado con mayor complejidad operatoria

El profesor a través de ejemplos en la pizarra explica el procedimiento a través de problemas ejemplo recordando las técnicas aprendidas desde el principio de curso, ya que se trabajan ecuaciones de primer grado que involucran mayor complejidad operatoria, como la presencia de paréntesis, fracciones o decimales. Se explican las estrategias y técnicas para resolver este tipo de ecuaciones, y se presentan ejemplos paso a paso. Los alumnos practican la resolución de estas ecuaciones a través de ejercicios y problemas relacionados. Se utilizan los ejercicios de las páginas 186 a 188 del texto base y fichas preparadas al efecto.

**Sesión 15.** Sesión de ejercicios en el aula y corrección

En esta sesión, los alumnos continúan resolviendo ejercicios y problemas que involucran ecuaciones de primer grado con mayor complejidad operatoria. Se les brinda la oportunidad de aplicar las estrategias y técnicas aprendidas en la sesión anterior, y se realiza una corrección conjunta para discutir los resultados y abordar posibles dificultades.

**Sesión 16.** Repaso del lenguaje algebraico introduciéndolo en la resolución de problemas sencillos

En esta sesión, se realiza un repaso del lenguaje algebraico, haciendo hincapié en su aplicación en la resolución de problemas sencillos. Se presentan situaciones problemáticas que se pueden representar con ecuaciones de primer grado, y se guía a los alumnos para que

traduzcan los enunciados en expresiones algebraicas. Se proporcionan ejemplos y se resuelven problemas paso a paso.

**Sesión 17.** Sesión de problemas en el aula y corrección

En esta sesión, los alumnos resuelven problemas prácticos en el aula que requieren la aplicación de ecuaciones de primer grado. Se les plantean situaciones problemáticas y se les pide que identifiquen la ecuación correspondiente y la resuelvan. Se realiza una corrección conjunta para discutir las soluciones y abordar cualquier dificultad encontrada.

**Sesión 18.** Aplicación de las ecuaciones de primer grado en problemas cotidianos e interacción con temas anteriores como proporciones o porcentajes.

En esta sesión, se aplican las ecuaciones de primer grado en problemas cotidianos que involucran conceptos relacionados, como proporciones o porcentajes. Se plantean situaciones prácticas en las que los alumnos deben establecer ecuaciones y resolverlas para encontrar la solución. Se enfatiza la interacción entre los diferentes temas matemáticos y se muestra cómo se pueden aplicar las ecuaciones de primer grado en contextos más amplios.

**Sesiones 19-21.** Sesiones de afianzamiento. Actividades de Magia y Juegos

En estas sesiones, se lleva a cabo una actividad en grupo centrada en el aprendizaje con juegos. Los alumnos participan en diferentes partes de la actividad, que incluyen trucos de matemáticas y juegos que involucran ecuaciones de primer grado. Se forman grupos y se les asignan diferentes trucos y juegos para practicar y presentar al resto de la clase. Esto fomenta el trabajo en equipo, la creatividad y la aplicación práctica de las ecuaciones de primer grado.

Se realizan las actividades:

*3.1AC3 Magia Algebraica*

*3.1AC4 Juegos Algebraicos*

**Sesión 22.** Repaso de todo lo aprendido

En esta sesión, se realiza un repaso general de todos los temas y conceptos estudiados a lo largo de la unidad didáctica, incluyendo el lenguaje algebraico, monomios, polinomios y

ecuaciones de primer grado. Se revisan los puntos clave, se resuelven ejercicios y se abordan las dudas y dificultades de los alumnos.

### **Sesión 23.** Evaluación final

En la última sesión, se lleva a cabo una evaluación final para medir el nivel de comprensión y aplicación de los contenidos de la unidad didáctica de álgebra mediante una prueba escrita. La evaluación incluye una variedad de preguntas y problemas que cubran la materia estudiada.

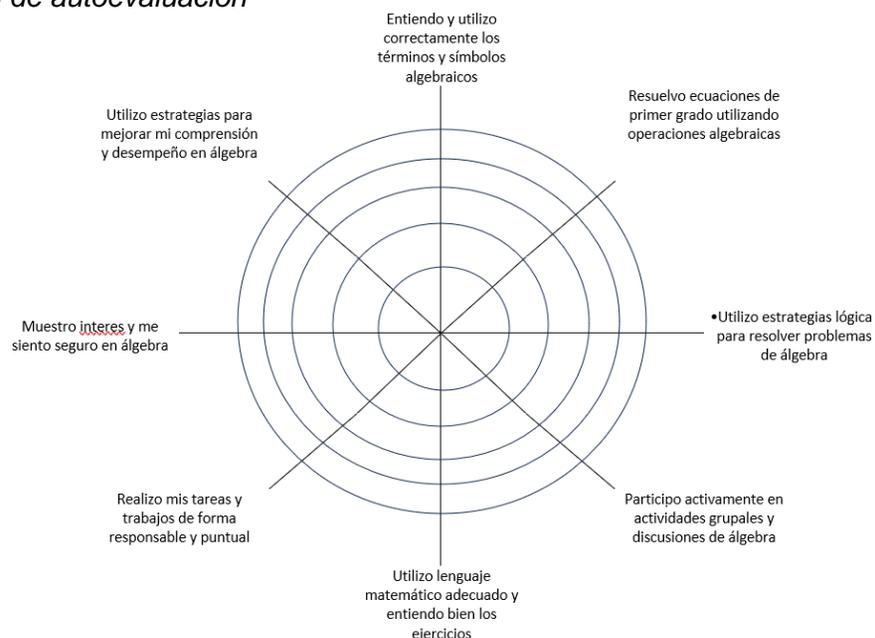
### **Sesión 24.** Cierre de la unidad Didáctica

Se realiza una corrección mediante coevaluación de la prueba escrita de la sesión anterior. Cada alumno debe prestar atención a los fallos cometidos.

Después de esto, se les pide a los alumnos que realicen un mapa conceptual de toda la unidad didáctica de Álgebra.

Al final se les pide también que realicen también una autoevaluación con una diana de evaluación que se creará al efecto, como la que se muestra en los instrumentos de evaluación.

**Figura 8**  
**Diana de autoevaluación**



Nota. Elaboración propia

### Distribución temporal de la unidad didáctica.

Las sesiones se distribuyen, en la segunda evaluación, durante los meses de febrero y marzo, antes del periodo de evaluación justo antes de la festividad de Semana Santa, como puede verse en la Programación Didáctica (Tabla 3..

#### 3.1.AC2 Actividad Escape Room El Enigma de la mansión sombría

Tabla 6.  
Actividad de Escape room 3.1AC2

| <b>Título</b> <i>El Enigma de la mansión sombría</i> |  |               |
|--|--|---------------|
| <b>Trimestre</b>                                     | <b>Materia</b>   | <b>Código</b> |
| Segundo  | Matemáticas  | 3.1AC2        |
| <b>Introducción</b>                                  | La actividad Escape Room 'El Enigma de la Mansión sombría' es una actividad online diseñada para estudiantes de primer año de la ESO. Los estudiantes se adentrarán en una mansión encantada mientras resuelven desafíos de álgebra. Esta actividad combina el misterio y la diversión con la aplicación estratégica de conceptos algebraicos, fortaleciendo así las habilidades matemáticas y fomentando el trabajo en equipo.  |               |
| <b>Justificación</b>                                 | La gamificación y en concreto este Escape Room, se basa en la necesidad de hacer el aprendizaje del álgebra más atractivo y motivador para los estudiantes de primer año de la ESO. Mediante el uso de un entorno temático intrigante esta actividad busca despertar el interés de los estudiantes y mostrarles de manera práctica y divertida cómo los conceptos algebraicos pueden aplicarse en situaciones reales. Al combinar el aprendizaje con la diversión, se pretende superar las barreras emocionales y mentales que los estudiantes puedan tener hacia el álgebra, fomentando así su participación activa y su desarrollo de habilidades matemáticas. |               |
| <b>Objetivos</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar conceptos de álgebra de primer año de la ESO en situaciones prácticas y desafiantes.</li> <li>• Desarrollar habilidades de resolución de problemas, razonamiento lógico y pensamiento crítico.</li> <li>• Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo en un entorno virtual.</li> <li>• Mejorar la motivación y el interés hacia el aprendizaje del álgebra a través de una experiencia interactiva y atractiva.</li> </ul>   |               |

|  |  |
|--|--|
| <i>Nivel educativo</i>   | Primero de la ESO  |
| <i>Emplazamiento</i>   | Aula del grupo   |
| <i>Duración</i>  | 1 sesión   |
| <i>Metodologías</i>  | <p><b>Aprendizaje basado en problemas:</b> Los estudiantes se enfrentan a desafíos y enigmas relacionados con el álgebra que deben resolver para avanzar en el Escape Room. Esto promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la aplicación de conceptos matemáticos en un contexto real.</p> <p><b>Trabajo en equipo:</b> Los estudiantes trabajan en grupos, colaborando y compartiendo ideas para resolver los desafíos del Escape Room. Esta metodología fomenta el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y el aprendizaje colaborativo.</p> <p><b>Uso de tecnología:</b> La actividad se realiza a través de la plataforma online Genially, lo que permite la interactividad, la visualización de contenidos multimedia y la gamificación. Esto aumenta el nivel de motivación de los estudiantes.</p> <p><b>Tutoría entre iguales:</b> Durante las presentaciones, se abre un espacio para preguntas y discusiones entre los estudiantes. Esto promueve la tutoría entre iguales, donde los compañeros pueden aclarar dudas, compartir conocimientos y brindar apoyo mutuo.</p> |
| <i>Unidad didáctica</i>  | Álgebra “¿Dónde estará la x?”  |
| <i>Contenidos</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguaje algebraico</li> <li>• Expresiones algebraicas</li> <li>• Monomios y polinomios</li> <li>• Ecuaciones primer grado</li> </ul>   |
| <i>Procedimiento de trabajo</i><br> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Introducción y Ambientación:</b> Los participantes recibirán instrucciones y una breve introducción a la historia de la mansión sombría. Se les explicará la misión y los objetivos del juego.</li> <li>2. <b>Acceso al Escape Room:</b> Los participantes iniciarán sesión en la plataforma Genially y accederán al Escape Room "El Enigma de la Mansión sombría" través de un enlace.</li> <li>3. <b>Exploración y Resolución de Enigmas:</b> Los participantes se sumergirán en la mansión virtual, donde encontrarán diferentes acertijos y desafíos algebraicos que deberán resolver.</li> <li>4. <b>Registro de Respuestas:</b> Los participantes registrarán sus respuestas o soluciones en un documento compartido. Esto</li> </ol>   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | <p>permitirá al profesor evaluar las respuestas y el progreso de cada participante.</p> <p><b>5. Avance en el Escape Room:</b> A medida que los participantes resuelven los enigmas, avanzarán en la historia y desbloquearán nuevas áreas de la mansión virtual. Deberán utilizar su conocimiento algebraico y habilidades de resolución de problemas para superar los desafíos y llegar a la salida.</p> <p><b>6. Reflexión y Cierre:</b> Una vez hayan completado el Escape Room, se realizará una sesión de reflexión en la que compartirán sus experiencias, estrategias utilizadas y desafíos enfrentados. Se fomentará la discusión sobre los conceptos de álgebra aplicados y la importancia de trabajar en equipo.</p>  |
| <i>Evaluación</i>                   | <p><b>Participación activa:</b> Se evalúa la participación y el compromiso de los estudiantes durante la actividad. Se observa su nivel de implicación, colaboración en equipo y contribución al proceso de resolución de enigmas.</p> <p><b>Resolución de desafíos de álgebra:</b> Se evalúa la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos algebraicos aprendidos en la resolución de los desafíos presentes en el Escape Room. Se considera la precisión de las respuestas y la comprensión de los procedimientos utilizados.</p> <p><b>Pensamiento crítico y estratégico:</b> Se valora la habilidad de los estudiantes para analizar los problemas presentados, plantear estrategias de resolución y tomar decisiones fundamentadas. Se busca la capacidad de pensar de manera lógica y encontrar soluciones creativas.</p> <p><b>Colaboración en equipo:</b> Se evalúa la capacidad de los estudiantes para trabajar de manera colaborativa y efectiva en equipo. Se considera la comunicación, la distribución equitativa de tareas y la capacidad de escucha y respeto hacia las ideas de los demás.</p> <p><b>Autoevaluación:</b> Se anima a los estudiantes a realizar una autoevaluación de su participación y desempeño en la actividad.</p> |
| <i>Calificación</i>                 | Ver la rúbrica de calificación   |
| <i>Valoración</i>                   | La actividad tiene el mismo valor que los exámenes, considerándose como una parte importante de la evaluación del rendimiento de los estudiantes.  |
| <i>Se pueden ver Escape Room en</i> | Anexo IX Escape Room “ La mansión del Álgebra” de la Actividad 3.1AC2  |

NOTA. Elaboración propia

**Rúbrica de calificación**

*Tabla 7*  
*Rúbrica de la Actividad 3.1AC2*

| <b>Criterio</b>                     | <b>Presenta dificultad</b>  | <b>Alcanza el propósito</b>   | <b>Excelente</b>  |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Comprensión del juego               | No demuestra comprensión o interpretación incorrecta del juego  | Demuestra una comprensión parcial o interpretación limitada del juego   | Demuestra una comprensión completa y precisa del juego, identificando claramente los desafíos y objetivos   |
| Aplicación de conceptos algebraicos | No aplica o aplica incorrectamente los conceptos algebraicos en la resolución de los desafíos                           | Aplica algunos conceptos algebraicos de manera parcial o con errores  | Aplica de manera precisa y efectiva los conceptos algebraicos en la resolución de los desafíos  |
| Participación en grupo              | Participación pasiva o limitada en las discusiones y toma de decisiones del grupo                                       | Participación moderada en las discusiones y toma de decisiones del grupo, pero sin un aporte destacado              | Participación activa y colaborativa en las discusiones y toma de decisiones del grupo, contribuyendo de manera significativa a la resolución de los desafíos                              |
| Resolución de problemas algebraicos | Dificultad para resolver problemas algebraicos y aplicar estrategias adecuadas, con resultados imprecisos o incorrectos | Resuelve algunos problemas algebraicos con cierta precisión, pero con dificultades en otros casos                   | Resuelve de manera eficaz y precisa los problemas algebraicos, aplicando estrategias adecuadas y obteniendo resultados correctos en la mayoría de los casos                               |
| Colaboración en grupo               | No colabora o muestra resistencia a trabajar en grupo, dificultando el avance del equipo                                | Colabora de manera limitada con el grupo en algunas tareas, sin un compromiso pleno con los objetivos del equipo    | Colabora de manera efectiva y constructiva en todas las tareas del grupo, promoviendo el trabajo en equipo, la comunicación y el logro de los objetivos comunes                           |
| Comunicación                        | Presentación poco clara o confusa de los resultados y procedimientos empleados  | Presentación adecuada y comprensible de los resultados y procedimientos empleados, pero con algunas inconsistencias | Presentación clara, efectiva y organizada de los resultados y procedimientos empleados, facilitando la comprensión por parte de los demás y demostrando un dominio completo del contenido |
| Puntuación por criterio             | 4   | 6   | 10  |
| Calificación Final                  | Se suman todas las puntuaciones y se divide entre los 7 criterios para obtener la calificación final                    |   |   |

**Actividades****3.1.AC3 Actividad Matemagia Algebraica**

Tabla 8  
Actividad Matemagia Algebraica 3.1AC3

| <b>Título Matemagia Algebraica</b> |   |               |
|------------------------------------|---|---------------|
| <b>Trimestre</b>                   | <b>Materia</b>  | <b>Código</b> |
| Segundo                            | Matemáticas   | 3.1AC3        |
| <b>Introducción</b>                | La magia es más atractiva para los alumnos que presentar directamente los ejercicios, ya que crea un ambiente de intriga y sorpresa que captura su atención de manera lúdica y entretenida. Al presentar los ejercicios en forma de magia, se despierta su curiosidad y se genera un mayor interés en la resolución de problemas matemáticos.   |               |
| <b>Justificación</b>               | La combinación de la magia con los conceptos algebraicos despierta la curiosidad y la sorpresa en los alumnos, generando un mayor interés y motivación hacia el aprendizaje del álgebra. Al crear un ambiente accesible y amigable, facilita la comprensión y retención de los contenidos matemáticos, ayudando a superar barreras emocionales y mentales. El enfoque colaborativo promueve el trabajo en equipo, la autonomía y la tutoría entre iguales, trabajando así otras competencias además de la matemática. |               |
| <b>Objetivos</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender y aplicar conceptos de ecuaciones:</li> <li>• Desarrollar habilidades de resolución de problemas matemáticos</li> <li>• Mejorar la capacidad de presentación y comunicación matemática al tener que expresar y representar los trucos “matemágicos”.</li> <li>• Fomentar el aprendizaje colaborativo y la participación activa:</li> <li>• Promover la creatividad y el pensamiento crítico</li> </ul>  |               |
| <b>Nivel educativo</b>             | Primero de la ESO   |               |
| <b>Emplazamiento</b>               | Aula del grupo  |               |
| <b>Duración</b>                    | 1 sesión  |               |

|  |   |
|--|---|
| <p><i>Metodologías</i></p>   | <p><b>Aprendizaje colaborativo:</b> Los alumnos se dividen en grupos heterogéneos, donde trabajan en equipo para estudiar y resolver los ejercicios asignados. Esto fomenta la colaboración, la comunicación y el intercambio de ideas entre los miembros del grupo.</p> <p><b>Metodología de aula invertida:</b> Los alumnos reciben el ejercicio asignado para estudiar y resolver de manera autónoma antes de la actividad. Durante la actividad, las presentaciones se centran en la explicación y demostración de la resolución de los ejercicios, lo que permite que los alumnos sean los protagonistas de su propio aprendizaje.</p> <p><b>Tutoría entre iguales:</b> Durante las presentaciones, se abre un espacio para preguntas y discusiones entre los alumnos. Esto promueve la tutoría entre iguales, donde los compañeros pueden aclarar dudas, compartir conocimientos y brindar apoyo mutuo.</p> |
| <p><i>Unidad didáctica</i></p>   | <p>Álgebra “¿Dónde estará la x?”</p>  |
| <p><i>Contenido</i></p>  | <p><b>Grupo 1:</b> Adivinar un número</p> <p><b>Grupo 2:</b> Cuando 5 es igual a 7</p> <p><b>Grupo 3:</b> Agujero Negro.</p> <p><b>Grupo 4:</b> Truco algebraico. Adivina dos números</p>   |
| <p><i>Procedimiento de trabajo</i></p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Entender el ejercicio:</b> Estudio y discusión en grupo</li> <li>2. <b>Elaborar un esquema:</b> Creación de la presentación del ejercicio</li> <li>3. <b>Reparto de tareas:</b> Asignación equitativa de responsabilidades en el grupo</li> <li>4. <b>Consulta al profesor y tutoría entre iguales:</b> Portavoz consulta al profesor y comparte la respuesta con el grupo</li> <li>5. <b>Exposición en clase:</b> Presentación de los resultados por parte de cada grupo</li> </ol>   |
| <p><i>Evaluación</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Trabajo en grupo:</b> Colaboración, participación y cumplimiento de tareas</li> <li>- <b>Resultado de la investigación:</b> Comprensión profunda y precisión en la información presentada</li> <li>- <b>Exposición en clase:</b> Claridad, organización y uso efectivo de recursos visuales</li> </ul>  |

|                               | - <b>Participación activa:</b> Preguntas, respuestas y discusión durante las presentaciones en clase  |                          |                         |                  |     |                               |     |                          |     |               |     |
|-------------------------------|---|--------------------------|-------------------------|------------------|-----|-------------------------------|-----|--------------------------|-----|---------------|-----|
| <b>Calificación</b>           | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Criterio de Calificación</th> <th>Peso en la calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trabajo en grupo</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Resultado de la investigación</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Comprensión de conceptos</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Participación</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> | Criterio de Calificación | Peso en la calificación | Trabajo en grupo | 20% | Resultado de la investigación | 20% | Comprensión de conceptos | 30% | Participación | 30% |
| Criterio de Calificación      | Peso en la calificación   |                          |                         |                  |     |                               |     |                          |     |               |     |
| Trabajo en grupo              | 20%   |                          |                         |                  |     |                               |     |                          |     |               |     |
| Resultado de la investigación | 20%   |                          |                         |                  |     |                               |     |                          |     |               |     |
| Comprensión de conceptos      | 30%   |                          |                         |                  |     |                               |     |                          |     |               |     |
| Participación                 | 30%   |                          |                         |                  |     |                               |     |                          |     |               |     |
| <b>Valoración</b>             | La actividad tiene el mismo valor que los exámenes, considerándose como una parte importante de la evaluación del rendimiento de los alumnos.   |                          |                         |                  |     |                               |     |                          |     |               |     |
| <b>Ver en</b>                 | Anexo X Ejercicios propuestos para la Actividad 3.1.AC3 de Matemagia Algebraica<br>Anexo X Ejercicios propuestos para la Actividad 3.1.AC3 de Matemagia Algebraica  |                          |                         |                  |     |                               |     |                          |     |               |     |

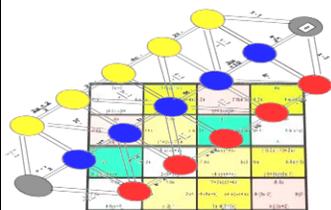
NOTA. Elaboración propia

### 3.1.AC4 Actividad Juegos algebraicos

Tabla 9.  
Actividad Juegos Algebraicos 3.1AC4

| <b>Título</b> <i>Juegos algebraicos</i> |  |        |
|---|--|--------|
| <b>Trimestre</b>                        | Materia  | Código |
| Segundo                                 | Matemáticas  | 3.1AC4 |
| <b>Introducción</b>                     | La actividad de Juegos Matemáticos con Álgebra ofrece desafíos estratégicos en equipo para fortalecer habilidades matemáticas y aplicar conceptos algebraicos de manera divertida.   |        |
| <b>Justificación</b>                    | La combinación de juegos con los conceptos algebraicos despierta la curiosidad y el entusiasmo en los alumnos, generando un mayor interés y motivación hacia el aprendizaje del álgebra. Al ofrecer un enfoque lúdico y colaborativo, los juegos proporcionan un |        |

|   |  |
|---|--|
|   | ambiente accesible y amigable que facilita la comprensión y retención de los contenidos matemáticos. Además, promueven el trabajo en equipo, la autonomía y la tutoría entre iguales, desarrollando habilidades transversales y fortaleciendo competencias más allá de las matemáticas.  |
| <i>Objetivos</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar conceptos algebraicos</li> <li>• Desarrollar habilidades de resolución de problemas</li> <li>• Fortalecer el trabajo en equipo y la colaboración</li> <li>• Potenciar la creatividad y la adaptabilidad</li> </ul>  |
| <i>Nivel educativo</i>  | Primero de la ESO  |
| <i>Emplazamiento</i>  | Aula del grupo   |
| <i>Duración</i>   | 2 sesiones   |
| <i>Metodologías</i>   | <p><b>Aprendizaje basado en problemas:</b> Los juegos matemáticos presentarán desafíos y problemas que los alumnos deberán resolver utilizando conceptos algebraicos. Se les proporcionarán situaciones y contextos donde deberán aplicar su conocimiento para tomar decisiones y encontrar soluciones.</p> <p><b>Tutoría entre iguales:</b> Durante las presentaciones, se abre un espacio para preguntas y discusiones entre los alumnos. Esto promueve la tutoría entre iguales, donde los compañeros pueden aclarar dudas, compartir conocimientos y brindar apoyo mutuo.</p>                          |
| <i>Unidad didáctica</i>                                       | Álgebra “¿Dónde estará la x?”  |
| <i>Reparto de Juegos</i><br>(ver anexo X para ver cada juego) | <p><b>Grupo 1:</b> Adivinar un número</p> <p><b>Grupo 2:</b> Cuando 5 es igual a 7</p> <p><b>Grupo 3:</b> Agujero Negro.</p> <p><b>Grupo 4:</b> Truco algebraico. Adivina dos números</p>  |
| <i>Procedimiento de trabajo</i>                               | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Introducción y explicación de los juegos:</b> El profesor presentará los juegos matemáticos que se van a utilizar, explicando las reglas, los objetivos y los conceptos algebraicos involucrados en cada uno. Se animará a los alumnos a hacer preguntas y aclarar cualquier duda que tengan sobre los juegos.</li> <li><b>2. Formación de grupos:</b> Los alumnos se dividirán en grupos de cuatro, asegurándose de que los grupos sean heterogéneos en términos de habilidades y conocimientos algebraicos. En cada juego participarán 2 grupos.</li> </ol> |



|                     |   |
|---------------------|---|
|                     | <p><b>3. Estudio y comprensión del juego:</b> Cada grupo estudiará el juego asignado, revisando las reglas, los desafíos y cómo se aplican los conceptos algebraicos en el juego. Los alumnos discutirán en grupo y se ayudarán mutuamente para comprender y resolver los problemas relacionados con el juego.</p> <p><b>4. Rotación:</b> Los equipos irán cambiando de juego hasta que hayan jugado a los dos juegos.</p> <p><b>5. Reflexión y discusión:</b> Después de jugar, se dedicará tiempo a la reflexión y discusión sobre los desafíos enfrentados, las estrategias utilizadas y los conceptos algebraicos aplicados. Los alumnos compartirán sus experiencias y se promoverá la discusión sobre las diferentes aproximaciones y soluciones encontradas.</p>   |
| <i>Evaluación</i>   | <p><b>Observación directa:</b> Se observa el desempeño de los alumnos durante la actividad, teniendo en cuenta aspectos como la participación activa, el trabajo en equipo, la comprensión de las reglas y los conceptos algebraicos aplicados, así como la capacidad de resolver los desafíos planteados en los juegos.</p> <p><b>Registro de logros:</b> Se establecen criterios de evaluación específicos para cada juego, considerando aspectos como la precisión en las respuestas algebraicas, la estrategia utilizada, la eficacia en la resolución de problemas y la colaboración en el trabajo en grupo.</p> <p><b>Reflexión:</b> Se puede evaluar la presentación realizada por cada grupo, considerando la claridad en la explicación de las reglas y los conceptos algebraicos del juego, así como la capacidad de comunicación y la habilidad para responder preguntas. Además, se puede solicitar a los alumnos que reflexionen sobre su participación en los juegos, identificando los desafíos encontrados, las estrategias utilizadas y los aprendizajes adquiridos.</p> <p><b>Evaluación formativa:</b> A lo largo de la actividad, el profesor puede brindar retroalimentación continua a los alumnos, destacando los puntos fuertes y las áreas de mejora. Esta retroalimentación puede ser individual o grupal, y servirá como guía para que los alumnos puedan ajustar su desempeño y comprensión durante la actividad.</p> |
| <i>Calificación</i> | <b>Ver la rúbrica de calificación</b>   |
| <i>Valoración</i>   | La actividad tiene el mismo valor que los exámenes, considerándose como una parte importante de la evaluación del rendimiento de los alumnos.   |
| <i>Ver en</i>       | Anexo XI Juegos propuestos para la Actividad de Juegos Algebraicos  |

NOTA. Elaboración propia

Los juegos propuestos se pueden ver en el Anexo X Ejercicios propuestos para la Actividad 3.1.AC3 de Matemagia Algebraica.

*Tabla 10.  
Rúbrica Actividad Juegos Algebraicos 3.1AC4*

| <b>Criterio</b>                     | <b>Presenta dificultad</b>  | <b>Alcanza el propósito</b>  | <b>Excelente</b>  |
|-------------------------------------|---|--|---|
| Comprensión del juego               | No demuestra comprensión  | Demuestra cierta comprensión   | Demuestra una comprensión completa  |
| Aplicación de conceptos algebraicos | No aplica o aplica incorrectamente los conceptos algebraicos                      | Aplica algunos conceptos algebraicos                                     | Aplica de manera correcta y precisa los conceptos                                     |
| Participación en grupo              | Participación pasiva o limitada en las discusiones y toma de decisiones del grupo | Participación moderada en las discusiones y toma de decisiones del grupo | Participación activa y colaborativa en las discusiones y toma de decisiones del grupo |
| Resolución de problemas algebraicos | Dificultad para resolver problemas algebraicos y estrategia adecuada              | Resuelve algunos problemas algebraicos con cierta precisión algebraicos  | Resuelve de manera eficaz y precisa los problemas                                     |
| Colaboración en grupo               | No colabora o muestra resistencia a trabajar en grupo                             | Colabora de manera limitada con el grupo en algunas tareas               | Colabora de manera efectiva y constructiva en todas las tareas                        |
| Comunicación                        | Presentación poco clara   | Presentación adecuada y  | Presentación clara, efectiva y  |
| Puntuación por criterio             | 4   | 6  | 10  |
| Calificación Final de la actividad  | Se suman todas las puntuaciones y se divide entre los 7 criterios                 |  |   |

NOTA. Elaboración propia

### ***Elementos transversales***

En la unidad didáctica de álgebra se incorpora elementos transversales como la creatividad, el trabajo en equipo, la autonomía y responsabilidad, la competencia digital y la conciencia y expresión culturales. Estos elementos transversales permiten abordar varias competencias clave, como la competencia en comunicación lingüística, la competencia personal, social y de aprender a aprender, la competencia digital y la competencia en conciencia y expresión culturales:

1. **Creatividad:** Los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar su creatividad al resolver los desafíos algebraicos y explorar diferentes enfoques para abordar los problemas matemáticos.

Competencias Clave relacionadas:

- CCL: competencia en comunicación lingüística, al expresar y comunicar sus ideas matemáticas de manera creativa.
- CPSAA: competencia personal, social y de aprender a aprender, al fomentar la capacidad de pensar de manera creativa y buscar soluciones originales.

2. **Trabajo en equipo:** Los estudiantes colaboran en equipo para resolver problemas y superar desafíos algebraicos, fomentando habilidades de comunicación, colaboración y toma de decisiones en grupo.

Competencias Clave relacionadas:

- CCL: competencia en comunicación lingüística, al interactuar y comunicarse efectivamente con sus compañeros de equipo.
- CPSAA: competencia personal, social y de aprender a aprender, al desarrollar habilidades sociales y de trabajo en equipo.

3. **Autonomía y responsabilidad:** Los estudiantes asumen la responsabilidad de su aprendizaje, exploran conceptos algebraicos por sí mismos y toman decisiones sobre la resolución de problemas.

Competencias Clave relacionadas:

- CPSAA: competencia personal, social y de aprender a aprender, al fomentar la autonomía, la autorregulación y la capacidad de aprender de manera independiente.

4. **Uso de tecnología digital:** Los estudiantes utilizan herramientas digitales, como software o aplicaciones en línea, para resolver desafíos algebraicos y presentar sus resultados de manera digital.

Competencias Clave relacionadas:

- CD: competencia digital, al utilizar tecnología digital de manera efectiva y responsable en el contexto matemático.

5. **Pensamiento crítico:** Las actividades de la unidad didáctica de álgebra requieren que los estudiantes utilicen el pensamiento crítico para analizar, razonar y tomar decisiones. Deben aplicar estrategias, evaluar diferentes opciones y justificar sus respuestas, lo que fomenta su capacidad de pensar de manera lógica y reflexiva.

Competencias Clave relacionadas:

- CPSAA: competencia personal, social y de aprender a aprender, al desarrollar habilidades de pensamiento crítico, análisis y razonamiento.
- CCL: competencia en comunicación lingüística, al expresar y justificar sus ideas matemáticas de manera lógica y coherente.

6. **Motivación y confianza:** Las actividades lúdicas y sorprendentes, como los escape rooms y la magia algebraica, generan un entorno motivador que estimula el interés y la confianza de los estudiantes hacia el álgebra. Al experimentar el éxito en la resolución de desafíos y obtener resultados positivos, los estudiantes se sienten más motivados y seguros en su capacidad para abordar problemas matemáticos.

Competencias Clave relacionadas:

- CPSAA: competencia personal, social y de aprender a aprender, al fortalecer la motivación intrínseca y la confianza en las habilidades matemáticas.
- CCL: competencia en comunicación lingüística, al expresar de manera efectiva sus logros y avances en la resolución de problemas algebraicos.

### ***Medidas de Atención al Alumnado con NEAE***

Como se ha explicado anteriormente en el grupo de primero de la ESO alumnos diagnosticados con dislexia y TDAH, otros sin diagnosticar con posible TDAH, una alumna probablemente Alta capacidad y un alumno con una dificultad mayor con diagnóstico y tratamiento reservado por el centro. Las medidas de atención al alumnado con NEAE buscan brindar un entorno inclusivo y apoyar las necesidades específicas de cada alumno, promoviendo su participación activa y su éxito en el aprendizaje.

Teniendo en cuenta las características del grupo de alumnos descritas, a continuación se proponen algunas medidas de atención al alumnado con NEAE (Necesidades Específicas de Apoyo Educativo):

- **Adaptación de materiales.** Se deben adaptar los materiales de la unidad para garantizar la accesibilidad y comprensión de los alumnos con dislexia. Esto incluye el uso de fuentes claras y legibles y textos estructurados.
- **Estrategias de apoyo para el TDAH.** Para los alumnos con TDAH, se pueden implementar estrategias que les ayuden a mantener la atención y la concentración durante las actividades, consistente en el uso de tiempos de trabajo estructurados, con pausas regulares e instrucciones claras.
- **Diferenciación instruccional:** Es importante diferenciar la instrucción para atender las necesidades de los alumnos con diferentes capacidades y estilos de aprendizaje. Por eso durante las actividades grupales al aparecer diferentes niveles de dificultad en los ejercicios unos alumnos se pueden apoyar en los otros al vez que se aportan apoyos adicionales tutoriales, y se permiten opciones de representación y expresión para que los alumnos puedan demostrar su comprensión de manera variada.
- **Atención individualizada:** El alumno que tiene dificultades mayores por el centro requiere una atención individualizada adicional. Se establecen adaptaciones específicas de acuerdo con sus necesidades, como proporcionar apoyos visuales adicionales, ofrecer

tiempo adicional para completar tareas o proporcionar instrucciones más claras y concisas.

- **Evaluación formativa y retroalimentación:** Al implementar una evaluación formativa continua, brindando retroalimentación específica y constructiva permite realizar ajustes y mejoras en su aprendizaje, además de identificar áreas donde necesitan un apoyo adicional.
- **Colaboración y comunicación con el personal de orientación y apoyo:** Es fundamental establecer una comunicación fluida y colaborativa con los profesionales de apoyo y los de orientación, como psicólogos, pedagogos o especialistas en educación especial. El intercambio de información y estrategias ayuda a adaptar las actividades y proporcionar el apoyo adecuado a los alumnos con NEAE.

### ***Criterios de evaluación y calificación***

#### **Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.**

Ya están descritos más atrás en el apartado de Criterios, estándares y competencias al principio del desarrollo de la Unidad Didáctica según el Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

#### **Instrumentos de evaluación.**

**Pruebas escritas.** Evaluación de conocimientos y habilidades mediante la aplicación de pruebas escritas que abarquen los contenidos y conceptos clave de la unidad.

**Evaluación del cuaderno.** Revisión y evaluación del trabajo realizado en el cuaderno de clase, incluyendo ejercicios resueltos, anotaciones, actividades y ejemplos de aplicación de los conceptos algebraicos.

**Evaluación de actividades.** Evaluación de las actividades realizadas durante la unidad, como los juegos matemáticos, la magia algebraica o el escape room, para evaluar la comprensión, aplicación y resolución de problemas de álgebra.

**Participación en clase.** Observación y evaluación de la participación activa en las discusiones, actividades en grupo, respuestas a preguntas y contribución al aprendizaje colectivo durante las clases de álgebra.

**Autoevaluación.** Promoción de la autoevaluación, donde los estudiantes evalúan su propio aprendizaje, comprensión y progreso en relación con los objetivos y criterios de la unidad didáctica.

**Coevaluación.** Fomento de la coevaluación, donde los estudiantes evalúan el trabajo y el desempeño de sus compañeros, proporcionando retroalimentación constructiva y apoyando el aprendizaje mutuo.

**Criterios de Calificación.** La calificación final de la unidad se calculará como la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las pruebas escritas, la participación en clase, el cuaderno y las tres actividades realizadas. Cada parte tendrá el mismo peso en la calificación final.

**Evaluación de actividades.** Se obtendrá una puntuación de 1 a 10 con dos decimales. Se evaluarán las actividades realizadas, los juegos matemáticos, el escape room y la magia algebraica. Los criterios de calificación ya están establecidos en la propia actividad.

**Participación en clase.** Se evaluará la participación activa y constructiva de los alumnos en las actividades en clase. Esto incluye la atención en clase, la contribución a las discusiones y actividades grupales, y la actitud positiva hacia el aprendizaje. . Esta evaluación se realiza mediante la observación continua por parte del profesor. La calificación será asignada en una escala de 10 puntos.

**Cuaderno.** Se evaluará el cuaderno del estudiante, que debe reflejar una toma de apuntes organizada y completa, la resolución de ejercicios y problemas, y la presentación ordenada de los trabajos. La evaluación del cuaderno se realizará de manera periódica, teniendo en cuenta la calidad y el progreso en el registro de los contenidos. La calificación será asignada en una escala de 10 puntos.

**Pruebas escritas.** Se realizan pruebas escritas que abarquen los conceptos y habilidades desarrollados en la unidad. Estas pruebas evalúan la comprensión de los conceptos, la aplicación correcta de los procedimientos y la resolución de problemas. La calificación de las pruebas escritas puede basarse en la precisión de las respuestas y la demostración de un conocimiento sólido de los contenidos. Se realizarán dos pruebas:

- Prueba escrita de lenguaje algebraico y polinomios.
- Prueba escrita de ecuaciones de primer grado y problemas.

Cada una de estas partes de evaluación tendrá el mismo peso en la calificación final de la unidad. Para aprobar la unidad, los estudiantes deberán obtener una calificación de aprobado en cada una de estas partes, en caso contrario no se considerará superado. La calificación final de la unidad se calcula como la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada una de las partes evaluadas.

### **Posibles Proyectos de Investigación Educativa**

Particularmente me parece interesante en el área de matemáticas explorar en el estudio de errores sistemáticos conceptuales y procedimentales cometidos por los alumnos y de cómo utilizarlos a favor en la mejora de su competencia matemática. Al comprender los errores más comunes, los docentes pueden diseñar estrategias de enseñanza más efectivas para abordar y corregir esas dificultades. Es fundamental comprender por qué los alumnos se equivocan en los mismos lugares y conceptos una y otra vez, y buscar formas de abordar esas dificultades desde un enfoque más significativo y profundo.

Además, según (Benavides, 2013) el error ha sido discriminado y estigmatizado en las prácticas evaluativas de la educación y sin considerar la diversidad. Esto limita las oportunidades de aprendizaje para los estudiantes y docentes, y afecta a los logros educativos. Es importante cambiar esta perspectiva, valorar el error como parte del proceso de aprendizaje y promover prácticas inclusivas de evaluación que fomenten el crecimiento y la diversidad de respuestas. Esto permitirá mejorar los logros educativos y promover el desarrollo de habilidades en los alumnos.

Muchos errores en matemáticas ocurren debido a un aprendizaje mecánico de algoritmos y procedimientos sin una comprensión sólida de los fundamentos conceptuales, que hace que, al poco tiempo de estudiar unos saberes, se les olvide y vuelvan a tener los mismos errores. Es esencial que los alumnos comprendan el "por qué" detrás de los procedimientos y algoritmos que utilizan. Enseñarles las propiedades y razones subyacentes de los conceptos matemáticos les permite tener un aprendizaje más significativo y duradero.

Es importante que el investigador y en su caso, el docente reconozca cuando el error proviene de una falta de atención que en ocasiones se confunden con aquellos más profundos (D'Amore, 2010).

Algunos posibles temas de investigación podrían ser:

- Errores en la simplificación de expresiones algebraicas: Analizar los errores que los alumnos cometen al simplificar expresiones algebraicas, identificando las dificultades conceptuales o procedimentales que los llevan a equivocarse.
- Errores en la resolución de ecuaciones lineales: Investigar los errores más frecuentes en la resolución de ecuaciones lineales, como olvidar aplicar la propiedad de igualdad, cometer errores de signo o realizar malas simplificaciones. Estudiar las razones detrás de estos errores y proponer estrategias para prevenirlos.
- Errores en la factorización de polinomios: Explorar los errores que los alumnos

suelen cometer al factorizar polinomios, como errores en la identificación de factores comunes o en el uso correcto de las reglas de factorización. Analizar las dificultades subyacentes y proponer enfoques pedagógicos para superarlas.

- Errores en la interpretación de gráficas: Investigar los errores más comunes que los alumnos cometen al interpretar gráficas en el contexto del álgebra, como confundir la pendiente con la ordenada al origen o malinterpretar la relación entre variables. Identificar los conceptos erróneos y desarrollar actividades de aprendizaje para abordarlos.
- Errores en la resolución de problemas algebraicos contextualizados: Estudiar los errores que los alumnos suelen cometer al aplicar conceptos algebraicos en la resolución de problemas contextualizados. Analizar las dificultades para traducir correctamente los enunciados, identificar las variables relevantes y establecer las ecuaciones adecuadas. Proponer estrategias de enseñanza para mejorar las habilidades de resolución de problemas algebraicos.

## Conclusiones

La Programación Didáctica debe estar presente de manera constante en la labor docente, con el propósito de organizar el conocimiento en los distintos cursos y coordinarlo con otras materias que requieren competencias previas, como es frecuente en el caso de las matemáticas.

Por otro lado, nos encontramos con la forma en que se enseñan los conocimientos, para lo cual se desarrollan las unidades didácticas. Estas unidades comparten similitudes con la programación didáctica, ya que también incluyen una planificación, objetivos, competencias y estándares. La diferencia radica en que la Unidad didáctica es la materialización práctica de la programación didáctica.

Al inicio de este TFM se establecieron objetivos de mejora basados en la programación didáctica de matemáticas para el primer curso de la ESO en el centro Engage Independent

School de Majadahonda. Estos objetivos se concretaron a través del desarrollo de una propuesta de Unidad didáctica en el área de álgebra, una materia que, además de ser novedosa para los alumnos, constituye uno de los pilares de las matemáticas que estudiarán en cursos posteriores. Específicamente, se han abordado los siguientes aspectos en respuesta a estos objetivos.

Se ha realizado un análisis de los contenidos y enfoques utilizados en la enseñanza del álgebra en el contexto del Colegio EIS. Se ha trabajado en la identificación y respuesta a las dificultades encontradas por los alumnos, y se han diseñado estrategias didácticas que fomentan la comprensión y aplicación de los conceptos algebraicos. Además, se han proporcionado recursos y actividades prácticas que promueven un aprendizaje más significativo del álgebra.

### Referencias bibliográficas

- Acebrás Bouza, A. (2021). *Iniciación al lenguaje algebraico en secundaria mediante actividades lúdicas y juegos* [TFM]. Universidad de Valladolid .
- Aciego, R., Betancort, M., & García, L. (2011). *Los beneficios de la práctica del ajedrez en el enriquecimiento intelectual y socioafectivo en escolares*.
- Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT). (2023). *Renta Media por municipio de más de 1000 habitantes*.  
[https://www.agenciatributaria.es/AEAT/Contenidos\\_Comunes/La\\_Agencia\\_Tributaria/Estadisticas/Publicaciones/sites/irpfmunicipios/2019/jrubikf74b3dca9af01b51cabd6d5603e0e16daecd1a97c.html](https://www.agenciatributaria.es/AEAT/Contenidos_Comunes/La_Agencia_Tributaria/Estadisticas/Publicaciones/sites/irpfmunicipios/2019/jrubikf74b3dca9af01b51cabd6d5603e0e16daecd1a97c.html).
- Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M. C., & Casiano Yanicelli, C. (2017). El modelo Flipped Classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 4(1), 261.  
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1055>
- Alegría Ezquerro, P. (2011). *Magia y Matemáticas de la Mano de Martin*.  
<http://www.ams.org/mathscinet/collaborationDistance.html>
- Alexander, R., Palacios, F., Virginia Hernández, R., & Mariño, L. F. (2017). *Enfoque CPA en la resolución de problemas para el aprendizaje de fracciones mediante el uso de software matemático*.
- Ayuntamiento de Majadahonda. (2023). *Colegio Privado Engage Independent School*.  
[https://www.majadahonda.org/colegios-privados/-/asset\\_publisher/JHsawsFw0mZZ/content/colegio-privado-engage](https://www.majadahonda.org/colegios-privados/-/asset_publisher/JHsawsFw0mZZ/content/colegio-privado-engage).
- Baumann, H. (2022). *Qué es una WebQuest*. <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/que-es-una-webquest/>.

- Benavides, J. I. G. , M. E. J. S. C. , Q. H. G. C. , & de G. G. I. (2013). El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evaluativas. *Plumilla Educativa*, 361-381.
- Capó Dolz, M. (2018). *Magia matemática*. Penguin Random House .
- Colegio EIP. (2023). *Plan de Convivencia*. Colegio EIP.
- Comisión Europea (Bruselas). Dirección General de Educación, F. y Juventud. (1996). *Enseñar y aprender : Hacia la sociedad del conocimiento*. OPOCE.
- Comunidad de Madrid. (2022). *Calendario escolar CAM 2022/23*.  
<https://www.educa2.madrid.org/web/calendario-escolar-de-la-comunidad-de-madrid/calendario-escolar-22-23>. <https://www.educa2.madrid.org/web/calendario-escolar-de-la-comunidad-de-madrid/calendario-escolar-22-23>
- Consejo Escolar de Canarias. (2014). *Proyecto Newton. Matemáticas para la vida. Una vía para el aprendizaje significativo de las matemáticas*.
- D'Amore, B. F. P. M. I. M. I. S. S. (2010). *La Didáctica y la Dificultad en Matemática* (1.ª ed.).
- De Miguel, M. (2005). *Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alianza.
- Dianas de autoevaluación*. (2023). <https://docentesopositores.com/descubre-como-contribuye-una-diana-a-la-autorregulacion-de-los-aprendizajes/>.  
<https://docentesopositores.com/descubre-como-contribuye-una-diana-a-la-autorregulacion-de-los-aprendizajes/>
- Diario El Mundo. (2023). *Cuestionario de 100 Mejores Colegios EL Mundo 2023-Colegio Engage*.
- Erik from Chess.com. (2019). *Notación Algebraica en Ajedrez*.  
<https://www.chess.com/es/article/view/notacion-de-ajedrez-el-lenguaje-del-ajedrez>.

- Fernández Cimiano, C. (2017). *Matemáticas a través de la magia*. Facultad de Educación - Universidad de Cantabria.
- García Monera, M. (2020). Gamificación en educación superior. Una Escape room para el aula de matemáticas. *Libro de Actas IN-RED 2020: VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*, 250-257. <https://doi.org/10.4995/INRED2020.2020.11993>
- Griñon Abad, A. (2013). *WEBQUEST SPANISH WORKSHOP*.
- Hamodi, C. L. P. V. M. L. P. A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles Educativos*.
- INTEF. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos*.
- Llinares, A. Z. (2020). El método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas. Enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje. En *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicología*.
- Martín, M. (2023a). *Estudiando las identidades notables con regletas*.  
<https://aprendiendomatematicas.com/demostrando-las-identidades-notables/>.
- Martín, M. (2023b). *Qué son las regletas Cuisenaire y cómo aprender matemáticas con ellas*.  
<https://aprendiendomatematicas.com/regletas-de-cuisenaire-que-son-y-actividades-matematicas/>.
- Martín, M. (2023c). *Teorema de Pitágoras con regletas*.  
<https://aprendiendomatematicas.com/demostrando-el-teorema-de-pitagoras/>.
- Miguel Nieto, A. P. et ál. (2022). *Matemáticas. 1 Secundaria. Revuela. Comunidad de Madrid*. SM. <https://visor.grupo-sm.com/208347/>
- Morales, M., & Fernández, J. (2022). *LA Evaluación Formativa. Estrategias eficaces para regular el aprendizaje*.
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173-196.

Rodríguez Vidal, D. R. (2020). *Diversiones matemáticas : juegos y comentarios al margen de la clase*.

SA SM Revuela. (2023). *Situaciones de aprendizaje de SM Revuela*.

<https://www.flipsnack.com/6CD7BF88B7A/situaciones-de-aprendizaje-matem-ticas-1/full-view.html>.

Sancio, J. (2022). *La programación didáctica. Formación de jefes de departamento de IES.CRIF Las Acacias*.

STEMAD. (2023). *Cómo nos ubicamos en el Espacio*. <https://stemadridplus-ea.educa.madrid.org/clubs/63a431d3e2d753001b65c8eb/lessons/63a431d5e2d753001b65c968>.

Tébar Cuesta, F. M. R. R. A. C. (2018). *Documentos de apoyo para la elaboración de las programaciones didácticas* (Equipo de actuación preferente de la Subdirección General de Inspección Educativa de la Comunidad de Madrid, Ed.; 1.ª ed.). Comunidad de Madrid.

Toffler, A., & Toffler, H. (1995). War and Anti-War. Making sense of today's global chaos. . En *War and Anti-War. Making sense of today's global chaos*. (pp. 203-204). Warner Books, Inc.

Tronchoni, H., Izquierdo, C., & Anguera, M. T. (2018). Participatory interaction in lectures: Theoretical framework and construction of an observational instrument. *Publicaciones de la Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, 48(1), 81-108.  
<https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7331>

Trujillo Sáez, Fernando., & Ariza Pérez, M. Ángel. (2006). *Experiencias educativas en aprendizaje cooperativo*. Grupo editorial universitario.

Villagrán, E. , & O. R. (2001). Actividades lúdicas y juegos en la iniciación al álgebra. *Revista Integra*, 5, 39-50.

Zariquiey Biondi, F. (2016). *Cooperar para aprender: transformar el aula en una red de aprendizaje cooperativo*.

## Anexos

## Anexo I Actividades existentes en la clase de Primero de la ESO

## Actividad 1. Trabajo colaborativo

| <b>Título</b>                   | <b>Explorando Proporciones Geométricas en Equipo</b>   |
|---------------------------------|--|
| <b>Justificación</b>            | Se justifica por su enfoque colaborativo, el uso de la metodología de aula invertida y la promoción de la tutoría entre iguales. Proporciona a los alumnos la oportunidad de trabajar juntos, adquirir conocimientos de manera autónoma, compartir y explicar la información, y desarrollar habilidades transversales importantes. Además, prepara a los alumnos para futuros desafíos académicos y les brinda un ambiente motivador y participativo en el proceso de aprendizaje. |
| <b>Objetivo</b>                 | Aprender y profundizar en el tema de proporciones geométricas a través de un enfoque colaborativo, utilizando la metodología de aula invertida y fomentando la tutoría entre iguales.  |
| <b>Nivel educativo</b>          | Primero de la ESO  |
| <b>Duración</b>                 | 4 o 5 sesiones de 50 minutos   |
| <b>Metodologías</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Aprendizaje colaborativo:</b> Trabajo en grupos de cuatro alumnos</li> <li>- <b>Aula invertida (Flipped Classroom):</b> Estudio individual previo del contenido</li> <li>- <b>Tutoría entre iguales:</b> Consulta al profesor por parte del portavoz y explicación a los compañeros</li> </ul>   |
| <b>Tema</b>                     | Proporciones geométricas   |
| <b>Contenido</b>                | <p><b>Grupo 1:</b> Teorema de Tales</p> <p><b>Grupo 2:</b> Relaciones métricas, Thales, cateto y altura</p> <p><b>Grupo 3:</b> Aplicaciones del Teorema de Tales</p> <p><b>Grupo 4:</b> Razones entre figuras 2D y 3D de perímetros, áreas y volúmenes</p>   |
| <b>Procedimiento de trabajo</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Entender el tema:</b> Estudio y discusión en grupo</li> <li>2. <b>Elaborar un esquema:</b> Creación de una estructura lógica del contenido</li> <li>3. <b>Reparto de tareas:</b> Asignación equitativa de responsabilidades en el grupo</li> </ol>  |

|                   |  |
|-------------------|--|
| <i>Evaluación</i> | <p>4. <b>Consulta al profesor y tutoría entre iguales:</b> Portavoz consulta al profesor y comparte la respuesta con el grupo</p> <p>5. <b>Exposición en clase:</b> Presentación de los resultados por parte de cada grupo</p> <p>- <b>Trabajo en grupo:</b> Colaboración, participación y cumplimiento de tareas</p> <p>- <b>Resultado de la investigación:</b> Comprensión profunda y precisión en la información presentada</p> <p>- <b>Exposición en clase:</b> Claridad, organización y uso efectivo de recursos visuales</p> <p>- <b>Participación activa:</b> Preguntas, respuestas y discusión durante las presentaciones en clase</p> |
| <i>Valoración</i> | <p>La actividad tiene el mismo valor que los exámenes, considerándose como una parte importante de la evaluación del rendimiento de los alumnos.</p>   |

### Explicación

En esta actividad, los alumnos de primero de la ESO se dividen en cuatro grupos de cuatro alumnos cada uno. Cada grupo tiene asignada una parte específica del tema de proporciones geométricas: teorema de Tales, relaciones métricas, Thales, cateto y altura, aplicaciones del teorema de Tales, y razones entre figuras 2D y 3D de perímetros, áreas y volúmenes.

El procedimiento de trabajo consta de los siguientes pasos:

1. **Entender el tema:** Cada grupo se dedica a comprender en profundidad su parte asignada del tema. Los alumnos realizan investigaciones, estudian y discuten en grupo para adquirir un conocimiento sólido.
2. **Elaborar un esquema:** Cada grupo crea un esquema o estructura lógica que organice la información y garantice la cobertura de todos los aspectos relevantes de su parte del tema. Esto les ayudará a mantener una presentación coherente y estructurada.

3. **Reparto de tareas:** Los miembros de cada grupo distribuyen las tareas de manera equitativa, teniendo en cuenta las habilidades individuales de cada estudiante. Cada miembro del grupo asume responsabilidades específicas, como la investigación de ejemplos, la recopilación de gráficos o la creación de presentaciones visuales.
4. **Consulta al profesor y tutoría entre iguales:** Durante la etapa de trabajo en grupo, si surge alguna duda o pregunta, el portavoz del grupo la anota y la plantea al profesor en el momento apropiado. El profesor brinda la explicación necesaria, y luego el portavoz comparte la respuesta con sus compañeros, actuando como un tutor que explica la solución de manera comprensible para el grupo.
5. **Exposición en clase:** En la clase, cada grupo presenta su parte del tema a sus compañeros. El portavoz del grupo lidera la presentación y utiliza recursos visuales y materiales de apoyo para facilitar la comprensión de la información. Durante la exposición, se fomenta la participación activa de los compañeros y se les anima a plantear preguntas y participar en la discusión.
6. **La calificación de la actividad se basa en varios aspectos:** el trabajo en grupo, el resultado de la investigación, la exposición en clase y la participación activa. La actividad tiene el mismo valor que los exámenes, lo que demuestra su importancia en la evaluación del rendimiento de los alumnos.

Los alumnos trabajan en grupos para investigar y comprender diferentes partes del tema de proporciones geométricas, estudian previamente el contenido, consultan al profesor cuando surgen dudas y luego presentan sus hallazgos en clase. Esto fomenta la colaboración, la adquisición de conocimientos previos y el intercambio de información entre los alumnos.

Además, esta actividad promueve el desarrollo de diversas habilidades en los alumnos. Al trabajar en grupos, los alumnos aprenden a colaborar de manera efectiva, a comunicarse y a resolver problemas en equipo. También se fomenta la autonomía y la responsabilidad, ya que cada miembro del grupo asume tareas específicas y contribuye al éxito colectivo.

La metodología de aula invertida permite que los alumnos adquieran el conocimiento básico de manera individual antes de la clase, lo que les brinda la oportunidad de profundizar en el tema y plantear preguntas relevantes durante las sesiones en clase. Esto maximiza el tiempo de interacción en el aula, permitiendo actividades más prácticas y enriquecedoras.

La tutoría entre iguales desempeña un papel crucial en esta actividad. El hecho de que el portavoz del grupo consulte al profesor cuando surgen dudas y luego comparta la respuesta con sus compañeros fortalece la comprensión colectiva del tema. Los alumnos se convierten en tutores y mentores, explicando conceptos y facilitando el aprendizaje mutuo dentro del grupo.

Es importante destacar que esta actividad se valora de manera integral, teniendo en cuenta el trabajo en grupo, el resultado de la investigación, la exposición en clase y la participación de los alumnos. De esta manera, se evalúa tanto el proceso de aprendizaje como el producto final, y se valoran habilidades como la comunicación, la investigación, la organización y la capacidad de transmitir información de manera efectiva.

## Anexo II Índice de Temas del libro Revuela de la editorial SM

Figura 9.  
Índice de Temas del libro Revuela de la editorial SM

| ¡VAMOS ALLÁ!     |  | NUESTRO RETO  |
|------------------|--|---|
| SENTIDO NUMÉRICO | <b>1.1. Contar es lo natural</b> <span style="float: right;">8</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los números naturales</li> <li>• Operaciones con números naturales</li> <li>• Propiedad distributiva. Factor común</li> <li>• Técnicas de recuento</li> <li>• Potencias de base y exponente natural</li> <li>• Raíz cuadrada</li> <li>• Prestar atención al profesor cuando la pide</li> <li>• Comprobar el avance del pensamiento: Pasarela del saber</li> </ul>   | <b>El enigma del 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad de investigación para lograr el bien común</li> <li>• El lenguaje corporal</li> </ul>                        |
|                  | <b>1.2. Múltiplos y divisores en nuestro día a día</b> <span style="float: right;">26</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Múltiplos y divisores</li> <li>• Criterios de divisibilidad. Números primos y compuestos</li> <li>• Máximo común divisor y mínimo común múltiplo</li> <li>• Trabajar de forma individual, aunque estemos en grupo</li> <li>• Tomar decisiones: Diagrama de Venn</li> </ul>   | <b>¿En qué día de la semana cae...?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionar sobre la importancia de la educación</li> <li>• La claridad en el mensaje</li> </ul>                     |
|                  | <b>1.3. Ha llegado el menos</b> <span style="float: right;">42</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los números enteros</li> <li>• Operaciones con números enteros</li> <li>• Implicarnos en las puestas en común de clase</li> <li>• Secuenciar: Cronograma</li> </ul>   | <b>Diseña tu calculadora de calorías</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar unos hábitos saludables</li> </ul>   |
|                  | <b>1.4. Dividiendo la unidad</b> <span style="float: right;">62</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de las fracciones</li> <li>• Fracciones equivalentes e irreducibles</li> <li>• Comparación de fracciones. Reducción a común denominador</li> <li>• Suma y resta de fracciones</li> <li>• Fracciones propias e impropias</li> <li>• Multiplicación, división y potencia de fracciones</li> <li>• Implicarnos en situaciones de trabajo en equipo</li> <li>• Solucionar problemas: Pasos intermedios</li> </ul> | <b>Mi dieta en fracciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de una alimentación saludable</li> <li>• Crear un título</li> </ul>   |
|                  | <b>1.5. La coma no es un problema</b> <span style="float: right;">82</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los números decimales</li> <li>• Fracciones y decimales</li> <li>• Operaciones con decimales</li> <li>• Compartir el espacio y los materiales</li> <li>• Pensar creativamente: Lluvia de ideas y TNG</li> </ul>   | <b>Movilízate</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de usar medios de transporte sostenibles para cuidar el medio ambiente</li> <li>• Cuidar la postura y los gestos</li> </ul> |
|                  | <b>1.6. Todo en su justa proporción</b> <span style="float: right;">102</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razón y proporción. Relaciones de proporcionalidad</li> <li>• Proporcionalidad directa. Reducción a la unidad</li> <li>• Repartos directamente proporcionales</li> <li>• Porcentajes. Cálculo de la parte, total y porcentaje. Variaciones porcentuales</li> <li>• Mantener el nivel de ruido</li> <li>• Argumentar: Con evidencias futuras</li> </ul>   | <b>Desperdicio cero</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concienciar sobre el desperdicio de alimentos</li> <li>• Elaborar una receta</li> </ul>  |

Figura 10.  
Índice de Temas del libro *Revuela* de la editorial SM

| VAMOS ALLÁ!                     |  | NUESTRO RETO  |
|---------------------------------|--|---|
| SENTIDO DE LA MEDIDA Y ESPACIAL | <b>2.1. ¿Qué tienen en común los grados y las horas?</b> <span style="float: right;">124</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema sexagesimal para medida de tiempos y ángulos</li> <li>• Formas compleja e incompleja</li> <li>• Operaciones con el sistema sexagesimal</li> <li>• Pedir ayuda a los compañeros antes que al profesor</li> <li>• Argumentar: Vasos comunicantes</li> </ul> | <b>Ni una gota</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de ahorrar agua</li> <li>• Elaborar un informe</li> </ul>  |
|                                 | <b>2.2. Un mundo plano</b> <span style="float: right;">136</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El plano y sus elementos</li> <li>• Definición y elementos de la circunferencia</li> <li>• Elementos de un polígono y clasificación</li> <li>• Prestar ayuda cuando alguien la necesita</li> <li>• Secuenciar: Flujograma</li> </ul>  | <b>Transforma tu entorno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica retos de mejora y coopera con otros para resolver problemas de alcance local y global</li> </ul>                         |
|                                 | <b>2.3. Midiendo recorridos y espacios</b> <span style="float: right;">156</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición</li> <li>• Teorema de Pitágoras</li> <li>• Perímetros de polígonos</li> <li>• Áreas de polígonos</li> <li>• Perímetro del círculo</li> <li>• Área del círculo</li> <li>• Ayudar dando pistas</li> <li>• Secuenciar: Mapa mental</li> </ul>                             | <b>Haz sostenible tu ciudad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar iniciativas orientadas a la mejora de la sociedad y el bienestar de todos</li> </ul>                                 |
| SENTIDO ALGEBRAICO              | <b>3.1. ¿Qué hace ahí esa x?</b> <span style="float: right;">178</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Letras y números. Expresiones algebraicas</li> <li>• Monomios. Operaciones con monomios</li> <li>• Igualdades, identidades y ecuaciones</li> <li>• Resolución de ecuaciones</li> <li>• Respetar el turno de palabra</li> <li>• Solucionar problemas: Pasos intermedios</li> </ul>         | <b>Creamos nuestra ONG</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionar sobre las desigualdades sociales y económicas</li> <li>• Realizar una descripción técnica</li> </ul>                      |
|                                 | <b>3.2. ¡Relaciónalas y a funcionar!</b> <span style="float: right;">196</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El plano cartesiano y sus coordenadas</li> <li>• Relaciones dadas por tablas, gráficas y fórmulas</li> <li>• Funciones</li> <li>• Funciones de proporcionalidad directa</li> <li>• Llegar a acuerdos</li> <li>• Argumentar: Vasos comunicantes</li> </ul>                         | <b>Reduce tu huella de carbono</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar conciencia ecológica e implicarse en la conservación del medioambiente</li> <li>• Elaborar un decálogo</li> </ul> |
| SENTIDO ESTOCÁSTICO             | <b>4.1. Cuenta, recuenta, organiza y clasifica</b> <span style="float: right;">214</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables estadísticas</li> <li>• Datos y tablas de frecuencias</li> <li>• Gráficos estadísticos</li> <li>• Parámetros estadísticos</li> <li>• Cumplir las tareas asignadas</li> <li>• Comprender la utilidad: Pasarela de la aplicación</li> </ul>                     | <b>5 al día</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de mantener una alimentación saludable</li> <li>• La intención comunicativa</li> </ul>  |

**Anexo III Cuestionario de Nivel Inicial de Primero de E.S.O.**Preparado por Luis Yago García Barrero<sup>1</sup>.

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Curso \_\_\_\_\_

1. Realiza las siguientes divisiones:

a)  $53960,94 \div 628 =$       b)  $67091533 \div 563,41 =$       c)  $809251 \div 972,56 =$

2. Descompón estos números y redondéalos a la centena y a la decena de millar:

a) 13 834 967      b) 429 371 990

3. Realiza las siguientes operaciones combinadas:

a)  $(+54) + (-30) - [(-32) \times (-24) - (+94)] + (-56) \div (+14) - (-77) + (-29) =$

b)  $\frac{8}{17} + \frac{9}{11} \times \frac{4}{6} - \left(\frac{5}{8} \div \frac{2}{3}\right) =$

c)  $15,475 \times 0,94 + (89,778 - 56,3025) - 52,68 - 14,543 + (95,1520 \div 60,8) =$

4. Dos cordadas de escaladores están ascendiendo por la misma pared. Los componentes de la primera llevan una cuerda de 60 m mientras que la cuerda de los de la segunda mide 50 m. Si la pared que están escalando mide 1100 m y los escaladores paran cada vez que agotan la cuerda, ¿cuántas veces y cada cuántos metros coincidirán las dos cordadas en su escalada?

5. Un comerciante tiene 86 botellas de zumo de naranja y 102 botellas de zumo de limón. Quiere guardarlas en cajas con la mayor capacidad posible y el mismo número de latas sin mezclar sabores. ¿Cuántas botellas debe de haber en cada caja?

6. Extrae factor común o aplica la propiedad distributiva y resuelve estas operaciones:

a)  $83 \times (27 + 69) =$

b)  $123 \times 34 + 117 \times 34 =$

7. Realiza la descomposición polinómica del número 483 708 960:

8. Convierte estas fracciones en números mixtos:

a)  $\frac{17}{3} =$     b)  $\frac{108}{56} =$     c)  $\frac{74}{13} =$     d)  $\frac{568}{24} =$

<sup>1</sup> Yago es alumno de sexto curso y va a realizar Primero de la ESO el curso siguiente. Se ha basado en los conocimientos trabajados en sexto.

9. Convierte estos números mixtos en fracciones:

a)  $17\frac{8}{13} =$     b)  $4\frac{7}{8} =$     c)  $9\frac{68}{102} =$

10. Resuelve:

a)  $\frac{7}{9}$  de 1584 =    b)  $\frac{3}{5}$  de 651 =

11. Halla una fracción equivalente por simplificación y por amplificación de:

a)  $\frac{22}{10} =$     b)  $\frac{4}{7} =$     c)  $\frac{7}{13} =$

12. Realiza la raíz cuadrada de los siguientes números:

a) 56 279 331 =    b) 8 967 152 =    c) 14 991 624 =    d) 68 205 =

13. Convierte estas medidas a las unidades correspondientes:

a) 350 hg =    dg  
 b) 52,8 hl =    dal  
 c) 0,85 km =    cm  
 d) 678 m<sup>2</sup> =    mm<sup>2</sup>  
 e) 13 km<sup>3</sup> =    m<sup>3</sup>

14. María anota el mes de nacimiento de sus compañeros de su clase. En su clase hay 29 alumnos, contando a María. Completa la siguiente tabla y halla la mediana, la moda, la media y el rango.

| Datos      | Frecuencia Absoluta | Frecuencia Relativa   |
|------------|---------------------|-----------------------|
| Enero      |                     | $\frac{2}{29} = 0'06$ |
| Febrero    | 4                   |                       |
| Marzo      | 3                   |                       |
| Abril      |                     | $\frac{5}{29} = 0'17$ |
| Mayo       | 3                   |                       |
| Junio      |                     | $\frac{1}{29} = 0'03$ |
| Julio      | 2                   |                       |
| Agosto     |                     | $\frac{1}{29} = 0'03$ |
| Septiembre | 2                   |                       |

|           |   |                       |
|-----------|---|-----------------------|
| Octubre   |   | $\frac{4}{29} = 0'13$ |
| Noviembre |   | $\frac{1}{29} = 0'03$ |
| Diciembre | 1 |                       |

15. Indica si los siguientes sucesos son imposibles, posibles o seguros y halla la probabilidad de cada uno de los casos posibles:

- Sacar una carta de una baraja española y que salga sota, caballo o rey.
- Lanzar un dado de 100 caras y que salga un número natural.
- Sacar de una caja con bolas blancas y negras una roja.
- Lanzar un dado de 20 caras y que salga un número primo.

16. Calcula:

- $131^\circ 42' 17'' + 98^\circ 22' 81'' =$       b)  $148^\circ 96' 50'' - 96^\circ 16' 196'' =$
- $11^\circ 52' 87'' \times 13 =$

17. Completa esta tabla de proporcionalidad:

|              |   |   |   |    |    |        |
|--------------|---|---|---|----|----|--------|
| N.º de cajas | 1 | 4 | 5 | 16 | 27 | 33     |
| Peso (kg)    |   |   |   |    |    | 132 kg |

18. Juan ha ido a comprar al supermercado. Se ha gastado 132 €, pero le dijeron que por cada 50 € se hace un 3% de descuento. ¿Cuánto tendrá que pagar?

19. Calcula la longitud de una circunferencia cuyo radio mide 8 cm.

20. Calcula el área de un círculo cuyo radio mide 17 cm.

21. Calcula el área y el perímetro de los siguientes polígonos:

- Un cuadrado cuyo lado mide 17 m.
- Un rectángulo cuya base mide 22 m y su altura 15 m.
- Un triángulo equilátero cuyo lado mide 18 m y su altura mide 13 m.
- Un trapecio en el cual dos lados miden 15 m y 23 m, respectivamente, el lado oblicuo mide 11,5m y su altura es de 12,7 m.
- Un rombo cuyas diagonales miden 7 m y 12 m, respectivamente, y su lado mide 9m.
- Un dodecágono regular cuya apotema mide 16,7 m y su lado mide 25 m.

## **Anexo IV. Competencias Específicas de matemáticas primero de la ESO en la Comunidad de Madrid**

Según el Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, se establecen las siguientes Competencias específicas:

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 soluciones posibles.  
Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CPSAA5, CE3, CCEC4.
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 lógico y su repercusión global.  
Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: STEM1, STEM2, CD2, CPSAA4, CC3, CE3.
3. Formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de forma autónoma, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación para generar nuevo conocimiento.  
Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: CCL1, STEM1, STEM2, CD1, CD2, CDS, CE3.
4. Utilizar los principios del pensamiento computacional organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, interpretando, modificando y creando algoritmos, para modelizar situaciones y resolver problemas de forma eficaz.  
Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD3, CDS, CE3.
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.  
Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: STEM1, STEM3, CD2, CD3, CCEC1.
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.  
Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: STEM1, STEM2, CD3, CD5, CC4, CE2, CE3, CCEC1.
7. Representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos usando diferentes tecnologías, para visualizar ideas y estructurar procesos matemáticos.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: STEM3, CD1, CD2, CDS, CE3, CCEC4.

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.  
Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: CCL1, CCL3, CP1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CE3, CCEC3.
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.  
Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3.
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.  
Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores recogidos en el anexo 1 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: CCLS, CP3, STEM3, CPSAA3, CC2, CC3.

## **Anexo V Criterios de Evaluación de matemáticas primero de la ESO en la Comunidad de Madrid**

Según Anexo III del Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, los criterios de evaluación son:

### ***Competencia Específica 1.***

1.1. Interpretar enunciados de problemas matemáticos sencillos organizando los datos dados, estableciendo las relaciones básicas y directas entre ellos y analizando las preguntas formuladas.

1.2. Aplicar herramientas y estrategias apropiadas que contribuyan a la resolución de problemas sencillos y relacionados con la vida cotidiana.

1.3. Obtener soluciones matemáticas de un problema sencillo usando las estrategias adecuadas.

### ***Competencia Específica 2.***

2.1. Conocer y aplicar las herramientas básicas para la comprobación de la corrección matemática de las soluciones obtenidas en la resolución de un problema.

### ***Competencia Específica 3.***

3.1. Formular y comprobar conjeturas sencillas de forma guiada analizando patrones, propiedades y relaciones.

### ***Competencia Específica 5.***

5.1. Comenzar a realizar conexiones sencillas entre diferentes procesos matemáticos aplicando conocimientos y experiencias previas.

### ***Competencia Específica 7.***

7.1. Elaborar representaciones matemáticas sencillas que ayuden en la búsqueda de estrategias de resolución de una situación problematizada.

### ***Competencia Específica 8.***

8.1. Comunicar la información utilizando el lenguaje matemático apropiado, oralmente y por escrito, al describir, explicar y justificar razonamientos, procedimientos y conclusiones.

### ***Competencia Específica 9.***

9.1. Gestionar las emociones propias, desarrollar el autoconcepto matemático como herramienta, generando expectativas positivas ante nuevos retos matemáticos.

9.2. Mostrar una actitud positiva y perseverante, aceptando la crítica razonada al hacer frente a las diferentes situaciones de aprendizaje de las matemáticas.

### ***Competencia Específica 10.***

10.1. Participar en el reparto de tareas que deban desarrollarse en equipo, aportando valor, favoreciendo la inclusión, la escucha activa, asumiendo el rol asignado y responsabilizándose de la propia contribución al equipo.

## Anexo VI. Contenidos de matemáticas primero de la ESO en la Comunidad de Madrid

Según el Anexo III del Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, los saberes (contenidos) para primero de la ESO en matemáticas son:

### Contenidos.

#### A. Números y operaciones.

##### 1. Conteo.

- Estrategias sencillas de recuento sistemático en situaciones de la vida cotidiana.

##### 2. Cantidad.

- Realización de estimaciones con la precisión requerida en función del contexto.
- Uso de los números enteros, fraccionarios y decimales en la expresión de cantidades en contextos de la vida cotidiana.
- Reconocimiento y aplicación de diferentes formas de representación de números enteros, fraccionarios y decimales, incluida la recta numérica.
- Introducción del valor absoluto de un número entero como su distancia al origen de la recta real.
- Clasificación de números reales en naturales, enteros, racionales e irracionales.

##### 3. Operaciones

- Aplicación de estrategias de cálculo mental con números naturales.
- Reconocimiento y aplicación de las operaciones con números enteros, fraccionarios o decimales en situaciones contextualizadas sencillas.
- Relaciones inversas entre las operaciones (adición y sustracción; multiplicación y división; elevar al cuadrado y extraer la raíz cuadrada): comprensión y utilización en la simplificación y resolución de problemas.
- Interpretación del significado de los efectos de las operaciones aritméticas con números naturales y enteros, así como de la jerarquía de las mismas.
- Uso de las propiedades de las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) para realizar cálculos de manera eficiente con números naturales, enteros, fraccionarios y decimales, adaptando las estrategias a cada situación.
- Comprensión del significado matemático de las potencias de números enteros con exponente natural. Estudio de sus propiedades y realización de operaciones y problemas sencillos con las mismas.

##### 4. Relaciones.

- Obtención de números decimales a partir de números fraccionarios.
- Los cuadrados perfectos y las raíces cuadradas exactas.
- Utilización de factores, múltiplos y divisores. Factorización en números primos para resolver problemas: estrategias y herramientas.
  - Criterios de divisibilidad necesarios para la resolución de problemas sencillos y la correcta descomposición factorial de un número en sus factores primos.
  - Mínimo común múltiplo y máximo común divisor de dos o más números: concepto y cálculo a partir de su descomposición factorial.
- Comparación y ordenación de fracciones: situación exacta o aproximada en la recta numérica.

##### 5. Proporcionalidad.

- Razones y proporciones: comprensión y representación de relaciones cuantitativas.
- Identificación de magnitudes directamente proporcionales.
- Porcentajes: comprensión y utilización en la resolución de problemas sencillos de la vida cotidiana relativos tanto al aumento como a la disminución porcentual.

- Situaciones de proporcionalidad directa e inversa en diferentes contextos: análisis y desarrollo de métodos para la resolución de diversos problemas (aumentos y disminuciones porcentuales, rebajas y subidas de precios, impuestos, escalas, cambio de divisas, velocidad y tiempo, etc.)

#### 6. Educación financiera.

- Métodos para la toma de decisiones de consumo responsable atendiendo a las relaciones calidad-precio y valor-precio en contextos cotidianos.

### **B. Medida y geometría.**

#### 1. Magnitud.

- Atributos mensurables de los objetos físicos y matemáticos: relación entre los mismos.
- Concepto de magnitud.
- Estrategias de elección de las unidades y operaciones adecuadas en problemas sencillos que impliquen medida.

#### 2. Medición.

- Longitudes y áreas en figuras planas: deducción de las principales fórmulas para su cálculo, interpretación y aplicación en contextos geométricos sencillos.
  - Triángulos. Clasificación y propiedades métricas básicas.
  - Cuadriláteros. Clasificación y propiedades.
  - Diagonales, apotema y simetrías en polígonos regulares.
  - Circunferencia, círculo, arco y sector circular.
- Representaciones de objetos geométricos con propiedades fijadas, como las longitudes de sus lados.

#### 3. Estimación y relaciones.

- Formulación de conjeturas sobre medidas o relaciones entre las mismas basadas en estimaciones. Aplicación a objetos cotidianos.

### **C. Geometría en el plano y el espacio.**

#### 1. Figuras geométricas de dos dimensiones.

- Figuras geométricas planas: descripción y clasificación en función de sus propiedades o características.
- Construcción de figuras geométricas con herramientas manipulativas.

#### 2. Localización y sistemas de representación.

- Relaciones espaciales: localización y descripción mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación. El plano cartesiano.

### **D. Álgebra.**

#### 1. Patrones.

- Patrones, pautas y regularidades: observación y determinación de la regla de formación en casos sencillos.

#### 2. Modelo matemático.

- Modelización de situaciones sencillas de la vida cotidiana usando representaciones matemáticas y el lenguaje algebraico. Comprensión de la importancia del lenguaje algebraico para generalizar propiedades y simbolizar relaciones.

#### 3. Variable.

- Variable: comprensión del concepto en sus diferentes naturalezas.
- Comprensión e iniciación al lenguaje algebraico; obtención de valores numéricos en expresiones algebraicas sencillas para diferentes valores de sus parámetros

#### 4. Igualdad y desigualdad.

- Relaciones lineales en situaciones de la vida cotidiana o matemáticamente relevantes:
- expresión mediante álgebra simbólica.

- Identificación y aplicación de la equivalencia de expresiones algebraicas a la resolución de ecuaciones lineales con una incógnita y de problemas basados en relaciones lineales.
- Estrategias de búsqueda de soluciones en ecuaciones lineales en situaciones de la vida cotidiana.

#### **5. Relaciones y funciones.**

- Relaciones cuantitativas en situaciones de la vida cotidiana y clases de funciones
- Relaciones lineales: identificación y comparación de diferentes modos de representación, tablas, gráficas o expresiones algebraicas, y sus propiedades a partir de ellas.

#### **6. Pensamiento computacional.**

- Generalización y transferencia de procesos de resolución de problemas a otras situaciones.

### **E. Estadística.**

#### **1. Organización y análisis de datos.**

- Elaboración de tablas estadísticas sencillas para variables cualitativas y cuantitativas discretas.
- Estrategias de recogida y organización de datos de situaciones de la vida cotidiana que involucran una sola variable. Diferencia entre variable y valores individuales.
- Medidas de localización (centralización y dispersión): interpretación y cálculo.
  - Media aritmética y ponderada, moda y rango o recorrido.
- Comparación de dos conjuntos de datos sencillos atendiendo a las medidas de localización y dispersión.
- Cálculo de probabilidades mediante el concepto de frecuencia relativa y la regla de Laplace.

### **F. Actitudes y aprendizaje.**

#### **1. Creencias, actitudes y emociones.**

- Estrategias de fomento de la curiosidad, la iniciativa, la perseverancia y la resiliencia en el aprendizaje de las matemáticas, identificando los errores cometidos como uno de los motores para su aprendizaje. Se fomentará entre el alumnado el desarrollo de estrategias que le permitan identificar sus puntos débiles y aprender de los errores.

#### **2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.**

- Selección de técnicas cooperativas para optimizar el trabajo en equipo.

## Anexo VII Notación algebraica en Ajedrez

En el contexto del colegio EIS donde el Ajedrez, como ya he comentado, se le da mucha importancia, planteo como actividad complementaria y para practicar con el lenguaje Algebraico, que aprendan notación algebraica del Ajedrez.

La notación algebraica en el ajedrez es un sistema de representación que utiliza letras y números para identificar las casillas del tablero y registrar los movimientos de las piezas. El tablero de ajedrez, que está dividido en 64 casillas (8x8) se divide en filas numeradas del 1 al 8 y columnas identificadas por las letras 'a' a 'h'. Cada casilla se representa por una combinación de una letra y un número, donde la letra indica la columna y el número indica la fila. (Erik from Chess.com, 2019)

*Figura 11.  
Identificación de las piezas de Ajedrez en un tablero*



Nota. Fuente Chess.com

Las piezas también se identifican mediante letras: K (Rey), Q (Reina), R (Torre), B (Alfil), N (Caballo), P (peón)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Normalmente el peón se omite

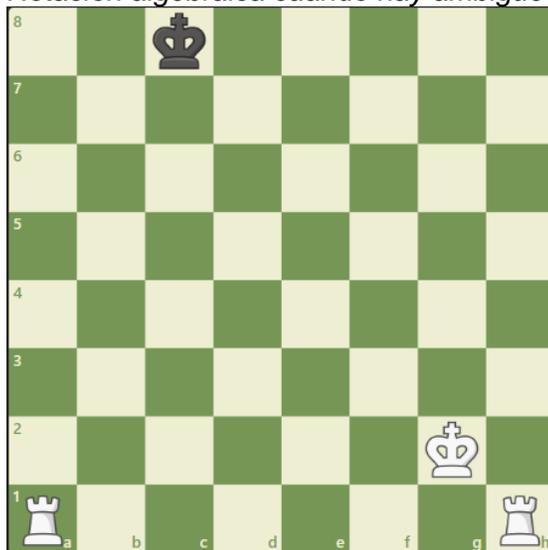
Para registrar un movimiento, se utiliza la notación de la pieza seguida de la casilla de destino. Por ejemplo, si el peón blanco se mueve desde e2 a e4, se escribe "e2-e4". Si una pieza captura a otra, se utiliza el símbolo 'x' para indicar la captura. Por ejemplo, si un alfil captura un peón en la casilla c4, se registra como "Bxc4".

Símbolos especiales: x: captura, 0-0: enroque corto, 0-0-0: enroque largo, +: jaque, #: jaque mate, !: buen movimiento, ?: mal movimiento y se pueden agregar más signos "!" y "?" para enfatizar.

Los símbolos especiales son para representar ciertos movimientos, como el enroque (0-0 o 0-0-0) y la coronación de un peón (por ejemplo, e8=Q para una coronación a reina en la casilla e8).

En casos de que la notación fuera insuficiente por ambigüedad, como suele ocurrir con torres y alfiles, se pueden añadir otros caracteres:

*Figura 12.  
Notación algebraica cuando hay ambigüedad*



Nota. Fuente Chess.com

Rd1 no es suficiente, así que se pone Rad1, torre de la fila "a" a la casilla d1 .

En los peones cuando capturan se suele poner la columna de origen, por ejemplo, en fxe4 y gxf6.

## Anexo VIII El Álgebra para que sirve. Debate

### Introducción

El álgebra es poner la aritmética en general para establecer relaciones que pueden tener muchos valores pero que siempre se relacionan de la misma manera matemática.

Entonces el álgebra puede servir para:

- 1) Para expresar todas las propiedades de la Aritmética sin tener que escribir todos los números y las demostraciones.

Por ejemplo: Tenemos tres números  $a$ ,  $b$  y  $c$  cualquiera de los números reales:

Propiedad conmutativa de la suma:  $a + b = b + a$

Propiedad conmutativa del producto:  $a \cdot b = b \cdot a$

Propiedad asociativa de la suma:  $a + (b + c) = (a + b) + c$

Propiedad asociativa del producto:  $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$

Propiedad distributiva del producto de la suma:  $a \cdot (b + c) = ab + ac$

- 2) Sucesiones para explicar su funcionamiento:

|   |   |   |    |        |
|---|---|---|----|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4  | $n$    |
| 2 | 3 | 4 | 5  | $n+1$  |
| 2 | 4 | 6 | 8  | $2n$   |
| 3 | 5 | 7 | 9  | $2n+1$ |
| 1 | 3 | 5 | 7  | $2n-1$ |
| 3 | 6 | 9 | 12 | $3n$   |

- 3) Para expresar cosas que no conocemos y le solemos llamar  $x$ , pero se le puede llamar de otra forma.

Si no sabes a que distancia vives del cole le puedes llamar  $x$ , y si un amigo te dice que vive 100 metros más lejos que tú dices que tu amigo vive  $100+x$  metros del colegio.

- 4) Para tener fórmulas matemáticas en geometría, tales como las áreas o perímetros o relaciones entre elementos como en el teorema de Pitágoras.

$v=e/t$  es una expresión algebraica.

5) Para expresar relaciones entre variables y así poder crear modelos de la realidad para averiguar cosas que están relacionadas entre sí matemáticamente:

Por ejemplo, si yo sé que tengo tres años más que mi hermano, sabiendo mi edad sabré siempre la de mi hermano, esto es  $x-3$  siendo mi edad  $x$ :

Cuando yo tenía 10, mi hermano tenía  $10-3=7$

Ahora que tengo 12, mi hermano tiene  $12-3 = 9$

Cuando yo tenga 21, mi hermano tendrá  $21 - 3 = 18$ , y ya podremos conducir un coche cualquiera de los dos.

## Anexo IX Escape Room “ La mansión del Álgebra” de la Actividad 3.1AC2

### Descripción del juego

<https://view.genial.ly/6498a1b1d2e90c0013518bde/interactive-content-el-enigma-de-la-mansion-sombria>

En la actividad "El Enigma de la Mansión Sombria", los participantes se encuentran dentro de una misteriosa mansión y deben abrir puertas de habitaciones utilizando códigos obtenidos a través de desafíos de álgebra.

A medida que avanzan en el juego, superan retos y descubren nuevas áreas hasta llegar al desafío final, donde deben introducir cuatro dígitos obtenidos anteriormente para liberar a Laura, la alumna desaparecida, y escapar definitivamente de la casa encantada.

Figura 13  
Escape Room “ El Enigma de la Mansión Sombria”

Para poder entrar en la casa debes resolver el siguiente enigma

$x + 3 = 6$  ¿Cuanto vale  $x$ ?

$x = 6$        $x = 3$

Díme el grado del siguiente polinomio:

$$x^2y^3 + 7xy^2 + 8x^3y$$

Seis      Cuatro

Suma los siguientes monomios:

$$\left(\frac{1}{3}xy\right) + \left(\frac{3}{2}x^3y^2\right) - \left(\frac{1}{6}xy\right) + \left(\frac{2}{3}x^3y^2\right)$$

$3x + 3$        $\frac{1}{6}xy + \frac{13}{6}x^3y^2$

$6 + xy + 13x^3y^2$

1 2 3  
4 5 6  
7 8 9  
0 #

Díme el grado del siguiente polinomio:

$$x^2y^3 + 7xy^2 + 8x^3y$$

Cinco      Seis      Cuatro

CINCO      SEIS      CUATRO

NOTA. Elaboración propia a partir de plantilla genial.ly creada por Sandra Bajo Juárez

**Anexo X Ejercicios propuestos para la Actividad 3.1.AC3 de Matemagia Algebraica****1) Adivinar un número.**(Capó Dolz, 2018)

1. Piensa un número
2. Multiplícalo por 3
3. Súmale 45
4. Haz el doble del resultado
5. Divídelo por 6
6. Súmale 7
7. Dile el resultado al matemago

Pasos de cálculo

1. Piensa un número  $\rightarrow x$
2. Multiplícalo por 3  $\rightarrow 3x$
3. Súmale 45  $\rightarrow 3x+45$
4. Haz el doble del resultado  $2(3x+45) = 6x + 90$
5. Divídelo por 6  $\rightarrow (6x+90)/6 = x+15$
6. Súmale 7  $\rightarrow x + 15 + 7 = x + 22$  (este paso es solo para despistar)

Resultado del matemago: Restando 22 al número final tenemos el numero original.

**2) Cuando 5 es igual a 7** (Rodríguez Vidal, 2020)

Tenemos la siguiente inofensiva igualdad:  $a = \frac{3 \cdot b}{2}$

Multiplícando los dos miembros por 4 resulta  $4a = 6b$ ,

que puede ponerse en la forma  $14a - 10a = 21b - 15b$ .

Transponiendo términos,  $15b - 10a = 21b - 14a$

y sacando factores comunes  $5(3b - 2a) = 7(3b - 2a)$ .

Suprimiendo el factor entre paréntesis, queda  $5 = 7$ . ¿Qué ha pasado aquí?

### 3) **Agujero Negro.** (Fernández Cimiano, 2017)

En las matemáticas, algunos procesos repetitivos dan lugar a resultados que se mantienen constantes en iteraciones sucesivas. De esta manera, se pueden plantear juegos de magia que se basan en plantear operaciones cuyo resultado es siempre el mismo, independientemente del valor inicial. Este tipo de juegos se conocen como agujeros negros. Este peculiar nombre guarda relación con el fenómeno astronómico ya que, sea cual sea el valor inicial que se adopte, inevitablemente el resultado final será siempre el mismo. Un ejemplo clásico de este tipo de juegos (y que los alumnos pueden inventarse) son las igualdades algebraicas; por ejemplo:  $(6X + 12) / 3 - 2X = 4$ . Plantead un truco donde se adivine siempre el resultado

### 4) **Truco algebraico. Adivina dos números**(Capó Dolz, 2018)

1. Piensa dos números del 1 al 9
2. Haz el doble de uno de los dos
3. Suma 10 al que has doblado
4. Multiplícalo por 5
5. Suma el segundo número al resultado
6. Da el resultado al matemago y este hallará los dos números

#### **Pasos del Cálculo**

1. Piensa dos números del 1 al 9  $\rightarrow x, y$
2. Piensa dos números del 1 al 9  $\rightarrow 2x$
3. Piensa dos números del 1 al 9  $\rightarrow 2x+10$
4. Piensa dos números del 1 al 9  $\rightarrow 5(2x+10)=10x + 50$
5. Piensa dos números del 1 al 9  $\rightarrow 10x +50 + y$

Resultado:  $10x+50+y-50-y=10x$  por lo que las unidades será el primer número y las decenas el segundo.

Con este truco matemático se trabaja el lenguaje algebraico, la aritmética y el sistema de numeración posicional en base 10.

## Anexo XI Juegos propuestos para la Actividad de Juegos Algebraicos

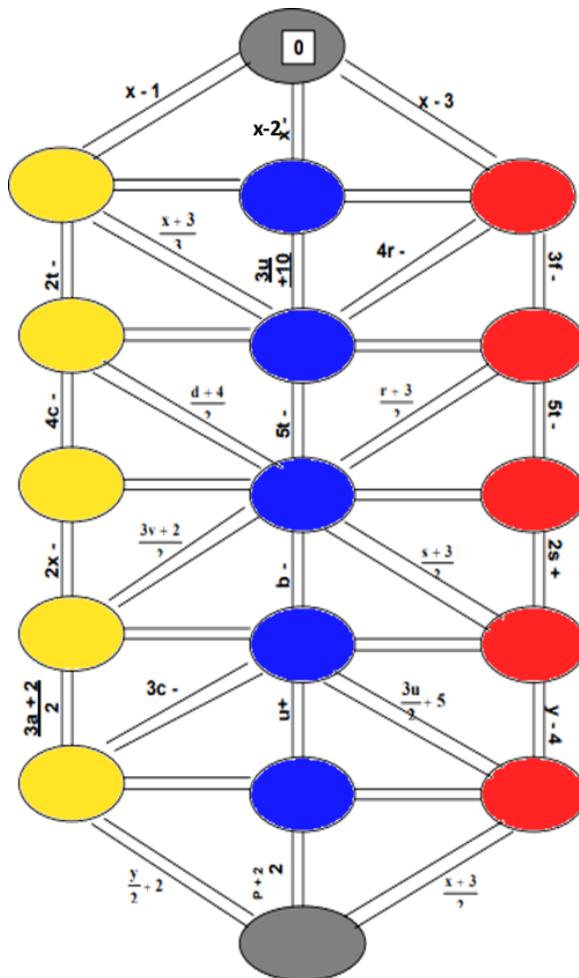
### 1. Subir al cero (Villagrán, 2001)

**Material:** Un tablero de “subir al cero”, un dado, una ficha para cada jugador.

**Reglas del juego:** - Juego para dos equipos

Se lanza el dado y cada jugador realiza la expresión algebraica que quiera con ese eligiendo un camino. Se va anotando en su puntuación el valor obtenido, hasta llegar a la quinta ronda donde se trata de conseguir el valor en la tirada de dados que hace cero la expresión ( $x-1$ ,  $x-2$  o  $x-3$ ) y se acaba el juego. Este equipo obtendrá la máxima puntuación.

Figura 14.  
Tablero de Subir al cero



Nota. Fuente (Villagrán, 2001)

## 2. Rompecabezas algebraico (Villagrán, 2001)

Se presentan 16 fichas desordenadas de un rompecabezas. Cada ficha posee una expresión con la letra "x" en cada uno de sus cuatro lados. Dichas expresiones pueden no encontrarse simplificadas, por lo que se sugiere simplificarlas en primer lugar. Una vez que todas las expresiones estén en su forma más sencilla, se deben recortar las 16 fichas para intentar formar un nuevo rectángulo idéntico al anterior. En este nuevo rectángulo, las expresiones simplificadas que estén juntas en los bordes deben ser las mismas. Gana el juego el grupo que componga antes el rompecabezas.

Figura 15  
Tarjetas del Rompecabezas algebraico

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| $3x+2$<br>$6-(x-$ $4-x$<br>$(8-2x)-(8+$    | $(1+x)-(1-x)$<br>$x$ $-3-(4+4x)$<br>$(7-x)-(3+$ | $2+3x$<br>$-2x$ $-7-5(x-3)$<br>$(4+3x)-(3+$                  | $-4x$<br>$-1-2x$ $1-4(x+2)$<br>$4-(-3x+2)$                |
| $-4x$<br>$-7-4x$ $(6-x)(6+$<br>$(3-x)-(3+$ | $-1-5x$<br>$1+x$ $x-6$<br>$(7+2x)-(7+4$         | $2+$<br>$1+$ $5-(x-4)$<br>$(6+4x)-(5+$                       | $(10-2x)-(10+$<br>$3+(1-$ $1-5(x+x)$<br>$-1-$             |
| $-2x$<br>$9-x$ $-2x$<br>$(4+2x)-(4+x)$     | $(8-x)-(8+x)$<br>$-2x$ $9-4(x+$<br>$3-(4+5x)$   | $(7-x)-(7+x)$<br>$-7-4x$ $3-(3-$<br>$(4-x)-(4+x)$            | $(10-2x)-(10+2x)$<br>$9-x$ $8-5x(+3)$<br>$(-5+8x)-(5x-7)$ |
| $-1-2x$<br>$-7-5x$ $-7-5x$<br>$4-5(x+1)$   | $-1-5x$<br>$8-5x$ $2-(1-$<br>$x-2(-1-$          | $(7+2x)-(3+4x)$<br>$-5-(5x+4)$ $(4-x)-(4+x)$<br>$3x-4(2+2x)$ | $-8-5x$<br>$-9-(5x-2)$ $8-(7-$<br>$4-(-3x+2)$             |

Nota. Fuente (Villagrán, 2001)