

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Programación Didáctica Anual de Matemáticas para 3.ºESO y Situación de Aprendizaje: “Nos rodean los sistemas”

Curso 2020 – 2021

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA



Autor: Yeray Brito Delgado



Tutora: Josefa Perdomo Díaz

Los iconos creados por <https://www.flaticon.es/autores/vitaly-gorbachev> de www.flaticon.com



Resumen

En este Trabajo de Fin de Máster se presenta el análisis, la reflexión y una valoración crítica de la Programación Didáctica Anual del departamento de Matemáticas del CPEIPS Nuryana para 3.º ESO, centro en el que el autor realizó las prácticas del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Seguidamente se muestra el diseño de una Programación Didáctica Anual para ese mismo curso, en la que se ha tratado de integrar todos los elementos exigidos por la normativa vigente. En el último capítulo se presenta una de las situaciones de aprendizaje que forman parte de dicha programación, titulada “Nos rodean los sistemas”, con foco en el estudio y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas y en la que se combinan elementos del aprendizaje cooperativo y de la gamificación, todo ello bajo un modelo de enseñanza directa.

Palabras clave: 3.º ESO, Aprendizaje Cooperativo, Gamificación, Matemáticas, Situación de Aprendizaje, Programación Didáctica Anual, Sistemas de ecuaciones.

Abstract

This Master's thesis analyses and critically assesses the Annual Teaching Program of CPEIPS Nuryana's Mathematics Department 3rd ESO, where the author did his teaching internship. Likewise, this dissertation proposes the design of an Annual Teaching Program for the same high school level, which tries to include all the elements required by the current regulations. In the last chapter, one of the learning situations designed in this proposal, that deals with the resolution of systems of linear equations with two unknown variables, is detailed. On this behalf, the methodology displayed, advocates for the combination of different elements from cooperative learning and gamification under a direct teaching model.

Key words: 3rd ESO, Cooperative Learning, Gamification, Mathematics, Learning Situation, Annual Teaching Program, Systems of equations.

Índice

Introducción	5
Capítulo 1: Análisis de la Programación Didáctica Anual	5
1.1 Contexto del centro educativo.....	6
1.1.1 Infraestructuras y material	7
1.1.2 Personal docente, alumnado y familias.....	8
1.2 La Programación Didáctica Anual de Matemáticas para 3.ºESO	10
1.3 Valoración crítica de la PDA de Matemáticas para 3.ºESO	13
Capítulo 2: Programación Didáctica Anual	15
2.1 Justificación	15
2.2 Contextualización.....	16
2.3 Objetivos de etapa y contribución al desarrollo de las competencias clave .	16
2.4 Temporalización.....	18
2.5 Metodología	19
2.6 Recursos y materiales.....	20
2.7 Educación en valores	20
2.8 Atención a la diversidad.....	21
2.9 Organización y descripción de las diferentes situaciones de aprendizaje.....	22
Situación de Aprendizaje 1: Nuestra caja de herramientas.....	22
Situación de Aprendizaje 2: Conciencia tecnológica.....	24
Situación de Aprendizaje 3: No te la juegues	27
Situación de Aprendizaje 4: Un mundo de sucesiones	29
Situación de Aprendizaje 5: Factoriza al monstruo	31
Situación de Aprendizaje 6: Nos rodean los sistemas.....	33
Situación de Aprendizaje 7: ¿Qué forma tiene una función?.....	35
Situación de Aprendizaje 8: Geometría a la moda.....	38
Situación de Aprendizaje 9: De vuelta simétrica por el mundo.....	40

2.10 Evaluación.....	42
2.11 Plan de recuperación	43
2.12 Valoración de la programación anual	43
Capítulo 3: Situación de Aprendizaje “Nos rodean los sistemas”	44
3.1 Justificación y descripción de la propuesta.....	44
3.2 Fundamentación curricular	45
3.2.1 Criterios de evaluación.....	45
3.2.2 Contenidos	47
3.2.3 Estándares	48
3.2.4 Competencias clave.....	49
3.2.5 Competencias matemáticas	50
3.2.6 Objetivos didácticos.....	51
3.2.7 Conocimientos previos.....	52
3.2.8 Instrumentos de evaluación.....	53
3.3 Fundamentación metodológica	53
3.4 Temporalización.....	54
3.5 Tareas y actividades	54
3.5.1 Tarea 1. Traductomates.....	55
3.5.2 Tarea 2. La solución está en la recta	57
3.5.3 Tarea 3. Del papel a la pantalla.....	59
3.5.4 Tarea 4. ¿Sustituimos o igualamos?.....	63
3.5.5 Tarea 5. Parecidos, pero no iguales.....	67
3.5.6 Tarea 6. Reduce y vencerás.....	69
3.5.7 Tarea 7. Opero, luego existo	73
3.5.8 Tarea 8. Los <i>System Games</i>	74
3.5.9 Tarea 9. Congreso de sistemas.....	77
3.5.10 Tarea 10. ¡Escapa de la momia!.....	78

3.6 Atención a la diversidad.....	79
3.7 Evaluación del alumnado.....	80
3.8 Evaluación de la situación de aprendizaje	86
Referencias.....	88
Anexo 1: Abreviaturas	91

Introducción

La Programación Didáctica Anual (PDA) es el documento que estructura la labor docente en el aula a lo largo del curso escolar. En este Trabajo de Fin de Máster (TFM) se considera dicho documento desde tres perspectivas diferentes.

En el primer capítulo, se describen las características principales del centro en el que he realizado las prácticas del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas: el CPEIPS Nuryana. Además, se analiza la PDA del departamento de Matemáticas de este centro para el tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria y se hace una reflexión y una valoración crítica de la misma, atendiendo a las características que exige el *DECRETO 81/2010* (BOC, 2010a).

En el segundo capítulo, se presenta una propuesta de PDA para 3.ºESO de Matemáticas para Enseñanzas Académicas. En el diseño de esta programación se han tenido en cuenta los elementos curriculares que contempla la *Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa* (BOE, 2013). La programación del curso escolar consta de un total de 9 situaciones de aprendizaje (SA) creadas con el objetivo de contribuir a desarrollar un aprendizaje competencial.

En el último capítulo, se muestra en detalle una de las SA propuestas en la programación anual, titulada: “Nos rodean los sistemas”. En esta SA se ha intentado dejar de lado el enfoque habitual en el estudio de los sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, y para ello se ha decidido basar el aprendizaje en problemas contextualizados de la vida cotidiana. Se utiliza una metodología que aboga por el trabajo cooperativo, con algún elemento de gamificación y donde el rol docente es el de guiar al alumnado, todo ello empleando principalmente un modelo de enseñanza directa donde se deja espacio al alumnado para que participe en su propio proceso de aprendizaje.

Capítulo 1: Análisis de la Programación Didáctica Anual

En este capítulo se describe el centro educativo en el que he realizado mi periodo de prácticas durante el presente curso 2020-21, el Colegio Privado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria (CPEIPS) Nuryana. Se presentan algunos datos identificativos del

centro, se describe el contextos, sus instalaciones y su oferta educativa, así como algunas características del personal docente y no docente, del alumnado y de las familias que conforman la comunidad educativa.

A continuación, se analiza la Programación Didáctica Anual (PDA) de la materia de Matemáticas para 3.ºESO. La decisión de analizar la PDA de este curso y no de todos los cursos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato – recogida en la Programación General Anual (PGA) – es debido a que es el curso que se ha seleccionado para el desarrollo de la propuesta de Situación de Aprendizaje (SA) del tercer capítulo.

Por último, se recogen algunas conclusiones, apreciaciones y recomendaciones que podrían incluirse en la PDA del curso elegido para que se acerque más a las exigencias recogidas en el *DECRETO 81/2010, de 8 de julio* (BOC, 2010a).

1.1 Contexto del centro educativo

La información recogida en este apartado ha sido extraída del Proyecto Educativo del Centro (PEC) y de la PGA del centro educativo. La Tabla 1 recoge los principales datos identificativos del centro educativo:

Tabla 1: Datos identificativos del centro

Código: 38002612	
Denominación	CPEIPS NURYANA
Tipo de centro	Centro Privado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria
Ubicación	Camino San Francisco de Paula, 72, 38205, San Cristóbal de La Laguna
Teléfonos	922257482 y 922630313
Página web	http://www.nuryana.com https://institutonuryana.com
e-mail	secretaria@nuryana.com
Titularidad	Privada
Oferta de enseñanza	Segundo Ciclo de Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Horario	7:30 – 18:00 (L – V)

El centro se ubica a escasos kilómetros del casco histórico de San Cristóbal de La Laguna. Su cercanía al Campus Anchieta de la Universidad de La Laguna le otorga un marcado acento cultural y un carácter propio, que lo han convertido en una de las principales referencias del municipio y de la Comunidad.

El Nuryana es un centro moderno y a la vanguardia, preparado para las exigencias de la sociedad cambiante en la que se encuentra inmerso. El municipio de La Laguna cuenta con 158911 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, 2021) y presenta una amplia variedad en lo que a actividad económica se refiere. No obstante, el centro educativo se encuentra emplazado en un área urbana, donde la principal actividad económica es el comercio tradicional y la pequeña industria familiar.

Se define como un centro integrado en los cambios presentes en su contexto social y adaptado a las últimas tendencias y modas en Educación. Sus pilares son la libertad, el respeto y el cariño, quedando así definidas las señas de identidad del centro educativo y conformando un lugar que promueve la educación y la enseñanza, donde poder aprender, divertirse, disfrutar y compartir la experiencia. Así pues, entre los principios que caracterizan al CPEIPS Nuryana se encuentran los siguientes:

- Es un centro laico.
- Es una empresa familiar.
- Es una institución mixta.
- Es aconfesional.
- Busca una enseñanza moderna, activa, integral y creativa.
- Respeto todas las creencias y religiones.
- No discrimina a nadie por motivos raciales, ideológicos, de lengua, sexo, ...
- Respeto de la libertad, siempre que no atente contra la dignidad de nadie.
- Promueve el uso de las nuevas tecnologías.
- Mejora continua del profesorado.

La oferta educativa del centro incluye Educación Infantil, Primaria y Secundaria, siendo hasta el cuarto curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) un centro concertado, mientras que la etapa educativa de Bachillerato la oferta con categoría de centro privado.

1.1.1 Infraestructuras y material

El centro cuenta con dos secretarías plenamente dotadas a nivel tecnológico, desde las que se atiende a las familias. Además, cuenta con una jefatura de estudios y diversos despachos destinados a funciones de carácter administrativo y pedagógico.

El Nuryana se encuentra dividido en cuatro zonas, cada una de ellas destinadas a los diferentes niveles de enseñanza – una zona para Infantil, otra zona para Primaria, una tercera zona para los dos primeros cursos de la ESO y una última zona que acoge a los grupos de 3.º y 4.º de ESO y 1.º y 2.º de Bachillerato. Además, cuenta con una sala de profesores, zonas de disgregación, baños, aulas específicas, ... Todos los edificios que conforman las diferentes zonas del centro se encuentran en perfectas condiciones y se comunican bien entre ellos, lo que facilita el tránsito tanto del alumnado, como del profesorado.

El centro cuenta con un total de 84 aulas destinadas a las diferentes tutorías, que son amplias y cuentan con un equipamiento tecnológico más que suficiente para cumplir con las labores docentes. Entre las herramientas tecnológicas de las que se dispone, cada aula cuenta con una pizarra digital interactiva (PDI), un cañón de proyección y altavoces.

Adicionalmente, el Nuryana cuenta con aulas específicas entre las que se encuentran aquellas destinadas a la asignatura de Música, los talleres de Tecnología, los laboratorios, el aula de naturaleza, numerosas canchas (cubiertas y al aire libre), el aula de Dibujo, las aulas de Informática, etc. Asimismo, cuenta con una biblioteca, en la que el alumnado tiene acceso a numerosos libros y a mesas destinadas a la lectura o al estudio.

En cuanto a materiales, algo a destacar del centro es el empeño que se ha puesto en implementar las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por eso, cada docente tiene un portátil propio y, además, las aulas se encuentran equipadas con cañones de proyección y pizarras digitales. El centro cuenta con varias aulas TIC dotadas con ordenadores y tablets, además de tener carros con ordenadores *Chromebook* que el personal docente puede llevar directamente al aula para trabajar con el alumnado. Asimismo, todos los edificios del centro cuentan con señal wifi, por lo que el acceso a internet está garantizado en todo momento.

1.1.2 Personal docente, alumnado y familias

La mayor parte de las familias que forman parte de la comunidad educativa de este centro poseen un nivel sociocultural medio-alto, lo que hace suponer que disponen de los medios suficientes para lograr el adecuado desarrollo del alumnado, siempre hablando desde la generalidad. Por otro lado, el porcentaje de familias separadas o desestructuradas supera a la media de la zona.

En cuanto al alumnado, el centro cuenta con aproximadamente 2168 alumnos matriculados, de los cuales 653 pertenecen a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y 179 al Bachillerato. El perfil del alumnado es heterogéneo, presentando intereses muy diversos. Parte de este tiende a perfiles claramente científicos, mientras que otra parte muestra un mayor interés por las artes o las ciencias sociales. La tasa de repetición suele ser bastante baja y el absentismo no es una de las problemáticas, en parte por las numerosas vías de comunicación entre el centro, el personal docente y las familias. En líneas generales, el alumnado del Nuryana aspira a cursar el Bachillerato y, en la mayoría de los casos, apuntan hacia carreras universitarias.

No obstante, como es de esperar en toda institución educativa, entre el alumnado se pueden encontrar casos de personas con necesidades especiales. Para la atención del alumnado que presenta problemas de aprendizaje y/o de convivencia el Nuryana cuenta con un departamento de orientación que se encarga de la asesoría al resto del personal docente sobre las líneas de actuación que se consideren necesarias en cada caso.

El CPEIPS Nuryana cuenta con una plantilla de, aproximadamente, 250 docentes totalmente implicados e ilusionados en el proyecto educativo del centro. Es notable el esfuerzo diario por conectar con el alumnado y atender sus necesidades, así como impartir las materias del área a la que pertenece cada profesional. Algunas de estas personas llevan vinculadas al centro numerosos años, mientras que otras tienen un vínculo más reciente o incluso están teniendo su primera experiencia laboral como docentes en el CPEIPS Nuryana.

El centro educativo cuenta con un departamento por cada área o materia impartida, que se encarga de analizar y promover unidades de actuación y de la evaluación de todo lo que esté relacionado con su respectiva área de conocimiento.

El centro cuenta con un plan de formación al profesorado, haciendo una apuesta por el continuo reciclaje del personal docente, así como por la formación continua y eficaz. La oferta de formación contiene diferentes cursos necesarios y convenientes, que buscan el perfeccionamiento y la mejora educativa de la labor docente. Son destacables los cursos de habilidades sociales, los de competencia emocional, aquellos que apuestan por las técnicas y estrategias matemáticas y los que promueven el uso de las TIC en el aula. Además, el centro anima al profesorado al seguimiento de los cursos ofertados por la Consejería de Educación en el Plan Canario de Formación del Profesorado.

1.2 La Programación Didáctica Anual de Matemáticas para 3.ºESO

En el presente apartado se procede a realizar el análisis y la reflexión en torno a la PDA del tercer curso de la ESO del CPEIPS Nuryana. Se comprueba que dicha PDA siga las pautas dispuestas y exigidas recogidas en el *DECRETO 81/2010, de 8 de julio* (BOC, 2010a), incluyendo los siguientes puntos:

- a) Concreción de los objetivos, contenidos, distribución temporal, criterios de evaluación y competencias básicas.
- b) Metodología didáctica.
- c) Medidas de atención a la diversidad.
- d) Tratamiento transversal de la educación en valores.
- e) Planes y programas de contenido pedagógico.
- f) Actividades complementarias y extraescolares.
- g) Procedimientos, criterios e instrumentos de evaluación
- h) Planes de recuperación y actividades de refuerzo y ampliación.
- i) Evaluación de la PDA.

La PDA de Matemáticas de 3.ºESO no sigue estrictamente el orden de los apartados recogidos en el BOC (2010a). Comienza estableciendo la metodología didáctica (punto b de BOC, 2010a), haciendo hincapié en la necesidad de buscar una finalidad para todo lo que se enseñe en el aula, estableciendo una conexión constante con el significado y los problemas reales de la vida cotidiana. Así, establece que conocer *qué, cómo y por qué* se realizan los diferentes cálculos en Matemáticas es igual de importante que la precisión y la corrección de los mismos. El rol del profesorado que imparte la materia ha de ser el de orientar al alumnado y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia, propiciando la participación activa y la autonomía del alumnado. Además, deberá emplear metodologías activas contextualizadas que promuevan el desarrollo de las competencias básicas establecidas en el *DECRETO 83/2016, de 4 de julio* (BOC, 2016).

Con el objetivo de enriquecer la evaluación y la práctica diaria en el aula se propone la utilización de materiales diversos – folletos, prensa, Internet, libros, programas informáticos, calculadoras, ... – especialmente aquellos que tengan carácter manipulativo, además de todos aquellos recursos o herramientas tecnológicas que permitan visualizar o simular los diferentes procesos matemáticos.

Se persigue emplear la práctica del trabajo grupal y colaborativo en el aula, para fomentar el intercambio de conocimiento y el aprendizaje entre iguales, de manera que se posibilite la ampliación de las estrategias de resolución y se promueve el debate, facilitando que el alumnado obtenga una visión más amplia, se cuestione las soluciones propias o de sus iguales, se plantee nuevos interrogantes y aprenda de los errores cometidos. En este mismo contexto de trabajo en equipo, se propone la planificación de investigaciones o proyectos dentro de las propias situaciones de aprendizaje, en los que se les da gran importancia a los procesos reflexivos sobre el propio aprendizaje, ayudando al alumnado a autoevaluarse y a coevaluarse, fomentando la crítica constructiva.

Se cierra el apartado sobre la metodología didáctica propuesta mencionando la importancia de la creación de situaciones de aprendizaje multidisciplinares en las que el trabajo en el aula con la pareja pedagógica enriquezca el proceso de enseñanza-aprendizaje y la labor docente.

A continuación, en la PDA se sigue con la concreción de los objetivos, contenidos y criterios de evaluación, dejando para más adelante la temporalización y olvidando señalar la aportación de las diferentes situaciones de aprendizaje – llamadas *unidades didácticas* en esta PDA – al desarrollo de las competencias básicas (punto a del BOC, 2010a). Lo que sí aparece en este apartado es la concreción de los estándares de aprendizaje evaluables (EAE) de cada una de las situaciones de aprendizaje. Se presentan cuatro bloques de contenido – Bloque transversal: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas; Bloque I: Números y álgebra; Bloque II: Geometría; Bloque III: Funciones y estadística – que a su vez están compuestos por las diferentes situaciones de aprendizaje, siendo estas 9 en total. Este apartado barre por completo el currículo establecido por el BOC (2016). Para cada uno de los bloques de contenido se concretan los criterios de evaluación relacionados y se complementan con una breve descripción en la que se intuyen los objetivos didácticos de los mismos. A continuación, se ubican las diferentes situaciones de aprendizaje dentro de cada bloque, estableciendo los criterios de evaluación, los contenidos y los EAE asociados a cada una de ellas.

El siguiente apartado de la PDA está dedicado a la temporalización (punto a del BOC, 2010a) de las diferentes situaciones de aprendizaje. En una tabla se recoge cada uno de los bloques de contenido con sus respectivas situaciones de aprendizaje y se establecen las fechas de comienzo y de finalización de cada una de ellas. Se señala que

esta temporalización es una aproximación y que se irán realizando ajustes de acuerdo con las programaciones quincenales.

En lo que respecta a la evaluación (punto g del BOC, 2010a) del alumnado, encontramos en primer lugar un listado con los diferentes instrumentos de evaluación que se emplearán a lo largo del curso: cuestionarios virtuales, tareas individuales o en pequeños grupos, vídeo donde se explica y resuelve una situación problemática, pruebas escritas o digitales por tema o por agrupación de temas y diario/glosario de la asignatura.

Seguidamente, se establece una ponderación de los diferentes instrumentos de evaluación, otorgando un 20% a las tareas, un 70% a las pruebas escritas y un 10% al diario/glosario de la asignatura.

En la PDA se indica adicionalmente que la evaluación es sumativa, lo que significa que se tendrán en cuenta todos y cada uno de los criterios que se hayan trabajado desde el inicio hasta la finalización del curso escolar. Para poder superar con éxito cada criterio, solamente se hará media si las diferentes notas asociadas a este superan la calificación de 4 puntos.

En el caso de que alguno de los criterios trabajados no sea superado con éxito, la calificación que aparecerá en el boletín de notas será un suspenso (punto h del BOC, 2010a). Para recuperar dicha evaluación se hará en función de los criterios suspendidos y no de toda la materia, además, solamente habrá que recuperar aquellos criterios que no son transversales, es decir, los criterios del 3 al 10.

En la PDA se contempla la posibilidad de subir nota en alguno de los criterios, si el alumnado lo desea. Para este fin se establece que el alumnado que quiera optar a mejorar su nota deberá hacer una prueba única que engloba todos los criterios trabajados en dicha evaluación. La decisión de presentarse a esta prueba para la mejora de la calificación conlleva el riesgo de que se produzca una bajada en la nota del alumnado si los resultados de la prueba son desfavorables. Así pues, la nota podrá bajar hasta un 33% de la diferencia entre la primera calificación y aquella obtenida en el intento de mejorar la nota.

Se establecen las normas de redondeo de nota, que será hacia arriba si la parte decimal es igual o mayor a 0.6.

En este apartado se advierte sobre las consecuencias de que el alumnado sea sorprendido copiando de cualquier fuente no autorizada durante alguna de las pruebas de

evaluación. Inmediatamente la calificación de la evaluación corresponderá a una nota de 0 puntos y la persona afectada deberá presentarse a la correspondiente prueba de recuperación. Si se sorprende a la misma persona reincidiendo una segunda vez, perderá el derecho a evaluación continua y deberá presentarse a la prueba extraordinaria establecida para septiembre. En cualquiera de los casos anteriores, la familia de la persona afectada será debidamente informada de lo sucedido.

Finalmente, se señala que cualquier actitud hostil hacia el equipo docente, el alumnado o el mobiliario del centro educativo se considera una falta muy grave. La familia del alumnado que presente dicha actitud será informada a través de un parte de incidencia y, en caso de repetirse de manera reiterada, la persona en cuestión perderá el derecho a evaluación continua y deberá enfrentarse a la prueba extraordinaria de septiembre.

1.3 Valoración crítica de la PDA de Matemáticas para 3.ºESO

La PDA analizada recoge algunos de los elementos que exige el BOC (2010a), aunque no todos ellos. No hay una declaración clara ni de los objetivos de la etapa, recogidos en el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre* (BOE, 2015), ni de las competencias básicas a desarrollar en la materia de Matemáticas, recogidas en el BOC (2016), aunque pueden intuirse ambos aspectos a partir de lo que se expresa en el apartado de metodología y de los resúmenes de cada uno de los bloques de contenido del curso. No obstante, es innegable la necesidad de una reflexión sobre cómo se pretenden abordar los objetivos planteados en el BOC (2016), así como establecer de qué forma esta materia contribuirá al desarrollo de las diferentes competencias básicas a lo largo del curso académico y que esta quede recogida en alguno de los apartados de la PDA.

En cuanto a los criterios de evaluación, los contenidos y la concreción de objetivos se debe resaltar que se encuentran descritos con alto nivel de detalle. La propuesta recogida en la PDA analizada barre al completo el currículum de Matemáticas y va más allá de asociar cada criterio a una única unidad didáctica o SA, integrando diferentes criterios de evaluación para cada una de ellas.

Otro punto fuerte de la PDA de Matemáticas de 3.ºESO es el apartado dedicado a la temporalización, que permite saber en todo momento del curso escolar qué unidad se está trabajando.

Respecto al tratamiento transversal de la educación en valores que se encuentra recogido en el artículo 6 del BOE (2015), se menciona someramente la importancia que tiene para el centro educativo la correcta actitud del alumnado ante el equipo docente, el grupo de iguales y las propias instalaciones. Pero la educación en valores tiene un alcance mayor que este, aspirando a la eliminación de todo tipo de discriminación, de la violencia – en especial de la violencia de género – y a la consecución de un alumnado tolerante y solidario. Aunque las intenciones que subyacen a lo establecido en la PDA parecen ir encaminadas hacia lo que se encuentra recogido en el BOE (2015), sería recomendable profundizar más en la educación en valores del alumnado dentro de la materia de Matemáticas.

La atención a la diversidad en el aula está regulada por el *DECRETO 104/2010, de 29 de julio* (BOC, 2010b). En esta PDA no se recoge en ninguno de sus capítulos una propuesta o un plan de actuación que atienda a las necesidades del alumnado con NEAE, las inteligencias múltiples o cualquier otra característica diversificadora que presente el grupo-clase. Tampoco se hace mención alguna a los planes y programas de contenido pedagógico en los que se integra al alumnado. Es recomendable que la PDA recoja una propuesta de actividades adicionales específicas que ayuden a conseguir los objetivos didácticos o que permitan reforzar y ampliar los contenidos de la materia. De igual forma, no se hace ninguna mención a actividades complementarias o extraescolares, lo que podría significar que no se planea realizar ninguna actividad de este tipo a lo largo del curso académico.

Cabe mencionar que hay alguna errata, posiblemente fruto del uso de una misma plantilla para la redacción de las PDA de los diferentes niveles escolares, pudiendo encontrar menciones a 1.º de Bachillerato o a los EAE correspondientes a 4.ºESO, en lugar de 3.ºESO en esta PDA. También sería conveniente concretar las características de las pruebas extraordinarias de septiembre para el alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua o que haya suspendido la materia al finalizar el curso.

Por último, el apartado de evaluación del alumnado no deja ninguna duda abierta respecto al proceso que se seguirá para la misma y, además, recoge un plan de recuperación y otro de subida voluntaria de nota. Faltaría añadir a la evaluación unas líneas extras que traten la evaluación de la propia PDA a modo de cierre de dicho apartado.

Capítulo 2: Programación Didáctica Anual

En este capítulo se desarrolla una propuesta de Programación Didáctica Anual para 3.º ESO de Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas. Se ha seguido la normativa vigente (BOC, 2010) para la redacción de esta propuesta, contando con todos los apartados exigidos. Con esta propuesta se persigue desarrollar un aprendizaje competencial y funcional, empleando para ello diferentes metodologías y modelos educativos que fomenten la participación activa del alumnado, y despierten su motivación.

2.1 Justificación

Esta programación persigue continuar el proceso formativo del alumnado desarrollado durante el primer ciclo de la ESO. Se intentará dotar al grupo-clase de herramientas lógico-matemáticas que le permitan afrontar tareas cotidianas o de otras materias con una mayor autonomía y desempeñando un rol activo. Se incentivará la búsqueda de información y el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas. Además, se potenciará el desarrollo de las habilidades sociales necesarias en el trabajo en grupo, buscando la mejora y el aprendizaje entre iguales.

Se hará un esfuerzo consciente en este último aspecto del trabajo grupal, ya que las habilidades que se desarrollan resultan ser de gran valor para desenvolverse en la sociedad actual a diferentes niveles. Además, a través de este tipo de estrategias metodológicas se atiende la diversidad en el aula y se fomenta el compañerismo, lo que genera un clima idóneo para el aprendizaje.

A lo largo del curso escolar se combinarán varios modelos, desde el uso de la enseñanza directa, hasta las investigaciones guiadas. Todo ello utilizando diferentes técnicas como los debates, el trabajo grupal, la exposición y elementos de gamificación entre otras. Esto favorece a que la participación sea activa, el trabajo sea autónomo y la motivación esté a la orden del día.

Finalmente, se ha roto con el esquema clásico que suele verse en las programaciones de matemáticas, viendo en primer lugar los contenidos referidos a probabilidad y estadística. Esta decisión se ha tomado tras la realización de las prácticas del Máster, en las que se ha constatado que, en muchas ocasiones, el alumnado pasa por la ESO sin tener una formación sólida en este bloque de aprendizaje.

2.2 Contextualización

La programación ha sido diseñada para el CPEIPS Nuryana, concretamente para una clase de 3.ºESO en la que el nivel académico en Matemáticas es heterogéneo. Si bien es cierto que parte del alumnado presenta dificultades en la materia que hacen que pierda el interés por la misma, otra sección del grupo-clase muestra claras vocaciones científico-tecnológicas. Esto ha hecho que el grupo se encuentre algo dividido, por lo que uno de los objetivos de esta propuesta de PDA será el reconstruir el grupo, mejorar el clima del aula y tratar de homogeneizar el nivel académico del alumnado.

A lo largo del curso se dedican 4 sesiones semanales de Matemáticas, de 55 minutos cada una, aunque siempre acaban siendo de unos 45 minutos debido a que las aulas solamente cuentan con pizarras digitales interactivas (PDI), por lo que hay que dedicar un tiempo a conectar los equipos informáticos. La clase está formada por 24 estudiantes (13 alumnas y 11 alumnos) con edades comprendidas entre los 14 y 15 años. A pesar de lo dicho anteriormente sobre la falta de interés por parte de algunas personas y que el grupo se encuentra dividido, no hay problemas conductuales graves entre el alumnado que dificulten la labor docente en el aula.

El centro cuenta con ordenadores *Chromebooks*, WiFi, PDI y cañones de proyección. Todo ello a disposición del alumnado y del/de la docente para el desarrollo de las diferentes situaciones de aprendizaje (SA) que componen esta programación.

2.3 Objetivos de etapa y contribución al desarrollo de las competencias clave

Con esta propuesta de PDA se espera contribuir al desarrollo de los siguientes objetivos de etapa, recogidos en el *Real Decreto 1105/2014* (BOE, 2015):

- Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos.
- Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo.
- Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás.

- Conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender.

Para contribuir al desarrollo de estos objetivos de etapa, en esta propuesta de programación, se utilizarán continuamente técnicas de trabajo grupal cooperativo, así como debates o puestas en común en gran grupo. De esta forma, se espera lograr un clima en el que el alumnado sea tolerante con sus iguales, se respeten las opiniones diferentes a las propias, se fortalezcan las relaciones entre compañeros/as y se fomente la ayuda entre las personas del grupo-clase para superar los obstáculos que aparezcan en el proceso de aprendizaje. Además, este trabajo grupal se plantea, en ocasiones, como una investigación en la que será crucial que el alumnado tome sus propias decisiones, analizando de forma crítica todas las aportaciones del grupo e indagando de manera autónoma en el conocimiento matemático.

La propuesta trata de contextualizar el aprendizaje, lo que otorga una visión más allá de la resolución de ejercicios con la que se espera que el alumnado pueda encontrar problemas similares en otros campos y extrapolar los conocimientos adquiridos para su resolución.

Por otro lado, es importante mencionar la contribución de esta propuesta al desarrollo de las competencias clave. Es evidente que, debido a la naturaleza de esta materia, la contribución a la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología se da a través del propio trabajo matemático, mediante la adquisición de conocimiento y la resolución de problemas contextualizados en la vida cotidiana. Asimismo, la competencia digital se fomenta mediante el uso de herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje o que sirvan para crear representaciones gráficas o geométricas, así como documentos escritos y exposiciones para comunicar el procedimiento seguido en la realización de tareas. La comprensión de los enunciados y la comunicación de los procesos de resolución, los resultados y las conclusiones contribuyen al desarrollo de la competencia lingüística.

El trabajo grupal es uno de los pilares de esta propuesta y, mediante el mismo, se pretende contribuir al desarrollo de la competencia social y cívica. En menor medida se contribuirá

a la conciencia y expresiones culturales, aunque se realizará alguna actividad en las SA dedicadas a la geometría para analizar algunas formas de expresión artísticas.

2.4 Temporalización

Para establecer la temporalización se ha tomado como referencia el curso 2020-21, con una duración de aproximadamente 175 días lectivos, distribuidos en 35 semanas de clase, lo que hace un total de 140 sesiones de Matemáticas. La Tabla 2 muestra la distribución de las 9 situaciones de aprendizaje en el curso, indicando el trimestre y el número de sesiones que se espera dedicar, así como los criterios de evaluación y contenidos involucrados.

Tabla 2: Temporalización de la Programación Didáctica Anual

Trimestre	SA	Criterios	Contenidos	Sesiones
Primero	SA1: “Nuestra caja de herramientas”	CE1	1, 3	16
		CE2	2	
		CE3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
	SA2: “Conciencia tecnológica”	CE1	1, 2, 3, 4, 6, 7	19
		CE2	1a, 1b, 1d, 1e, 1f, 4, 5	
		CE9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
SA3: “No te la juegues”	CE1	1, 2, 5, 7	12	
	CE2	1e, 1f, 2		
	CE10	1, 2, 3, 4, 5		
Segundo	SA4: “Un mundo de sucesiones”	CE1	2, 4, 7	12
		CE2	1e, 1f, 2	
		CE4	1, 2	
	SA5: “Factoriza al monstruo”	CE1	6, 7	16
		CE4	3, 4, 5	
	SA6: “Nos rodean los sistemas”	CE1	1, 3, 5, 7	17
CE2		1b, 4		
CE4		3, 6, 7		
Tercero	SA7: “¿Qué forma tiene una función?”	CE1	1, 5, 7	18
		CE2	1b, 1c, 4	
		CE7	1, 2, 3	
		CE8	1, 2, 3	
	SA8: “Geometría a la moda”	CE1	2, 4, 6, 7	20
		CE2	1c, 1e, 1f, 3	
		CE5	1, 2, 3, 4	
	SA9: “De vuelta simétrica por el mundo”	CE1	2, 4, 5	10
		CE2	1c, 1e, 3	

		CE6	1, 2, 3	
--	--	-----	---------	--

2.5 Metodología

La metodología empleada en las distintas SA que componen esta programación, se compromete con la búsqueda de la autonomía en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumnado. Se intenta realizar una enseñanza contextualizada, en la que la tecnología esté presente como una herramienta facilitadora en los procesos de adquisición del conocimiento, de elaboración de productos y de apoyo para la presentación de los trabajos que se realicen.

La labor docente será la de guiar esta enseñanza, a veces teniendo algo más de protagonismo, pero promoviendo en todo momento la participación del alumnado en la construcción de su aprendizaje. Se fomentará el trabajo en grupo, del cual se espera obtener un aprendizaje entre iguales que logre romper las barreras existentes entre el alumnado y permita, además, atender a la diversidad en el aula.

Los principales métodos, técnicas y modelos aplicados a lo largo del curso serán los siguientes:

Modelos

- Enseñanza directa: es un modelo donde el/la docente desempeña un papel en la explicación de los contenidos, su estructuración y en el uso de ejemplos para lograr una mejor comprensión por parte del alumnado. Por su parte, este último debe involucrarse activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante debates en gran grupo (GG), preguntas, resolución de tareas, etc.
- Investigación grupal: en este modelo se trabaja en pequeños grupos heterogéneos (GH), en los que el alumnado debe cooperar interactuando para resolver problemas y realizar investigaciones o proyectos conjuntamente. A veces este modelo puede mezclarse con el de investigación guiada.
- Organizadores previos: este modelo se utiliza cuando se trata de reactivar o de evaluar los conocimientos previos del alumnado sobre alguno de los contenidos matemáticos que serán importantes para el desarrollo de la SA.

Métodos y técnicas.

- Método expositivo: en ocasiones se utilizará la exposición narrativa, utilizando técnicas como las lecciones magistrales por parte del/de la docente o el apoyo en materiales audiovisuales, para impartir el contenido teórico en algunas de las SA que conforman esta programación.
- Método por elaboración: en otras ocasiones será el alumnado quien tenga una mayor responsabilidad en la construcción de su propio conocimiento, de forma que el protagonismo recaerá sobre este y no sobre el/la docente. El rol docente se limitará a servir como guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - Interrogativo: el/la docente empleará la técnica de preguntas socráticas durante sus explicaciones, para que el alumnado reflexione y pueda llegar al conocimiento a través de las cuestiones planteadas.
 - Por descubrimiento: se utilizarán diversas técnicas como los debates en gran grupo (GG), aprendizaje cooperativo en pequeños grupos heterogéneos (GH) o la gamificación.

2.6 Recursos y materiales

Como ya se ha mencionado anteriormente, el CPEIPS Nuryana es un centro con unas instalaciones a la altura de la demanda educativa actual. Cuenta con numerosas aulas destinadas a todo tipo de usos, todas ellas perfectamente equipadas. Además, cuenta con las últimas tecnologías, entre las que se encuentran las pizarras interactivas o la disponibilidad de ordenadores *Chromebook* para cada alumno/a. Tanto las PDI como los ordenadores portátiles serán necesarios para llevar a cabo esta propuesta, así como la conexión a internet de la que dispone el centro, ya que se utilizarán para la visualización de contenido audiovisual, la elaboración de representaciones gráficas o geométricas, el uso de hojas de cálculo para la realización de estudios estadísticos y la elaboración de documentos escritos y presentaciones, entre otras tareas.

2.7 Educación en valores

La educación en valores se trata como un tema transversal a lo largo de toda la PDA. Por esa razón, este aspecto no se menciona de forma explícita en la descripción de cada una de las SA que forman esta programación. En su lugar, describimos en esta sección los valores a desarrollar, así como las acciones que se llevarán a cabo para su tratamiento a lo largo del curso.

Se tiene como objetivo formar al alumnado en la convivencia basada en el respeto y la tolerancia. Se persigue el desarrollo de la empatía y el reconocimiento de la igualdad de las personas. En las dinámicas de trabajo grupal, se desarrollarán capacidades de aceptación de otros puntos de vista, de análisis crítico de las aportaciones propias y/o ajenas, además del uso de la argumentación como herramienta facilitadora de la comunicación sana entre las personas. Por supuesto, se evitará a toda costa cualquier tipo de comportamiento sexista en el aula o cualquier otra actitud que discrimine a las demás personas de cualquier forma.

Adicionalmente, se buscará la formación del alumnado como individuo y, más importante aún, como ciudadano, dotándolo de herramientas que le permitan un correcto desarrollo personal. Se procurará que el alumnado adquiera habilidades y destrezas que le permitan afrontar problemas que surjan en sus vidas de forma autónoma, con iniciativa, trabajando en equipo, con confianza y, muy importante, con sentido crítico.

Finalmente, se perseguirá la concienciación en problemas de la sociedad actual como la adicción a los juegos de azar. Se tratará de que el alumnado analice diferentes situaciones que se dan en contextos reales o que aparecen en los medios de comunicación e Internet, para sacar sus propias conclusiones al respecto, a partir de la formulación de juicios basados en un análisis crítico de dichas situaciones.

2.8 Atención a la diversidad

Según el *DECRETO 25/2018, de 26 de febrero, por el que se regula la atención a la diversidad en el ámbito de las enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias* (BOC, 2018), las medidas de atención a la diversidad en el aula deben responder a las necesidades educativas que presenta el propio alumnado, así como al desarrollo y consecución de las competencias clave (CC) y de los objetivos de la etapa. Esto se debe a que cada persona es única y tiene ritmos de aprendizaje diferentes.

En este grupo no hay ninguna persona con expediente de NEAE. No obstante, hay que destacar que es un grupo que presenta un nivel académico dispar entre el alumnado, con personas que son brillantes a nivel académico y otras que presentan dificultades importantes en esta materia.

Por ello, a lo largo de esta PDA se promueve el trabajo tanto en gran grupo (GG), como en grupos heterogéneos (GH) o parejas (P), de manera que las personas con menos

dificultades podrán ayudar a los compañeros/as que presenten mayores dificultades con el aprendizaje de los nuevos conocimientos matemáticos. Así, se produce un aprendizaje entre iguales y se homogeniza en cierto grado el nivel del grupo-clase.

Además, debido a que cada persona aprende de un modo diferente, se proponen diversas metodologías, recursos y formas de evaluación, intentando cubrir las necesidades del grupo-clase. Asimismo, se plantearán actividades de refuerzo o de ampliación como medida de atención a la diversidad, según lo requiera el alumnado.

2.9 Organización y descripción de las diferentes situaciones de aprendizaje

Situación de Aprendizaje 1: Nuestra caja de herramientas.

Esta SA continua el trabajo empezado en los anteriores cursos de la ESO, en relación con los números y las operaciones entre ellos. Así pues, se pretende que a lo largo de estas sesiones el alumnado utilice los números y sus operaciones para tratar la información cuantitativa, recogiendo, interpretando, transformando e intercambiando dicha información y resolviendo problemas contextualizados. De este modo, el alumnado irá completando esa “caja de herramientas” básicas para el trabajo matemático que constituyen los números y sus operaciones.

En la primera sesión se entregará a cada persona un cuadernillo de fichas que contiene ejercicios y problemas. En cada sesión se indicarán aquellas partes del cuadernillo que se trabajarán ese día en el aula y el alumnado dispondrá de casi la totalidad de la sesión para su resolución. Se deja a libre elección trabajar individualmente o en parejas.

La estructuración del cuadernillo es tal que la dificultad irá en aumento a medida que se avanza en las actividades propuestas. Se comienza reconociendo los diferentes tipos de números (naturales, enteros y racionales) y se utilizan para representar o interpretar información de tipo cuantitativo en contextos de la vida cotidiana (anuncios en Internet, noticias en los medios de comunicación, facturas, ...). A continuación, la atención se centra en las fracciones, donde se pide hallar la expresión decimal de una fracción (decimales exactos o periódicos) y, a la inversa, calcular la fracción generatriz de un número decimal. Seguidamente, se trabajará con las potencias de exponente entero y con la expresión de números muy grandes o muy pequeños en notación científica. Todo lo

anterior se utilizará para realizar aproximaciones de un número, a través de técnicas de truncamiento y redondeo, calculando el error cometido en cada caso. En la resolución de problemas se pedirá que se expresen los resultados con las unidades adecuadas, justificando las aproximaciones realizadas (siempre que sean necesarias) y señalando el margen de error o la precisión. Por último, se realizarán algunas actividades relacionadas con las operaciones y la factorización de radicales.

La metodología utilizada será principalmente de tipo expositiva, apoyada en una serie de vídeos (cuyos enlaces se muestran en el apartado de “Recursos”). En el cuadernillo se indica qué se va a trabajar en cada una de las sesiones, así como los vídeos que el alumnado puede visualizar en caso de necesitar un apoyo teórico para la resolución de las actividades. También habrá momentos en los que se utilice el método por elaboración, empleando técnicas como el aprendizaje cooperativo y los debates o mesas redondas, ya que se dedicarán los últimos 15 minutos de cada sesión a compartir los conocimientos nuevos aprendidos y a realizar una reflexión sobre las actividades que se han trabajado, analizando su importancia y su utilidad para un contexto cotidiano. En estos momentos, el rol docente será el de asistir al alumnado siempre que lo necesite durante el tiempo de trabajo y, en los debates finales, hacer reflexionar al alumnado sobre aquellos aspectos importantes que quizás no se lleguen a mencionar.

En la Tabla 3 se recoge de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta SA.

Periodo de implementación: 16 sesiones.

Tabla 3: Fundamentación curricular y metodológica de la SA 1.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

CE	1	2	3
Contenidos	1, 3	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
EAE	2, 3, 4, 8, 19	23	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39
CC	AA, CD, CMCT, CSC		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer diferentes tipos de números (naturales, enteros y racionales). Transformar de fracción a decimal (exacto o periódico) y viceversa. Operar con potencias de exponente entero. Expresar números muy grandes o muy pequeños en notación científica. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar aproximaciones numéricas, empleando técnicas de truncamiento y redondeo. • Calcular el error cometido al aproximar y expresar los resultados de los problemas con la precisión adecuada. • Factorizar expresiones numéricas que contengan raíces y operar con ellas. • Analizar, comprender y valorar la información de los enunciados y profundizar en los ejercicios y problemas una vez resueltos. • Utilizar la calculadora para realizar cálculos numéricos.
Instrumentos de evaluación	Lista de control. Cuadernillo de clase. Prueba individual escrita.

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Metodología	Método expositivo apoyado en materiales de tipo audiovisual, mezclado con métodos por elaboración, aplicado a través de técnicas como el trabajo cooperativo y los debates/mesas redondas. Modelo de enseñanza directa.
Espacios	Aula de clase
Agrupamientos	P o I
Recursos	<p>Cuadernillo de clase con actividades y los siguientes vídeos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decimal exacto a fracción (ver aquí). • Decimal periódico puro a fracción (ver aquí). • Decimal periódico mixto a fracción (ver aquí). • Notación científica (ver lista de reproducción aquí). • Aproximaciones: redondeo y truncamiento. Errores. (ver vídeo 1 aquí y ver vídeo 2 aquí).

Situación de Aprendizaje 2: Conciencia tecnológica.

La tecnología forma parte de nuestras vidas cotidianas, empleamos muchas horas de nuestros días comunicándonos a través de redes sociales e Internet en general. Pero, ¿somos conscientes realmente del tiempo que empleamos en usar estas tecnologías? En esta SA lo vamos a averiguar realizando un estudio estadístico acerca del uso que hacemos de las TIC en nuestro tiempo libre.

Durante la primera sesión se realizará un breve cuestionario en *Kahoot!* (ver [aquí](#)) que servirá como prueba de diagnóstico para saber qué conocimientos tiene el alumnado

sobre conceptos básicos de estadística como: tipos de variable, moda o tipos de gráficos estadísticos. A partir de ese cuestionario se trabajará para que el alumnado vaya descubriendo y aprendiendo todos aquellos conceptos estadísticos que se introducen por primera vez en 3.º de la ESO: tipos de variable (cualitativa, cuantitativa discreta y cuantitativa continua), medidas de posición (media, moda, mediana y cuartiles), medidas de dispersión (rango, recorrido intercuartílico y desviación típica) y gráficos estadísticos (diagrama de cajas y bigotes).

En la siguiente sesión se diseñará en GG un cuestionario estadístico que recoja cuestiones acerca del uso que le dedican a las TIC y a otras actividades en el tiempo libre. Se pedirá que haya variables de diferentes tipos (cualitativas, cuantitativas discretas y cuantitativas continuas). Una vez elaborado entre todo el grupo este cuestionario, que deberá contener entre 15 y 20 preguntas en total, se formará GH de 4 personas al azar.

Cada grupo deberá realizar un estudio estadístico sobre la relación entre las TIC y el resto de actividades del alumnado del centro. Cada grupo tomará las decisiones que considere en cuanto al número de estudiantes al que encuestar, de qué grupos, etc. Durante esta tarea, tendrán que valorar la representatividad de la muestra, así como el procedimiento de selección. Se utilizarán los recreos para la recogida de información.

En las sesiones siguientes, el alumnado trabajará de forma autónoma, buscando información en diferentes recursos web seleccionados y organizados por el/la docente e ideando el enfoque del estudio estadístico. Estos recursos contendrán el grueso de la teoría necesaria para el desarrollo de la SA (frecuencia absoluta, relativa y acumulada, tipos de variables, agrupación de datos en intervalos, variables de posición y variables de dispersión, ...). Cada dos sesiones, los grupos se reunirán brevemente con el/la docente para informar sobre las decisiones y el grado de avance de su estudio. También podrán contar con la ayuda del/de la docente en cualquier otro momento si se bloquean o si requieren alguna explicación/aclaración.

A través de unos vídeos, el alumnado aprenderá a usar hojas de cálculo para elaborar tablas de frecuencia (ver vídeo 1 [aquí](#), ver vídeo 2 [aquí](#)). También, contarán con una serie de vídeos en los que se indicará cómo usar Excel para representar gráficamente la información estadística con diferentes tipos de gráficos (ver vídeo 1 [aquí](#), ver vídeo 2 [aquí](#), ver vídeo 3 [aquí](#)).

En las dos sesiones previas a la sesión final, cada grupo deberá realizar una presentación y una defensa del estudio estadístico que han realizado, describiendo el proceso que han seguido, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que han llegado. Todo ello apoyado en el uso de las TIC para mostrar gráficos y tablas estadísticas.

En la última sesión se entregará una ficha al alumnado con preguntas relativas a información estadística recogida de los medios de comunicación. Deberán analizarla individualmente y responder a las preguntas que aparecen en dicha ficha sobre los contenidos abordados a lo largo de la SA.

En la Tabla 4 se recoge de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta SA.

Periodo de implementación: 19 sesiones

Tabla 4: Fundamentación curricular y metodológica de la SA 2.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

CE	1	2	9
Contenidos	1, 2, 3, 4, 6, 7	1a, 1b, 1d, 1e, 1f, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
EAE	1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22	23, 27, 28, 73, 75, 77, 78	69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
CC	AA, CD, CL, CMCT, CSC, SIEE		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer qué es un estudio estadístico y cuál es su utilidad. • Reconocer los tipos de variables y gráficos estadísticos. • Elaborar tablas de frecuencias. • Calcular parámetros de posición y dispersión y saber interpretarlos. • Usar las TIC para la elaboración de tablas y gráficos estadísticos. • Interpretar información estadística en contextos reales. • Exponer y defender el proceso seguido en la resolución de problemas estadísticos. • Desarrollar actitudes adecuadas de esfuerzo, perseverancia y plantear la resolución de retos con interés y precisión. • Elaborar documentos digitales que apoyen la exposición de los contenidos trabajados. 		
Instrumentos de evaluación	<p>Lista de control. Informe escrito y exposición oral del estudio estadístico realizado.</p> <p>Ficha con las respuestas de la estadística en los medios de comunicación.</p>		

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Metodología	Metodología por elaboración, apoyada en técnicas de trabajo cooperativo y de aprendizaje basado en proyectos, bajo un modelo de investigación grupal.
Espacios	Aula
Agrupamientos	GG y GH
Recursos	<i>Chromebooks, Kahoot!</i> , vídeos sobre crear gráficos y tablas en Excel.

Situación de Aprendizaje 3: No te la juegues

Hoy en día cada vez son más las personas de todas las edades que acuden a salones de juegos, casas de apuestas o que se enganchan a los micro pagos en aplicaciones móviles. Todas estas estrategias suelen girar en torno al azar y se usan con frecuencia para atraer a un público cada vez más joven. Es por ello que el estudio y análisis de fenómenos aleatorios y situaciones probabilísticas en las aulas de Educación Secundaria se ha convertido en algo aún más necesario que nunca.

En esta SA se abordará el tema de la probabilidad y los juegos de azar desde un modelo de enseñanza inductiva. Se organizará al alumnado en GH de 4 personas como máximo y se les entregará una serie de materiales con los que podrán experimentar con la finalidad de intentar extraer conclusiones o incluso leyes probabilísticas. Los materiales que se utilizarán en esta SA serán los típicos en los juegos de azar: monedas, cartas, ruletas, ... Cada vez que se trabaje con uno de los materiales, el/la docente planteará una serie de cuestiones que el alumnado deberá tratar de responder experimentando con ellos. A través del debate en el grupo y de la reflexión crítica se sacarán las conclusiones pertinentes sobre cada uno de los experimentos realizados.

Una vez ya se ha adquirido cierta soltura y se han extraído algunas ideas (puestas en común en GG), en las sesiones finales se llevarán a cabo dos tareas: una grupal y una individual. En la tarea grupal, el alumnado se organizará en los mismos GH en los que han estado trabajando y deberán resolver un problema en el que se haga evidente la conocida expresión “la banca siempre gana”, que las probabilidades de ganar en muchos de estos juegos de azar son muy pequeñas, se analice la cantidad de dinero que muchas veces se invierte y se pierde y en los videojuegos, los micro pagos y el azar de las cajas de recompensas. Toda esta información se conectará con noticias y artículos que hablen sobre las adicciones que generan este tipo de juegos. Los estudiantes realizarán una

exposición grupal, haciendo uso de una presentación digital de diapositivas y apoyándose en diferentes recursos web que consideren útiles para apoyar su discurso. Por otro lado, la tarea individual consistirá en resolver un cuestionario breve que no llevará más de media sesión sobre los contenidos que se han ido trabajando.

En la Tabla 5 se recoge de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta SA.

Periodo de implementación: 8 sesiones

Tabla 5: Fundamentación curricular y metodológica de la SA 3.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

CE	1	2	10
Contenidos	1, 2, 5, 7	1e, 1f, 2	1, 2, 3, 4, 5
EAE	1, 4, 6, 7, 9, 10, 15	27, 28	79, 80, 81, 82
CC	AA, CD, CMCT, SCS, SIEE		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar entre experimentos aleatorios y deterministas. Asignar probabilidades a sucesos aleatorios sencillos (monedas, cartas, ruletas, ...), mediante la regla de Laplace, usando tablas o árboles. Utilizar la probabilidad para tomar decisiones. Realizar simulaciones en contextos probabilísticos reales y extraer leyes o principios. Exponer el proceso seguido para la resolución de un problema de probabilidad de la vida cotidiana, utilizando el lenguaje matemático apropiado. Expresar y defender el proceso seguido en la resolución de un problema probabilístico de la vida cotidiana. Identificar patrones, regularidades y leyes matemáticas y utilizarlas para realizar simulaciones y predicciones. Elaborar documentos digitales que apoyen la exposición de los contenidos trabajados. 		
Instrumentos de evaluación	Lista de control. Exposición grupal de un problema probabilístico contextualizado. Prueba corta individual.		

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Metodología	Modelos inductivo básico e investigación grupal. Método por elaboración, utilizando técnicas de trabajo cooperativo en GH y debate en GG.
-------------	---

Espacios	Aula.
Agrupamientos	GG, GH, I
Recursos	<i>Chromebooks</i> , cartas, monedas, ruletas, ...

Situación de Aprendizaje 4: Un mundo de sucesiones

Los aprendizajes matemáticos que se impartirán a lo largo de esta SA están relacionados con las regularidades y las relaciones que emergen en algunos conjuntos numéricos, la identificación de las sucesiones y progresiones (aritméticas y geométricas), la obtención del término general de una sucesión y la suma de sus n primeros términos.

La primera sesión de clase será introductoria, ya que es la primera vez que en la ESO el alumnado se enfrenta a las sucesiones y progresiones. Por ello, conviene comenzar con una actividad atractiva que enganche al alumnado desde el principio y, para ello, se selecciona la sucesión de Fibonacci y una figura triangular con números que siguen una serie de relaciones (ver [aquí](#)). En ambos casos se pedirá determinar uno de los números que faltan y el alumnado trabajará en parejas para resolver ambas actividades. El alumnado habrá descubierto, sin saberlo, el concepto de sucesión. El/la docente explica la teoría de sucesiones (definición, término n -ésimo de una sucesión, índice, ...). Se trabajarán otras sucesiones numéricas y se representarán los números en la recta real. Luego se da un salto cualitativo y se trabajan algunas sucesiones con figuras geométricas utilizando cerillas o palillos de madera para trabajar manipulativamente. En las sesiones siguientes se identificarán generalidades en diferentes secuencias de números, se obtendrá el término general de una sucesión, se identificarán regularidades gráficas y se calculará la suma y la multiplicación de sucesiones.

Seguidamente se comenzará con las progresiones, introduciendo lo que son las progresiones geométricas y las aritméticas, la representación gráfica de sucesiones y la suma de los n primeros términos de una progresión. También se trabajará con problemas contextualizados y en la identificación de sucesiones en el entorno cotidiano (en la naturaleza o la arquitectura). Finalmente, se presentarán algunos ejemplos de fractales y se realizarán algunas actividades sobre ellos.

La evaluación del alumnado se llevará a cabo con la observación directa del/de la docente en el trabajo diario en el aula, así como con un *Kahoot!* (ver [aquí](#)) realizado a

modo de repaso y afianzamiento de los conceptos trabajados. También se hará un pequeño trabajo grupal de investigación sobre fractales que deberán exponer y una prueba escrita individual.

En la Tabla 6 se recoge de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta SA.

Periodo de implementación: 12 sesiones

Tabla 6: Fundamentación curricular y metodológica de la SA 4.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

CE	1	2	4
Contenidos	2, 4, 7	1e, 1f, 2	1, 2
EAE	1, 5, 6, 7, 10,13, 18	27, 28	40, 41, 42, 43
CC	CL, CMCT, CSC		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar regularidades en secuencias numéricas. • Obtener el término general de una sucesión. • Identificar y diferenciar progresiones aritméticas y geométricas. • Identificar patrones y regularidades gráficas. • Obtener la suma de los n primeros términos de una progresión. • Identificar sucesiones en nuestro entorno. • Identificar patrones y regularidades en contextos numéricos y aplicar las leyes matemáticas encontradas para la resolución de problemas. • Elaborar documentos digitales que apoyen la exposición de los contenidos trabajados. 		
Instrumentos de evaluación	Lista de control. Cuestionario <i>Kahoot!</i> . Exposición del trabajo grupal sobre fractales. Prueba escrita individual.		

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Metodología	Modelo inductivo, con momentos en los que se hace uso del método expositivo por parte del/de la docente. Investigación grupal en la parte de fractales.
Espacios	Aula.
Agrupamientos	GG y GH
Recursos	PDI y <i>Chromebooks</i> .

Situación de Aprendizaje 5: Factoriza al monstruo

En esta situación de aprendizaje se trabajará la factorización de polinomios a través de la gamificación. El alumnado aprenderá distintas estrategias que le permitirán factorizar polinomios y simplificar expresiones algebraicas. En particular aprenderá a sacar factor común a un polinomio, utilizará las identidades notables para componer y descomponer polinomios, aprenderán a descomponer polinomios de grado 2 resolviendo las ecuaciones de segundo grado correspondientes, conocerán el método de resolución de ecuaciones bicuadradas, conocerán el método de Ruffini para descomponer cualquier polinomio y, por último, aprenderán a simplificar fracciones algebraicas.

Para ello, se hace uso de un material creado por el profesor de secundaria Sergio Alberto Darias Beautell, adaptado al currículum de 3.º ESO, que consiste en un tablero digital con diferentes niveles compuestos por vídeos que, de manera expositiva, introducirán al alumnado la teoría, así como ofrecerán una serie de ejemplos y/o ejercicios resueltos. Además, el alumnado contará con ejercicios de práctica y podrá ganar una serie de cartas con diversas recompensas (ver el material [aquí](#)). Todo ello a través del trabajo cooperativo en grupos heterogéneos y de manera autónoma.

Junto con la visualización de los vídeos, el alumnado cuenta con una batería de ejercicios con los que pueden practicar. Es recomendable que se realice el mayor número de ellos para garantizar el éxito en la actividad, no obstante, todo depende del alumnado y se deja en sus manos tomar la mayoría de decisiones (cuántas actividades de práctica hacer, cuándo presentarse a las pruebas de nivel o cuándo presentarse a la prueba final).

El alumnado deberá trabajar en equipo para ir superando los diferentes niveles (llamados arenas) y así ganar puntos extras para derrotar al monstruo final (el examen). A medida que avanzan en los niveles, el alumnado irá visualizando los vídeos que le permiten adquirir conocimientos sobre los métodos para factorizar polinomios. Cada vez que se quiera avanzar al siguiente nivel, el alumnado deberá superar una pequeña prueba que, en primer lugar, será sometida a un proceso de coevaluación y, posteriormente, será verificada su corrección por el docente. Una vez superada esta prueba, el alumno en cuestión recibe una carta que acredita su victoria en la arena y que le otorga puntos. El tablero de juego puede verse [aquí](#).

Otras formas de obtener puntos es mediante cartas que el docente podrá repartir según lo crea conveniente. ¿Cómo conseguir estas cartas? Mediante la participación en

las clases ayudando a los compañeros a superar las arenas (sean o no de su grupo), realizando un vídeo explicativo propio o corrigiendo pruebas de nivel correctamente. Además, al superar las arenas 3 y 6 obtendrán una carta especial que tiene un “poder” (por ejemplo, permite al alumnado sentarse en el lugar del aula que quiera durante una semana).

Para fomentar el trabajo cooperativo, no solo existe el incentivo de las cartas con puntos extras, sino que hay una norma: dentro de un mismo equipo, dos personas no pueden estar a más de dos arenas de distancia. Esto hace que aquellas personas que presentan una mayor facilidad echen una mano a aquellas que tienen dificultades. Además, que no puedan seguir avanzando en las arenas mediante los correspondientes exámenes de nivel, no impide al alumnado que pueda entrenar cualquier arena y ver los vídeos correspondientes, evitando así estancarse.

Cuando el alumnado se sienta preparado (o en la última sesión como plazo máximo) se realizará la prueba final. Esta prueba será realizada de manera individual y, en esta ocasión, será el docente el que la corrija. A la puntuación obtenida en esta prueba se le sumarán todos los puntos que el alumno haya conseguido a través de las cartas correspondientes.

En esta adaptación para 3.º ESO, solamente se exigirá al alumnado llegar hasta la arena 6. No obstante, el alumnado dispondrá en el tablero de las 8 arenas originales, de manera que si alguna persona acaba pronto y quiere continuar aprendiendo pueda hacerlo.

En cuanto al rol docente, este se limita a presentar la SA al alumnado y, a partir de ese momento, su tarea en el aula es la de supervisar el trabajo y, en última instancia, resolver aquellas dudas que no hayan sido capaces de solventar con los vídeos o preguntando entre iguales. Además, comprobará que las pruebas de nivel se han corregido correctamente y evaluará la prueba final.

En la Tabla 7 se recoge de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta SA.

Periodo de implementación: 16 sesiones.

Tabla 7: Fundamentación curricular y metodológica de la SA 5.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

CE	1	4
Contenidos	6, 7	3, 4, 5
EAE	6, 10, 17, 18, 20	44, 45, 46
CC	AA, CL, CSC, CMCT	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Extraer factores comunes en un polinomio. • Usar identidades notables para componer y descomponer polinomios. • Resolver ecuaciones de segundo grado completas e incompletas. • Resolver ecuaciones bicuadradas. • Aplicar Ruffini para factorizar un polinomio de grado mayor que 2. • Simplificar fracciones algebraicas. • Desarrollar actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas, así como de curiosidad e indagación. 	
Instrumentos de evaluación	Lista de control. Pruebas de nivel y prueba final. Vídeos realizados por el alumnado para explicar a sus compañeros/as como solucionar algunos de los ejercicios (no son obligatorios, se deja a elección del alumnado).	

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Metodología	Método principalmente expositivo, apoyado en el uso de vídeos y combinado con técnicas de trabajo cooperativo y gamificación. Modelo expositivo.
Espacios	Aula de clase
Agrupamientos	GH
Recursos	Serán necesarios los <i>Chromebooks</i> en todas las sesiones de clase. Tablero de juego digital con los vídeos explicativos y ejercicios para practicar, instrucciones, cartas, pruebas de nivel y pruebas finales (todo esto se puede encontrar en Beautell, s.f.). Un vídeo extra a los propuestos en el tablero de juego sería el de la resolución de ecuaciones de segundo grado incompletas (Miguematemáticas, 2017).

Situación de Aprendizaje 6: Nos rodean los sistemas

“Nos rodean los sistemas” es una SA que aprovecha el hecho de que no es la primera vez que el alumnado se enfrente a los sistemas de ecuaciones, para tratar de ofrecer un aprendizaje lo más contextualizado posible.

La SA comienza con un conjunto de actividades donde se trabaja la traducción del lenguaje cotidiano al algebraico y viceversa, puesto que va a ser clave que se desenvuelvan con soltura en este aspecto ya que, el objetivo principal de la SA será que

el alumnado sea capaz de plantear y resolver problemas contextualizados. A partir de este punto se introducirá la representación gráfica de ecuaciones lineales y la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales con 2 incógnitas, apoyándose en *GeoGebra* para hacer dichas representaciones y estudiar la intersección entre dos rectas. Además, se aprovechará la resolución gráfica de sistemas para estudiar su número de soluciones. Seguidamente se trabajará con los métodos de sustitución e igualación. Por último, se introducirá el método de reducción, aunque previamente se trabajará la equivalencia de ecuaciones y sistemas a través de una serie de actividades.

Al tratarse de una SA donde abundan los problemas contextualizados, se le da mucha importancia al proceso de resolución de los mismos. Se ha optado por utilizar las 4 fases de Polya para la resolución de problemas (Polya, 1945): comprender el problema, elaborar un plan, aplicar el plan, revisar y verificar. Por tanto, se procura realizar una enseñanza a través de la resolución de problemas contextualizados en la vida cotidiana, mezclada con toques de gamificación. El trabajo cooperativo será fundamental, tanto para la adquisición de conocimientos matemáticos, como para la atención a la diversidad. Con algunos momentos en los que la metodología expositiva se hace necesaria, realmente es una SA en la que el rol docente es de guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

En la Tabla 8 se recoge de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta SA.

Periodo de implementación: 17 sesiones.

Tabla 8: Fundamentación curricular y metodológica de la SA 6.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

CE	1	2	4
Contenidos	1, 3, 5, 7	1b, 4	3, 6, 7
EAE	1, 2, 3, 8, 10, 11, 12, 14, 18, 22	23, 28	47
CC	CD, CL, CMCT, SCS		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Traducir del lenguaje cotidiano al algebraico (y viceversa). • Resolver gráficamente sistemas con <i>Geogebra</i>. • Plantear y resolver problemas en contextos reales mediante ecuaciones y sistemas. • Clasificar sistemas según el número de soluciones. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y escribir ecuaciones y sistemas equivalentes. • Resolver sistemas por sustitución, igualación y sustitución. • Aplicar las 4 fases de Polya para la resolución de problemas contextualizados. • Comunicar el proceso seguido para la resolución de un problema, sus resultados y conclusiones.
Instrumentos de evaluación	Lista de control. Cuestionario <i>Kahhot!</i> (ver aquí). Actividades 17, 18, 19, 20, 26, 27, 36, 37, 38 y 39. Exposición. Hoja con respuestas del <i>Escape Room</i> .

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Metodología	Se usa la técnica del trabajo cooperativo combinada con elementos de la gamificación. En ocasiones se usa el método expositivo apoyado en explicaciones orales o la visualización de vídeos. Modelo de enseñanza directa y de organizadores previos.
Espacios	Aula de clase
Agrupamientos	GG, GH, P, I
Recursos	PDI y <i>Chromebooks</i> .

Situación de Aprendizaje 7: ¿Qué forma tiene una función?

En esta SA se trabajarán los contenidos matemáticos del currículum referidos al estudio y la representación de funciones. La SA está formada por tres secciones fundamentales: una sección introductoria donde se trabajan aspectos básicos relacionados con el concepto de función, una sección para el estudio de las características fundamentales de una función y, por último, una sección dedicada al estudio de funciones lineales y de funciones cuadráticas.

Las primeras sesiones se dedicarán a introducir al alumnado en el concepto de función, de manera que se vayan familiarizando con ellas. Se propone trabajar un material creado por el *Shell Centre for Mathematical Education* (1990), que consiste en un cuadernillo compuesto por actividades de interpretación de gráficas, representación de gráficas asociadas a contextos de la vida real o asociar contextos a gráficas ya dibujadas. Todo ello en situaciones contextualizadas de la vida real y mediante la realización de preguntas que invitan al alumnado a la reflexión y a descubrir el conocimiento por sí

mismo. La idea es ir realizando en parejas las actividades del cuadernillo y corrigiéndolas en GG a medida que se va avanzando.

Para el estudio de las características principales de una función se trabajará una colección de problemas contextualizados, en los que habrá funciones que vendrán dadas por un enunciado, mediante tablas, mediante expresiones algebraicas o gráficamente. El método que se usará será el de *flipped classroom*, ya que el alumnado deberá visualizar una serie de vídeos (ver vídeo 1 [aquí](#), ver vídeo 2 [aquí](#), ver vídeo 3 [aquí](#), ver vídeo 4 [aquí](#)) en los que se muestra la parte teórica del análisis de las características de una función y, en el aula, deberán resolver en parejas las actividades propuestas en la colección. En este punto de la SA se realizarán dos actividades evaluables. La primera de ellas será realizar un informe escrito individual del estudio de una función que aparezca en los medios de comunicación (prensa, Internet, ...). La segunda actividad será un cuestionario *Kahoot!* en el aula (ver [aquí](#)).

La última etapa de esta SA está dedicada al estudio de las funciones lineales principalmente, aunque también se verán las funciones cuadráticas asociadas a contextos de la vida cotidiana. Aprovechando el estudio de las funciones que se ha ido viendo a lo largo de la SA, se introducen ahora las funciones lineales, con una primera aproximación de aquellas que pasan por el origen de coordenadas (0,0) y que surgen a raíz de la función de proporcionalidad $y = mx$. En las sucesivas sesiones se introducen las funciones lineales $y = mx + n$, se ven sus aplicaciones y se explica cómo obtener su expresión algebraica (ecuación explícita) a partir de la gráfica, introduciendo los conceptos de pendiente y de ordenada en el origen. Todo ello acompañado del uso de *GeoGebra* para representar las funciones lineales y jugar con la pendiente y la ordenada en el origen y, así, estudiar cómo varían en función de sus valores. Seguidamente se explicaría cómo pasar de unas ecuaciones de la recta a otras (punto-pendiente, general, explícita y por dos puntos). Todo esto se trabajaría a partir de problemas contextualizados. El estudio de funciones lineales concluye con un *Kahoot!* (ver [aquí](#)) que sirve a modo de repaso y de consolidación de algunos de los aspectos estudiados.

Finalmente, se introducen las ecuaciones cuadráticas asociadas a contextos reales, una vez más usando *GeoGebra* para su representación, análisis y estudio.

Todas las actividades se realizarán en pequeños grupos de máximo 4 personas y serán puestas en común y corregidas en GG. Además, en la penúltima sesión, a modo de repaso,

se hará un juego con preguntas sobre funciones en el que se participará por equipos. Las personas del equipo ganador obtendrán 0.5 puntos para el examen final, que será una prueba escrita individual realizada en la última sesión de clase.

En la Tabla 9 se recoge de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta SA.

Periodo de implementación: 18 sesiones.

Tabla 9: Fundamentación curricular y metodológica de la SA 7.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

CE	1	2	7	8
Contenidos	1, 5, 7	1b, 1c, 4	1, 2, 3	1, 2, 3
EAE	1, 2, 10, 12	24, 25, 68	60, 61, 62, 63	64, 65, 66, 67, 68
CC	AA, CD, CL, CMCT			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar gráficas funcionales asociadas a contextos de la vida real. • Interpretar y representar funciones en sus diferentes formas (gráfica, tabla, enunciado o algebraica). • Describir una función identificando sus características básicas (dominio, recorrido, continuidad, ...). • Representar gráficas funcionales utilizando <i>GeoGebra</i>. • Identificar y representar funciones lineales. Determinar las diferentes ecuaciones de una recta. • Identificar funciones cuadráticas y sus características principales. • Analizar y comprender los enunciados de los problemas y establecer conexiones entre los problemas matemáticos y los del mundo real. 			
Instrumentos de evaluación	Lista de control. Cuestionario <i>Kahoot!</i> . Actividades <i>GeoGebra</i> . Prueba escrita individual.			

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Metodología	Método expositivo, acompañado de elementos propios de las técnicas de gamificación, <i>flipped classroom</i> y trabajo cooperativo. Todo ello a través de un modelo de enseñanza directa.
Espacios	Aula.
Agrupamientos	GG, GH, I

Recursos

PDI, *Chromebooks*, vídeos explicativos sobre las características de las funciones, *Kahoot!*

Situación de Aprendizaje 8: Geometría a la moda

Los aspectos matemáticos a desarrollar durante las sesiones que abarca esta SA están enfocados a que el alumnado reconozca y describa elementos característicos de las figuras planas como la mediatriz o la bisectriz de un segmento, así como de los poliedros y de algunos cuerpos de revolución. El alumnado aprenderá a calcular áreas y perímetros de polígonos y figuras circulares, así como el área de los poliedros, cilindros, conos y esferas. Por último, usarán el teorema de Tales para reconocer polígonos semejantes y dividir segmentos en partes proporcionales.

En esta SA se trabajará en un proyecto a desarrollar en GH de 4 personas que constará de dos partes. La primera parte de este proyecto es el diseño de una planta de un centro comercial, en el que debe haber una plaza o fuente como requisito indispensable. Como producto, los estudiantes tendrán que entregar un plano de dicha planta, que cumpla con una serie de requisitos en cuanto a medidas de perímetro y áreas de los locales. Para ello deberán hacer uso de todo el conocimiento de la geometría del plano, así como utilizar el teorema de Tales para dividir segmentos en partes iguales y crear los diferentes espacios que componen la planta de dicho centro comercial. Se debe redactar un informe y elaborar una presentación de diapositivas, en las que, usando *GeoGebra*, se vea el diseño final de la planta del centro comercial. El trabajo será expuesto en las últimas sesiones de la SA.

Antes de pasar a la geometría en el espacio, se realizará un cuestionario vía *Kahoot!* (ver [aquí](#)) para evaluar al alumnado y afianzar los conceptos de geometría que se han visto hasta este punto.

La segunda parte del proyecto será diseñar una escultura o una fuente que sea el atractivo principal del centro comercial que han diseñado. Para ello deberán utilizar cuerpos geométricos de los cuales tendrán que calcular sus volúmenes. Los diseños presentados se llevarán a concurso, donde todo el instituto podrá votar por su favorito. Para dar a conocer sus diseños, el alumnado deberá diseñar una serie de carteles que desglosen todo el proceso que siguieron para crear la figura, indicando incluso los cálculos realizados, y varias vistas del concepto final realizado con *GeoGebra*. El diseño

ganador será impreso en 3D y se le entregará una copia como trofeo al grupo que lo diseñó. Al finalizar esta segunda parte, se realizará un *Kahoot!* (ver [aquí](#)) sobre la geometría en el espacio.

La metodología utilizada será una mezcla entre lo expositivo, a través de explicaciones en la PDI por parte del/de la docente, y el aprendizaje basado en proyectos, donde el alumnado trabajará cooperativamente y se implicará hasta el punto que las inquietudes de cada uno lo lleven.

En la Tabla 10 se recoge de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta SA.

Periodo de implementación: 20 sesiones.

Tabla 10: Fundamentación curricular y metodológica de la SA 8.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

CE	1	2	5
Contenidos	2, 4, 6, 7	1c, 1e, 1f, 3	1, 2, 3, 4
EAE	1, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 20, 21	26, 27, 28	48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57
CC	AA, CD, CMCT, CSC, SIEE		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar y calcular la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo. • Dividir un segmento en partes iguales utilizando el teorema de Tales. • Calcular áreas y perímetros de figuras del plano. • Calcular longitudes y superficies de medidas reales y relacionarlas con las proporciones en un plano o mapa. • Reconocer los principales cuerpos tridimensionales y calcular sus áreas y volúmenes. • Utilizar los conceptos geométricos para el diseño de planos y objetos del mundo real. • Tomar decisiones en los procesos de matematización y modelización y evaluar la conveniencia de las mismas. 		
Instrumentos de evaluación	Lista de control. Exposición sobre el plano del centro comercial. Cartel de la figura tridimensional. <i>Kahoot!</i>		

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Metodología	Método expositivo, con técnicas de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en proyectos. Modelo de investigación guiada y enseñanza directa.
Espacios	Aula y hall del centro.
Agrupamientos	GH
Recursos	PDI, <i>Chromebooks</i> .

Situación de Aprendizaje 9: De vuelta simétrica por el mundo

Las traslaciones y las simetrías han estado presentes a lo largo de la historia del arte, por ejemplo, en algunas vidrieras. Además, pueden encontrarse ejemplos de ellas en la naturaleza y en diferentes elementos de nuestro entorno (en los azulejos de nuestro baño, por ejemplo). A lo largo de esta SA se trabajarán los movimientos en el plano (traslaciones, giros y simetrías). Se analizarán patrones y diseños, además de generar algunos diseños geométricos propios. Por último, se conectarán estos patrones con diferentes lugares del mundo, trabajando así las coordenadas geográficas y los husos horarios.

La primera sesión de la SA se dedicará a la realización de un cuestionario online para establecer el nivel inicial del alumnado en cuanto a conocimientos de traslaciones, giros y simetrías, además de coordenadas geográficas y husos horarios. El cuestionario consta de preguntas con dificultad creciente, de manera que es muy probable que gran parte del alumnado no logre responder algunas de las preguntas que se plantea. Se debe insistir en que este cuestionario solamente sirve como diagnóstico, pero que será importante al finalizar la SA.

Se utiliza el modelo de investigación guiada, en el que el/la docente, a través de una WebQuest (WQ) y de un libro de *GeoGebra*, presenta los conceptos teóricos, da ejemplos y muestra algunos ejercicios resueltos. El trabajo se realiza en GH de 4 personas, que deben usar los enlaces que se encuentran en la WQ y el libro de *GeoGebra* para buscar la información necesaria y trabajar los contenidos de las tareas. Se les pedirá crear diferentes diseños (vidrieras, teselas, azulejos, mosaicos, ...) mediante composiciones de movimientos usando *GeoGebra*.

Se utilizará material manipulativo para experimentar con los giros, las traslaciones y las simetrías y así, corroborar la teoría o sacar sus propias conclusiones de la propia experiencia.

La última tarea de la WQ les invita a “viajar” por el mundo, descubriendo diferentes composiciones geométricas curiosas en vidrieras, mosaicos, etc., de la historia del arte. Se aprovechará esta vuelta al mundo para introducir los contenidos referidos a las coordenadas geográficas y los husos horarios. Al finalizar esta actividad se realizará un *Kahoot!* por equipos sobre coordenadas geográficas y husos horarios.

Al finalizar la sesión se volverá a realizar el cuestionario inicial y el alumnado deberá elaborar un informe en el que se refleje una auto reflexión sobre el trabajo realizado, los objetivos alcanzados, las mejoras que se observa, sus fortalezas y sus puntos débiles.

En la Tabla 11 se recoge de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta SA.

Periodo de implementación: 10 sesiones.

Tabla 11: Fundamentación curricular y metodológica de la SA 9.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

CE	1	2	6
Contenidos	2, 4, 5	1c, 1e, 3	1, 2, 3
EAE	5, 6, 7, 12, 17, 18, 21	26, 29, 55	54, 55, 58, 59
CC	AA, CD, CL, CMCT, CSC, CEC		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Identificar patrones de movimiento en el plano presentes en la vida cotidiana, la naturaleza y el arte. Identificar los distintos tipos de simetría de figuras planas y poliedros (centros, ejes y planos). Utilizar herramientas tecnológicas para la creación de diseños geométricos frutos de traslaciones, giros y simetrías. Identificar las coordenadas geográficas de un lugar del globo terráqueo, así como conocer el significado de los husos horarios. Desarrollar actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas, así como de curiosidad e indagación. Tomar decisiones en los procesos de matematización y modelización y evaluar la conveniencia de las mismas. 		

Instrumentos de evaluación	Cuestionario inicial y final. Reflexión final. Diseño geométrico grupal. Cuestionario sobre coordenadas y husos horarios.
-----------------------------------	---

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Metodología	Método por elaboración, utilizando la técnica del trabajo cooperativo. Modelo de investigación guiada.
Espacios	Aula.
Agrupamientos	GH, I
Recursos	WebQuest, Libro <i>GeoGebraK</i> , <i>Kahoot!</i> , <i>Chromebooks</i>

2.10 Evaluación

Según el BOE (2015), el/la docente deberá analizar el ritmo de aprendizaje de cada alumno/a, así como el nivel de desarrollo de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa, a través de la evaluación continua y de la evaluación final, utilizando los criterios de evaluación (CE) y los estándares de aprendizaje evaluables (EAE).

Así pues, se diseñarán herramientas de evaluación que permitan recoger la información necesaria para evaluar los diferentes instrumentos de evaluación y extraer conclusiones acerca del proceso de aprendizaje del alumnado.

Las diferentes SA cuentan con una rúbrica que evalúa cada uno de los EAE trabajados individualmente, de manera que la calificación de un CE será equivalente a la media aritmética de las calificaciones obtenidas en los estándares. Así pues, la nota de cada trimestre corresponderá con la media de los criterios de evaluación que se han trabajado hasta ese momento. En el capítulo siguiente se muestra un ejemplo concreto del proceso de evaluación que se sigue en una SA.

La calificación de cada una de las SA será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en los CE involucrados. Por otro lado, la calificación final de la asignatura se obtiene realizando la media aritmética de todos los CE, siempre que se cumplan las condiciones necesarias para no tener que recuperar parte de la asignatura, tal y como se especifica en el apartado siguiente.

La calificación de las CC deberá ser consensuada por el equipo educativo en las sesiones de evaluación correspondientes. Se tendrá en cuenta el grado de desarrollo de las competencias en las diferentes materias durante la duración del curso académico.

2.11 Plan de recuperación

Todo alumno/a que no haya superado los CE trabajados en cada trimestre, se tendrá que someter a una prueba escrita, además de entregar un plan de recuperación para poder recuperar dichos criterios y, por tanto, el trimestre.

Al finalizar el curso, si algún alumno/a tiene una nota media de todos los criterios por debajo del 5 o si ha suspendido tres o más CE deberá realizar una prueba global de la asignatura que englobe todos los criterios abordados durante el curso.

Finalmente, existe la posibilidad de tener que realizar una prueba de recuperación en septiembre si el alumnado, tras intentar recuperar mediante la prueba global, sigue manteniendo las condiciones de nota media suspendida o más de 3 CE no superados.

2.12 Valoración de la programación anual

En la última sesión de cada SA, o en la primera de la SA siguiente, se pasará al alumnado un breve cuestionario de evaluación. Además, el/la docente también cumplimentará un cuestionario similar. Con la información recogida en estos cuestionarios, el/la docente elaborará un informe de evaluación de la SA en el que se refleje el ritmo de aprendizaje del alumnado, la adecuación al nivel previo, la adecuación de las actividades propuestas, el grado de motivación e interés, el desempeño en las pruebas de evaluación, la adecuación de los recursos y de los instrumentos de evaluación y la adecuación de la temporalización estimada para el desarrollo de la misma.

En el siguiente capítulo se mostrará un ejemplo concreto y detallado de cómo se evalúa una de las SA que forman parte de la programación propuesta.

Capítulo 3: Situación de Aprendizaje “Nos rodean los sistemas”

En este capítulo se presenta, en detalle, una de las SA que forman parte de la Programación Anual diseñada para 3.ºESO de Matemáticas Académicas, cuyo foco está en el estudio de los sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. El capítulo comienza con una justificación de la propuesta. Seguidamente se muestra la fundamentación curricular, en la que se recogen los criterios de evaluación, contenidos, estándares de aprendizaje evaluables y las competencias clave estipulados en el BOC (2016), se concretan los objetivos didácticos, los instrumentos de evaluación y los conocimientos previos necesarios para el correcto desarrollo de esta SA. A continuación, se describe la metodología que se seguirá en el desarrollo de la SA, así como su temporalización. Las tareas y actividades serán detalladas en el siguiente apartado, además de las medidas de atención a la diversidad en el aula. Finalmente, se muestra el proceso de evaluación tanto del alumnado, como de la propuesta.

3.1 Justificación y descripción de la propuesta

Esta SA es la sexta que se contempla en la propuesta de PDA del capítulo anterior y se centra en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con 2 incógnitas, ubicados en el Bloque de Aprendizaje II: Número y Álgebra. No obstante, también se trabajan los criterios asociados al Bloque de Aprendizaje I: Procesos, Métodos y Actitudes en Matemáticas, ya que se tratan de aspectos transversales de esta rama. Sobre todo, se trabajará el Criterio de Evaluación 1, ya que en el diseño de la propuesta se ha procurado que, al contrario de lo que suele ocurrir, esta esté basada en la resolución de problemas contextualizados en la vida cotidiana, dejando una pequeña parte para la resolución de ejercicios.

La SA se organizará a lo largo de 14 sesiones, entre las que se incluye una pequeña activación de conocimientos previos, hay sesiones de trabajo en grupo, de juegos, clases algo más teóricas, resolución de problemas, ...

La metodología predominante será el aprendizaje cooperativo basado en problemas, bajo un modelo de enseñanza directa, en el que el rol docente es el de guía del alumnado, dando pautas e interviniendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando las dificultades teóricas lo requieran. Los problemas y las preguntas asociadas a ellos están diseñados no solo para que el alumnado practique, sino para que descubra las matemáticas

de manera cooperativa. Además, nos ayudaremos de *GeoGebra*, aprovechando que el centro cuenta con Pizarra Digital Interactiva (PDI) y *Chromebooks*.

Todo esto favorece el desarrollo tanto de las competencias clave (CC), como de las llamadas competencias matemáticas (CM), capacitando al alumnado a desenvolverse por sí mismo, enfrentando y resolviendo las dificultades que se encontrarán a lo largo de su vida social, académica y laboral.

3.2 Fundamentación curricular

Se trabajan de forma parcial los criterios de evaluación 1, 2 y 4 recogidos en el *DECRETO 83/2016, de 4 de julio* (BOC, 2016). A continuación, se concretan los aspectos de los mismos que se desarrollan, así como sus contenidos (C), competencias clave (CC) y estándares de aprendizaje evaluables (EAE). También se señalan aquellos conocimientos previos necesarios para el óptimo aprovechamiento y correcto desarrollo de la SA, se indican los objetivos didácticos y se concretan cuáles son los instrumentos de evaluación considerados.

3.2.1 Criterios de evaluación

Criterio de evaluación 1

Resolver problemas numéricos, geométricos, funcionales y estadístico-probabilísticos de la realidad cotidiana, desarrollando procesos y utilizando leyes de razonamiento matemático; asimismo, analizar y describir de forma oral o mediante informes, el proceso seguido, los resultados, las conclusiones, etc., a través del lenguaje matemático. Además, comprobar, analizar e interpretar las soluciones obtenidas, reflexionando sobre la validez de las mismas y su aplicación en diferentes contextos, valorar críticamente las soluciones aportadas por las demás personas y los diferentes enfoques del mismo problema, trabajar en equipo, superar bloqueos e inseguridades y reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para las situaciones similares futuras.

Con este criterio se trata de comprobar si el alumnado, individualmente o en grupo, reconoce y resuelve diferentes situaciones problemáticas de la realidad, planteando procesos de investigación y siguiendo una secuencia consistente en la comprensión del enunciado, la discriminación de los datos y su relación con la pregunta, la realización de un esquema de la situación, la elaboración de un plan de resolución y su ejecución

conforme a la estrategia más adecuada (estimación, ensayo-error, modelización, matematización, reconocimiento de patrones, regularidades y leyes matemáticas, ...), la realización de los cálculos necesarios y la obtención de una solución y comprobación de la validez de los resultados. Asimismo, se trata de verificar si el alumnado profundiza en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc., y comprueba la validez de las soluciones obtenidas, evaluando la eficacia y las limitaciones de los modelos utilizados o construidos. También se pretende evaluar si verbaliza y escribe los procesos mentales seguidos y los procedimientos empleados, si en una dinámica de interacción social comparte sus ideas y enjuicia de manera crítica las de las demás personas y los diferentes enfoques del problema para posteriormente elegir el más adecuado, y si es perseverante en la búsqueda de soluciones y confía en su propia capacidad para encontrarlas.

Criterio de evaluación 2

Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje, buscando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes para elaborar documentos propios, mediante exposiciones y argumentaciones y compartiéndolos en entornos apropiados para facilitar la interacción. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas para realizar cálculos numéricos y estadísticos; realizar representaciones gráficas y geométricas y elaborar predicciones, y argumentaciones que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos, a la resolución de problemas y al análisis crítico de situaciones diversas.

Se trata de comprobar si el alumnado utiliza las TIC en la búsqueda, selección, producción e intercambio de información extraída de diferentes fuentes (Internet, prensa escrita, etc.); empleando las herramientas tecnológicas adecuadas para el análisis y comprensión de propiedades geométricas. También se evaluará si realiza cálculos de todo tipo cuando su dificultad impide o no aconseja hacerlos manualmente; y si resuelve distintos problemas matemáticos. Para ello, cuando proceda, elaborará documentos digitales (texto, presentación, imagen, vídeo, sonido, ...), individualmente o en grupo, en apoyo de las exposiciones orales diseñadas para explicar el proceso seguido en la resolución de problemas, todo ello mediante la realización de juicios críticos. Asimismo, se ha de constatar si el alumnado es capaz de aceptar y sopesar diferentes puntos de vista,

extraer conclusiones, elaborar predicciones y analizar sus puntos fuertes y débiles para corregir errores y establecer pautas de mejora.

Criterio de evaluación 4

Utilizar el lenguaje algebraico para operar con expresiones algebraicas y obtener los patrones y leyes generales que rigen procesos numéricos recurrentes como las sucesiones numéricas, identificándolas en la naturaleza; todo ello con la finalidad de resolver problemas contextualizados mediante el uso de las progresiones y el planteamiento y resolución de ecuaciones y sistemas, contrastando e interpretando las soluciones obtenidas, valorando otras formas de enfrentar el problema y describiendo el proceso seguido en su resolución de forma oral o escrita.

Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado reconoce las sucesiones numéricas de números enteros o fraccionarios presentes en la naturaleza y si utiliza el lenguaje algebraico para expresar sus leyes de formación y resolver problemas asociados a progresiones aritméticas y geométricas, obteniendo su término general y la suma de sus “n” primeros términos. Además, se pretende valorar si opera con polinomios y los factoriza cuando su grado es inferior a 5 mediante el uso de la regla de Ruffini, la extracción de factor común, el uso de identidades notables, ..., para aplicarlos a ejemplos cotidianos y resolver ecuaciones sencillas de grado mayor que dos utilizando métodos algebraicos, gráficos, ensayo-error, ...

Se pretende, asimismo, constatar si aplica todo lo anterior para resolver problemas contextualizados mediante el planteamiento de ecuaciones de primer y segundo grado y sistemas de ecuaciones, contrastando e interpretando los resultados y valorando las distintas alternativas que puedan surgir a la hora de plantear y resolver los problemas, aceptando la crítica razonada y describiendo el proceso de forma oral o escrita.

3.2.2 Contenidos

Contenidos relativos al Criterio de Evaluación 1

1. Planificación del proceso de resolución de problemas: comprensión del enunciado, discriminación de los datos y su relación con la pregunta, elaboración de un esquema de la situación, diseño y ejecución de un plan de resolución con arreglo a la estrategia más adecuada, obtención y comprobación de los resultados, respuestas y generalización.

3. Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, argumentación sobre la validez de una solución o su ausencia, etc., todo ello en dinámicas de interacción social con el grupo.
5. Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
7. Comunicación del proceso realizado, de los resultados y las conclusiones con un lenguaje preciso y apropiado (gráfico, numérico, algebraico, etc.), mediante informes orales o escritos.

Contenidos relativos al Criterio de Evaluación 2

1. Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
 - b. la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos;
4. Utilización de calculadoras gráficas y programas de ordenador para la construcción e interpretación de gráficas.

Contenidos relativos al Criterio de Evaluación 4

3. Resolución algebraica y gráfica de ecuaciones de segundo grado con una incógnita.
6. Planteamiento y resolución de problemas reales mediante la utilización de ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Análisis crítico de las soluciones.
7. Uso y evaluación crítica de diferentes estrategias para la resolución de ecuaciones y sistemas.

3.2.3 Estándares

1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
2. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).
3. Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.

8. Profundiza en los problemas una vez resueltos: revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución.
10. Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico, estadístico probabilístico.
11. Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.
12. Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático, identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.
14. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.
18. Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.
22. Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.
23. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la finalidad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.
28. Utiliza los recursos creados para apoyar la expresión oral de los contenidos trabajados en el aula.
47. Formula algebraicamente una situación de la vida cotidiana mediante ecuaciones y sistemas de ecuaciones, las resuelve e interpreta críticamente el resultado obtenido.

3.2.4 Competencias clave

A continuación, se detalla de qué forma esta SA contribuye al desarrollo de las diferentes competencias clave.

- *Aprender a aprender (AA)*: el alumnado visualizará una serie de vídeos en los que se explican los métodos de resolución de sistemas. Deberán ver los vídeos, hacer un esquema/resumen de los aspectos importantes y preguntar las dudas al resto de compañeros/as o al profesorado que imparte la SA.

- *Competencia Digital (CD)*: el alumnado realizará distintas actividades con el software de geometría dinámica *GeoGebra* para representar las soluciones gráficas de ecuaciones y sistemas.
- *Competencia en Comunicación Lingüística (CL)*: el alumnado debe realizar una lectura atenta y comprensiva de los enunciados de los problemas, ya que es la base del trabajo de esta SA. Además, expone el proceso seguido para el planteamiento y la resolución de los problemas contextualizados, de manera oral o escrita, así como las soluciones obtenidas y las conclusiones a las que ha llegado, todo ello utilizando un lenguaje matemático riguroso y correcto.
- *Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT)*: el alumnado deberá resolver situaciones problemáticas en contextos reales y, para ello, necesitará hacer uso de diferentes conocimientos matemáticos. Traducirá del lenguaje verbal al lenguaje algebraico para establecer las relaciones que se dan entre los datos de los problemas, decidirá la estrategia más apropiada (resolver una ecuación de primer grado o un sistema de ecuaciones lineales con 2 incógnitas) y empleará el método más apropiado para conseguir los objetivos (resolución gráfica, numérica, método de sustitución, igualación o reducción). Además, analizará las soluciones obtenidas y su adecuación al contexto del problema.
- *Competencia Social y Cívica (CSC)*: se desarrollará sobre todo por la gran carga de trabajo grupal cooperativo que involucra esta SA. El alumnado deberá afrontar posturas diferentes a la propia y analizarlas de forma crítica, desde el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros/as.

3.2.5 Competencias matemáticas

La competencia matemática es un conjunto de habilidades que posee el individuo para formular, emplear e implementar las matemáticas en contextos diversos de la vida cotidiana u otras áreas del conocimiento (OCDE, 2017). Desarrollar la competencia matemática implica desarrollar unas determinadas capacidades matemáticas (CM) que permitan realizar un conjunto de procesos (formulación matemáticas de situaciones, empleo de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos e interpretación, aplicación y evaluación de los resultados obtenidos) que requieran el uso de contenidos matemáticos en contextos variados.

En esta SA se trabajan estas capacidades matemáticas, que subyacen a los diferentes procesos y que contribuyen a desarrollar la competencia matemática. Las primeras y más evidentes de las capacidades que se intentan desarrollar en el alumnado son la *Matematización* (M) y la *Representación* (R) de situaciones en contextos cotidianos. El alumnado deberá traducir y representar problemas de la vida cotidiana, interpretando y valorando los resultados obtenidos en relación al problema original.

Los problemas planteados al alumnado requieren del *Razonamiento y argumentación* (RA) para conectar los elementos del problema, sacar conclusiones y proporcionar justificaciones a las soluciones encontradas. De la mano encontramos el *Diseño de estrategias para resolver problemas* (D), aunque en esta SA está muy guiado, ya que se tratará normalmente de plantear y resolver ecuaciones o sistemas. No obstante, la forma de llegar a dichas ecuaciones o sistemas puede variar, habiendo personas que traduzcan directamente del lenguaje cotidiano al algebraico, mientras otras pueden abordar el problema usando diagramas como paso intermedio.

La *Utilización de operaciones y de un lenguaje de carácter simbólico, formal y técnico* (LS) es inherente a cualquier trabajo matemático bien hecho. En este sentido, el alumnado deberá en primer lugar utilizar la semiótica matemática para representar algebraicamente las situaciones problemáticas a resolver y, a continuación, usarán las convenciones y reglas asociadas a la transposición de términos de una ecuación para la resolución de los problemas. En este sentido, también se trabajará la *Utilización de herramientas matemáticas* (HT) para la resolución de problemas, como es el caso de la calculadora o *GeoGebra*.

Por último, aunque no menos importante, el alumnado deberá emplear la *Comunicación* (CO) para informar el proceso seguido en el planteamiento y la resolución de los problemas, así como para presentar los resultados obtenidos y discutirlos con el resto del grupo-clase.

3.2.6 Objetivos didácticos

A partir de todos los elementos anteriores se han definido los siguientes objetivos didácticos para esta SA:

- Traducir al lenguaje algebraico situaciones de la vida cotidiana (y viceversa).

- Resolver gráficamente sistemas de ecuaciones lineales con 2 incógnitas utilizando *GeoGebra*.
- Clasificar los sistemas de ecuaciones según su número de soluciones.
- Plantear y resolver problemas en contextos reales mediante ecuaciones y sistemas.
- Resolver sistemas por sustitución, igualación y reducción, identificando el método más idóneo en cada caso.
- Reconocer y escribir ecuaciones y sistemas equivalentes.
- Aplicar las 4 fases de Polya para la resolución de problemas contextualizados.
- Comunicar, de forma oral o escrita, el proceso seguido para la resolución de problemas, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se ha llegado.

3.2.7 Conocimientos previos

Para el correcto desarrollo de esta SA, el alumnado deberá poseer una serie de conocimientos previos, adquiridos en los cursos previos de 1.º y 2.º de la ESO (BOC, 2016).

Es importante que el alumnado se desenvuelva con soltura operando numéricamente, respetando la jerarquía de las operaciones y realizando cálculos que involucren tanto fracciones como números decimales. También deberán manejar el cálculo de porcentajes, ya que es probable que se los encuentren en los contextos cotidianos trabajados en esta SA.

Además de esto, el alumnado debe conocer el concepto de ecuación y manejar la transposición de términos. Relacionado con esto, el alumnado debe saber resolver ecuaciones de primer grado numéricamente y representarlas gráficamente.

En cuanto a conceptos geométricos que el alumnado debe conocer y manejar con soltura, tan solo se requiere saber representar e identificar puntos en el plano cartesiano, así como conocer las posiciones relativas de dos rectas en el plano (paralelismo, oblicuidad y coincidencia).

Asimismo, el alumnado deberá de saber utilizar el software de geometría dinámico *GeoGebra* para representar algunas funciones.

Por último, cabe destacar como conocimientos previos adquiridos en 3.º ESO en SA anteriores, la resolución de ecuaciones de segundo grado con una incógnita. También se debe mencionar que el alumnado ya ha tenido un primer contacto con los sistemas de

ecuaciones en 2.º ESO y que, si bien es conveniente repasar los métodos de resolución, lo más importante en 3.º ESO es la utilización de los sistemas para resolver situaciones problemáticas en contextos reales.

3.2.8 Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación de esta SA serán:

- *Intervenciones del alumnado (IA)*: las intervenciones e interacciones del alumnado serán evaluadas mediante una lista de control.
- *Actividades (ACT)*: las actividades 16 y 17 consisten en emplear los métodos de sustitución o de igualación para resolver problemas; la actividad 18 pretende evaluar si el alumnado es capaz de asociar la posición relativa de las rectas del sistema con el número de soluciones; la actividad 19 consiste en un problema con libertad de elección de método para resolverlo; las actividades 25 y 26 son problemas de equivalencia de ecuaciones y sistemas; y, por último, las actividades 35, 36, 37, 38 y 39 son ejercicios en los que se pide realizar operaciones antes de resolver los sistemas de ecuaciones.
- *Exposiciones (EX)*: las exposiciones grupales que se realizarán en las últimas sesiones.
- *Escape Room (ER)*: una hoja con las respuestas del *Escape Room* que se hará en la última sesión.

3.3 Fundamentación metodológica

En esta SA la principal función del docente será la de guiar al alumnado hacia el conocimiento, a pesar de que en algunos momentos deba actuar como protagonista a la hora de explicar o aclarar algunos de los conceptos que se trabajan. El carácter expositivo, por tanto, está presente, aunque en la justa medida y nunca dejando que el alumnado sea un sujeto pasivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, destaca el trabajo cooperativo, donde ya sea en parejas (P), en pequeños grupos heterogéneos (GH) o en gran grupo (GG) el alumnado se ayudará a la hora de afrontar la materia, produciéndose el aprendizaje entre iguales.

El aprendizaje está principalmente basado en problemas contextualizados, de forma que toda la teoría estará enfocada a resolver situaciones de la vida cotidiana. Dentro de la resolución de estos problemas contextualizados, se utilizarán como referencia las fases

de resolución de problemas según Polya (1945), que son las siguientes: entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás.

Finalmente, aunque en menor medida, se incorporarán elementos propios de la gamificación, tanto en alguna de las sesiones, como en la prueba final en la que el examen tendrá un formato de *Escape Room*.

Todo lo anterior queda acogido bajo el paraguas del modelo directivo, pues el docente desempeña el rol de estructuración y presentación de los contenidos, resolviendo problemas a modo de ejemplo para la mejor comprensión del alumnado. También hay que mencionar el modelo de organizadores previos, que se utilizará a la hora de evaluar o de activar los conocimientos previos del alumnado.

3.4 Temporalización

Esta SA está formada por 10 tareas que se encuentran a su vez subdivididas en 48 actividades (Tabla 12). La SA se llevará a cabo a lo largo de 17 sesiones de clase de 55 minutos cada una.

Tabla 12: Temporalización de la situación de aprendizaje.

Tareas	Nombre	Nº de actividades	Nº de sesiones
1	Traductomates	5	1
2	La solución está en la recta	4	1
3	Del papel a la pantalla	6	3
4	¿Sustituimos o igualamos?	5	2
5	Parecidos, pero no iguales	4	1
6	Reduce y vencerás	8	2
7	Opero, luego existo	4	2
8	Los <i>System Games</i>	3	2
9	Congreso de sistemas	6	2
10	¡Escapa de la momia	4	1

3.5 Tareas y actividades

En este apartado se presentan detalladamente las diferentes tareas que componen la SA.

3.5.1 Tarea 1. Traductomates.

Descripción. Esta tarea consiste en una serie de actividades de diagnóstico, que permitirán despertar los conocimientos previos del alumnado e identificar posibles dificultades con conocimientos esenciales para el desarrollo de la SA. Las actividades consisten principalmente en relacionar y traducir situaciones de la vida cotidiana al lenguaje algebraico (y viceversa), además de plantear y resolver ecuaciones de primer y segundo grado asociadas a contextos reales.

Durante esta tarea, el alumnado trabajará en GH de 4 personas. Se proyectará en la PDI la actividad 1 y se dará un tiempo para que cada grupo la resuelva (discutiendo y llegando a una respuesta consensuada). Pasado el tiempo, se hará una puesta en común en GG donde discutirán las soluciones obtenidas por los diferentes grupos y estos tendrán que justificarlas. Se prosigue de forma similar con el resto de actividades (actividad 2 – actividad 5). El docente irá observando el trabajo en los diferentes GH, asumiendo un rol de guía, y anotando en el registro descriptivo/lista de control las observaciones que realice. En la puesta en común en GG el papel del docente será similar, teniendo el deber de lograr que el alumnado llegue a las soluciones de las actividades y las comprenda.

La actividad 1 consiste en asociar un conjunto de enunciados verbales con sus correspondientes traducciones al lenguaje algebraico. En la actividad 2 se va un paso más allá y se pide que traduzcan enunciados, escribiendo las correspondientes ecuaciones de primer o segundo grado y resolviéndolas. Tanto la actividad 3 como la actividad 4 consisten en traducir situaciones de la vida cotidiana al lenguaje algebraico y resolver a continuación una serie de problemáticas planteadas en torno a esa situación, usando ecuaciones de primer y segundo grado respectivamente. Por último, la sesión finaliza con la actividad 5, en la que el alumnado deberá asociar una situación de la vida cotidiana a las expresiones algebraicas que se indican.

Actividad 1	
Relaciona los enunciados siguientes con sus correspondientes expresiones algebraicas.	
a) Un número más tres unidades.	g) $x + 3x$
b) Un número más su cuarta parte.	h) $(2x + 1)(2x + 3)$
c) La suma de un número y el triple de dicho número.	i) $x + 3$
d) El cuadrado de un número menos siete unidades.	j) $x^2 - 7$
	k) $x + \frac{x}{4}$
	l) $x(x + 1)$

e) El producto de dos números consecutivos.	
f) El producto de dos números consecutivos impares	
Actividad 2	
Traduce al lenguaje algebraico los enunciados siguientes utilizando ecuaciones de primer y segundo grado. Luego resuelve las ecuaciones que resultan.	
a) La suma de un número y su siguiente es 5.	
b) El cuadrado del triple de un número menos la mitad de ese número es 35.	
c) El producto de dos números pares consecutivos es igual a doce veces la mitad del primero de ellos.	
d) El cuadrado de la suma de un número y 3 es igual a 36.	
Actividad 3	
El precio de una libreta y una agenda es de 6€. Sabemos que el precio de la libreta es $\frac{3}{7}$ del precio de la agenda.	
a) Expresa el enunciado del problema mediante una ecuación.	
b) ¿Cuánto cuesta la agenda? ¿Y la libreta?	
Actividad 4	
Dentro de 17 años la edad de Noa será ocho veces el cuadrado de la edad que tenía hace 13 años. Calcula la edad de Noa.	
Actividad 5	
Relaciona las expresiones algebraicas siguientes con una situación de la vida cotidiana.	
a) $10.5x + 22 = 43$	
b) $x^2 + 5x = 24$	

En la Tabla 13 se muestra de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta tarea.

Tabla 13: Fundamentación curricular y metodológica de la tarea 1.

CE	1	4
C	1, 3, 5	3, 6
EAE	2, 3, 8, 11, 12, 14	47
Metodología		
Método	Técnica	Modelo
Por elaboración	Aprendizaje cooperativo	Organizadores previos
Espacio	Aula	Recursos
		PDI
Evaluación		
Técnicas	Herramientas	Instrumentos
Observación sistemática	Lista de control	Intervenciones del alumnado

3.5.2 Tarea 2. La solución está en la recta

Descripción. En esta tarea se pretende seguir trabajando con la traducción de situaciones al lenguaje algebraico y, además, se recordará la resolución gráfica de ecuaciones lineales. Para ello se trabajarán una serie de actividades contextualizadas en situaciones de la vida cotidiana.

Durante esta tarea, los estudiantes realizarán cuatro actividades. Los problemas contextualizados serán resueltos en GG, donde el/la docente guiará el proceso de resolución de los mismos, dejando siempre que el protagonismo lo tenga el alumnado. Si en algún punto se detecta flaquezas en los conocimientos previos del alumnado, el/la docente intervendrá para aclarar cualquiera que sea dicha dificultad.

En cursos anteriores el alumnado ha aprendido a representar algunas funciones utilizando *GeoGebra*, por lo que aquí se hará uso de ese conocimiento para representar las rectas correspondientes a las funciones lineales que conforman los sistemas. Además, se les introducirá la herramienta que viene implementada para el cálculo del punto de intersección entre dos rectas.

En la actividad 6, se propone un problema en el que se recuerda la resolución gráfica de ecuaciones lineales, así como su solución numérica para un valor dado de una de las incógnitas. A continuación, en las actividades 7 y 8, se introduce la necesidad de plantear un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas para resolver los problemas planteados. Aunque aún no se han introducido de manera formal los sistemas de ecuaciones en este curso, el alumnado podrá deducir qué significa hallar la solución de un sistema y cómo plantearlos, así como identificar en qué tipo de situaciones de la vida cotidiana pueden encontrarse con ellos (actividad 9).

Actividad 6

En el instituto se quiere actualizar la sala de informática. Para ello se contrata a un técnico que va a reparar los ordenadores del centro. El técnico cobra 6.45€ la hora de trabajo y, por desplazamiento, cobra 22€.

- Encuentra una función que exprese el precio que pagaría el instituto al técnico, en función de las horas que trabaje.
- Si el técnico tiene que actualizar todos los ordenadores de la sala de informática y, además, mejorar las conexiones de red de esta aula, tardaría 3 horas en finalizar el trabajo. ¿Cuánto costarían sus servicios?

- c) Sin embargo, si solamente se contrata al técnico para actualizar los ordenadores, asegura que tardaría tres cuartos de hora en acabar. En este caso, ¿Cuánto costarían sus servicios?
- d) En un plano cartesiano representa la ecuación que planteaste en el apartado a). Representa los puntos que resultan de los apartados b) y c) y comprueba las soluciones obtenidas.

Actividad 7

Luis va a pasear por Santa Cruz de Tenerife y decide recorrer las calles de la ciudad alquilando un servicio de patinetes eléctricos. En Plaza de España le entregaron 2 folletos con publicidad de empresas que prestan este servicio. La primera empresa, *EcoMove*, presta sus servicios de renta de patinetes eléctricos a un precio de 0.2€ por minuto y un precio fijo adicional de 1€. Por otro lado, la segunda empresa, *EcoSC*, ofrece sus servicios pagando 0.5€ por minuto y un coste fijo inicial de 0.7€.

- a) Encuentra una función que exprese el precio por minuto que pagaría Luis si contratase los servicios de *EcoMove* y de *EcoSC* respectivamente.
- b) Representa gráficamente ambas funciones y di qué forma tienen.
- c) Si Luis quiere recorrer las calles de la capital durante media hora. ¿Qué empresa le conviene utilizar y cuánto le costaría contratar sus servicios durante ese tiempo?
- d) ¿En qué momento saldría lo mismo contratar cualquiera de las dos empresas y cuánto sería el precio del servicio?
- e) Observando el gráfico que has dibujado en el apartado b), valida los apartados c) y d).

Actividad 8

En el problema anterior, la empresa *EcoSC* decide hacerse más competitiva y, para ello, baja sus precios ofreciendo el alquiler de sus patinetes eléctricos por 0.3€ el minuto.

- a) Encuentra la función que expresa el precio que debería pagar Luis si decidiera utilizar los servicios de *EcoSC* con su nueva oferta.
- b) Representa gráficamente la función obtenida en a) y la que tenías para el precio de los servicios de *EcoMove*.
- c) ¿Cuántos minutos debe usar Luis el servicio de patinetes eléctricos para que el precio del alquiler sea el mismo al utilizar cualquiera de las dos empresas?
- d) ¿Cuál es ese precio? ¿Cómo has llegado a esa conclusión?

Actividad 9

Formula un contexto de la vida cotidiana en el que podrías encontrarte con una situación problemática similar a la de Luis en los problemas anteriores.

En la Tabla 14 se muestra de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta tarea.

Tabla 14: Fundamentación curricular y metodológica de la tarea 2.

CE	1	2	4
C	1, 3, 5	1b, 4	6
EAE	2, 3, 8, 11, 12, 14, 22	23	47

Metodología			
Método	Técnica		Modelo
Por elaboración	Aprendizaje cooperativo		Organizadores previos
Espacio	Aula	Recursos	PDI, <i>Chromebooks</i>
Evaluación			
Técnicas	Herramientas		Instrumentos
Observación sistemática	Lista de control		Intervenciones del alumnado

3.5.3 Tarea 3. Del papel a la pantalla

Descripción. En esta tarea el alumnado se familiarizará con la utilidad de los sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas para la resolución de situaciones reales. El primer método que veremos en esta SA será el de resolución gráfica, donde el alumnado empleará *GeoGebra* para realizar las representaciones pertinentes.

A continuación, se presenta un reto al alumnado (actividad 10) en el que tendrán que averiguar el valor de diferentes frutas. Tras un tiempo prudencial, se discutirán los resultados obtenidos en GG y el/la docente informará al alumnado que lo que han hecho es resolver un sistema de ecuaciones en el que las frutas son las incógnitas y cada fila es una ecuación. Seguidamente, se les informará que en esta SA los sistemas que se van a abordar serán más simples, ya que estarán formados por únicamente 2 ecuaciones de primer grado con 2 incógnitas, aprendiendo a escribirlos formalmente y a resolverlos mediante diferentes métodos. De hecho, sin saberlo ya hemos trabajado con ellos en la sesión anterior, en las actividades 7, 8 y 9. Se emplearán dichas actividades para formalizar el concepto de sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

Definición. Un sistema de ecuaciones lineales con 2 incógnitas está formado por 2 ecuaciones de primer grado. En los sistemas de ecuaciones nuestro objetivo es buscar los valores de las incógnitas, los cuales, al reemplazar, han de ser solución de las dos ecuaciones planteadas.

Una forma de resolver estos sistemas es mediante el método gráfico. Para aplicar este método de resolución debemos seguir los siguientes pasos:

1. Escribir el sistema de ecuaciones de la forma:
$$\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$$
2. Crear una tabla de valores para cada una de las ecuaciones. Un truco es dar el valor 0 a cada una de las incógnitas y ver cuánto vale la otra en ese caso.
3. Representar los puntos en el plano y unirlos mediante una recta.
4. Interpretar lo que observamos: si son paralelas, coincidentes o se cortan en un solo punto.

Se pedirá que se especifiquen los sistemas que surgen de las actividades 7, 8 y 9, así como sus soluciones gráficas.

Se forman GH de 4 personas para realizar la actividad 11, en la que deberán llegar a un consenso y elegir a una persona portavoz del grupo. Luego, cada portavoz comunicará al resto del grupo-clase las conclusiones a las que han llegado en su grupo y se discutirán las diferentes respuestas dadas por el alumnado. El/la docente actuará de moderador/a de este debate y, en caso necesario, terminará resolviendo correctamente la actividad. Finalmente, se explicará al alumnado la clasificación de los sistemas según su número de soluciones.

Teoría. Los sistemas pueden clasificarse de la siguiente forma según el número de soluciones que posea:

COMPATIBLE $\begin{cases} \text{DETERMINADO} \rightarrow \text{Una única solución} \rightarrow \text{Rectas } \mathbf{secantes} \\ \text{INDETERMINADO} \rightarrow \text{Infinitas soluciones} \rightarrow \text{Rectas } \mathbf{coincidentes} \end{cases}$
INCOMPATIBLE $\rightarrow \nexists \text{ solución} \rightarrow \text{Rectas } \mathbf{paralelas}$

El método de resolución gráfica es útil si las rectas se cortan en un punto cuyas coordenadas son fáciles de identificar. Pero, ¿qué pasaría si la solución del sistema fuese $x = \frac{3}{4}, y = \frac{2}{9}$? Esas coordenadas no serían fácilmente reconocibles en el plano, a no ser que uses un software como *GeoGebra* que te indique las coordenadas con exactitud. Es por ello que podemos recurrir a otros métodos de resolución de sistemas de ecuaciones que nos permitirán hallar directamente los valores numéricos de la solución (si la hubiese).

A continuación, se plantea la actividad 12, en la que el alumnado debe resolver una situación problemática en un contexto real. Se va guiando al alumnado en los pasos a seguir para la resolución gráfica de un sistema de ecuaciones a través de los apartados de la actividad. Puede realizarse en GG, ya que es la primera actividad de este tipo que se encuentran en este curso. Al finalizar la actividad, el/la docente indicará que acaban de resolver un sistema de ecuaciones por el método gráfico y procederá a explicar lo siguiente:

Una vez explicado el proceso de resolución de un sistema de ecuaciones lineales mediante el método gráfico, se plantean una serie de actividades para practicar: actividad 13, actividad 14 (I.E.S. "COMPLUTENSE", s.f.) y actividad 15. Las actividades serán resueltas en pareja y, una vez pasado un tiempo razonable, se pedirán voluntarias para salir a la PDI a resolver los problemas y discutirlos en GG.

Actividad 10

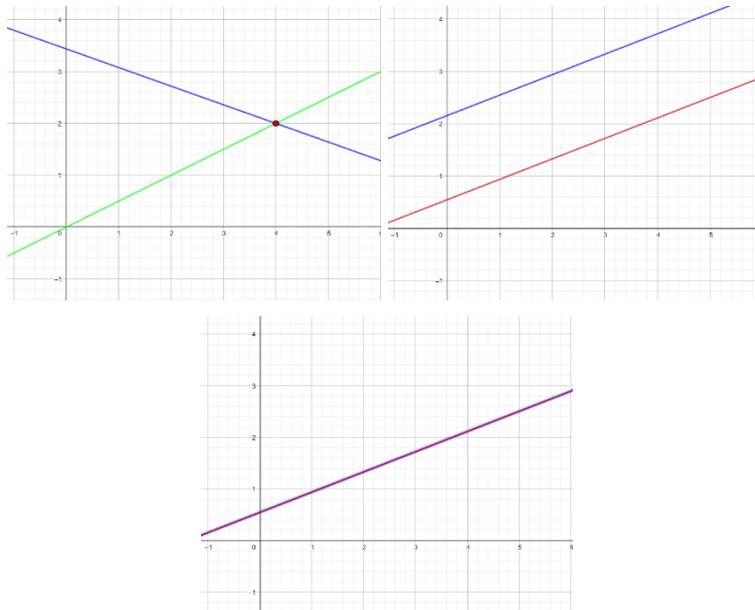
Resuelve el siguiente acertijo y calcula el valor de cada una de las frutas.

$$\begin{aligned} \text{uvas} + 2 \text{ kiwis} &= \text{melón} \\ \text{naranja} - \text{uvas} &= 3 \\ \text{kiwi} + \text{naranja} &= 8 \\ \text{uvas} &= 3 \end{aligned}$$

Actividad 11

Hemos visto que cuando representamos en el plano las ecuaciones lineales que confirman un sistema de ecuaciones, el punto de intersección es la solución del sistema. Es decir, el punto de intersección nos da los valores de las incógnitas que hacen que ambas ecuaciones se cumplan.

Sin embargo, sabemos que las rectas en el plano pueden tener otras posiciones relativas. Observa las soluciones gráficas de 3 sistemas de ecuaciones lineales con 2 incógnitas y responde a las preguntas.



- Indica cómo son las rectas en cada una de las imágenes, es decir ¿Cuáles son sus posiciones relativas?
- Según lo que has visto en las sesiones anteriores, si la primera imagen es la representación gráfica de dos ecuaciones lineales que conforman un sistema ¿Qué significa el punto de intersección? ¿Podrías decir la solución del sistema?
- En la segunda imagen, ¿Cuál crees que sería la solución del sistema? ¿Por qué?
- ¿Y en la tercera imagen? ¿Por qué?

Actividad 12

En la clase de 3.º F se va a organizar una comida por el Día de Canarias. Parte del alumnado ha comprado 3 kg de gofio y 5 kg de plátanos por 16.25 €. El resto del alumnado ha comprado 4 kg de gofio y 4 kg de plátanos por 17 €.

- a) Expresa la compra de cada parte de la clase a través de una ecuación. ¿Son ecuaciones lineales?
- b) Haz una tabla de valores para cada ecuación y representa los pares de puntos utilizando *GeoGebra*. Une los puntos.
- c) ¿En qué punto se cortan ambas rectas?
- d) Sustituye los valores de las coordenadas del punto de intersección en cada una de las ecuaciones. ¿Qué ocurre? ¿Qué crees que significa el punto de intersección de las dos rectas asociadas a cada una de las ecuaciones?

Actividad 13

Un fabricante de bombillas gana 0.60€ por cada bombilla que sale de fábrica, pero pierde 0.80€ por cada una que sale defectuosa. Un determinado día en el que fabricó 2100 bombillas obtuvo un beneficio de 966€. ¿Cuántas bombillas buenas fabricó ese día? (Plantea y resuelve un sistema de ecuaciones con el método gráfico)

Actividad 14

Una tienda de discos vende 84 discos a dos precios distintos: unos a 18€ y otros a 14.4€, obteniendo en la venta 1242€. ¿Cuántos discos vendió de cada clase? (Plantea y resuelve un sistema de ecuaciones con el método gráfico)

Actividad 15

En el parking del profesorado del instituto hay 35 vehículos estacionados, entre coches y motos. Si contásemos todas las ruedas habría un total de 110 entre todos los vehículos estacionados. ¿Cuántos vehículos de cada tipo podemos encontrar en el parking del profesorado? (Plantea y resuelve un sistema de ecuaciones con el método gráfico)

En la Tabla 15 se muestra de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta tarea.

Tabla 15: Fundamentación curricular y metodológica de la tarea 3.

CE	1	2	4
C	1, 3, 5, 7	1b, 4	6
EAE	1, 2, 3, 8, 10, 12, 14, 22	23, 28	47
Metodología			
Método	Técnica		Modelo
Expositivo y por elaboración	Exposición oral y aprendizaje cooperativo		Enseñanza directa
Espacio	Aula	Recursos	PDI, <i>Chromebooks</i>
Evaluación			
Técnicas	Herramientas	Instrumentos	
Observación sistemática	Lista de control	Intervenciones del alumnado	

3.5.4 Tarea 4. ¿Sustituimos o igualamos?

Descripción. En esta tarea se crearán comités de expertos/as para aprender a resolver sistemas de ecuaciones por sustitución e igualación. Luego, los/as expertos/as tendrán que explicar a sus compañeros/as en qué consiste cada uno de los métodos mencionados. Además, se comienza a animar al alumnado a utilizar las fases de Polya para la resolución de problemas, ya que hasta ahora no se había querido utilizar debido a que requiere de un tiempo extra y se había preferido centrar la atención en otros aspectos. Al final de la tarea se realiza una reflexión sobre cuándo es más aconsejable utilizar cada uno de estos métodos.

Se forman GH de 4 personas para realizar las diferentes actividades de esta tarea. Los grupos de 4 personas se dividirán en parejas provisionalmente y, cada una de ellas elegirá un método de resolución de sistemas de ecuaciones: sustitución o igualación. Una vez hecho el reparto, cada alumno/a de forma individual visualizará el vídeo correspondiente – sustitución (Susi Profe, 2017 – ver vídeo [aquí](#)) o igualación (Susi Profe, 2017 – ver vídeo [aquí](#)) – y, seguidamente, discutirá con su pareja la información del vídeo. Cada pareja deberá realizar un resumen del método que han elegido por escrito, resaltando los aspectos importantes y entrando en todos los detalles que consideren. Pasado un tiempo, deberán volver a reunirse en los grupos originales de 4 personas, donde cada pareja explicará oralmente a sus compañeros/as el método de resolución de sistemas que les ha tocado y luego, volviendo a la formación en parejas, deberán resolver unos ejercicios empleando el método que les ha explicado la otra pareja (actividades 16 y 17). Finalmente, se deberán evaluar entre las parejas y se entregarán los ejercicios resueltos evaluados al/a la docente.

Posteriormente se realiza una prueba corta que consiste en la realización de las actividades 18 y 19. Con la primera se trata de observar si el alumnado relaciona el número de soluciones que posee un sistema de ecuaciones con la posición relativa de las rectas que componen el sistema. Por su parte, la segunda actividad consiste en resolver un problema en un contexto real mediante el método que consideren más apropiado, representarlo de forma gráfica y clasificarlo según el número de soluciones.

<p>Teoría. Recordamos las 4 fases de Polya para la resolución de problemas o fases de resolución de problemas. A partir de ahora deberemos reflejar estas fases cada vez que nos enfrentemos a la resolución de un problema.</p>

Las 4 fases no son una receta a seguir. Esto quiere decir que este modelo es flexible y que se puede (y debe) avanzar y retroceder – para añadir nueva información, cambiar de estrategia, corregir errores de cálculo, establecer nuevas relaciones, ... – cuantas veces sea necesario.

Fase 1: Comprender. En esta fase nos centraremos en entender el problema y, para ello, indicaremos cuáles son los datos, cuáles son los objetivos del problema, indicaremos las relaciones entre datos y, por último, de forma opcional haremos uso de algún tipo de diagrama que nos facilite la comprensión de la situación.

Fase 2: Pensar. Este es el momento de trazar el plan que vamos a seguir. En esta SA lo habitual será plantear un sistema de ecuaciones lineales con 2 incógnitas y resolverlo por alguno de los métodos que existen.

Fase 3: Ejecutar. Este es el momento de llevar a cabo el plan trazado en la segunda fase. Resolveremos el problema haciendo uso de las herramientas matemáticas que poseemos.

Fase 4: Responder. En esta fase tendremos que ver si hemos llegado a todos los objetivos planteados en la fase 1, comprobar que la solución es única y tiene sentido, verificar que la solución cumple las relaciones que habíamos establecido, probar a resolver por otro método y ver que llegamos a la misma solución, ... En esta fase hay pasos que pueden ser prescindibles, dependiendo del tiempo que tengamos para resolver el problema planteado. **Importante:** no olvides que debemos responder al problema emitiendo una oración con corrección y rigor matemático.

En las siguientes actividades se repasará la resolución de sistemas por el método de igualación y de sustitución. Se plantean dos actividades, la actividad 20 y la 21, que dan lugar a un sistema incompatible y a un sistema compatible indeterminado, respectivamente. Aprovecharemos estas dos actividades para recordar el significado gráfico de las dos situaciones anteriores y para que el alumnado vea cómo aparece expresada esa situación si se resuelve el sistema de forma algebraica. Las actividades se trabajarán primero en pequeños GH de cuatro personas y luego se discutirán en GG, siendo el/la docente la persona que escriba en la pizarra aquello que el alumnado le va indicando, pudiendo guiar con preguntas si lo considera necesario. Se deben seguir las fases de Polya para la resolución de problemas. Para los apartados que piden resolver gráficamente los sistemas, se usará *GeoGebra* directamente en la PDI para ahorrar tiempo.

La actividad 22 trata de poner sobre la mesa la idoneidad de usar un método u otro según el sistema de ecuaciones que se tenga. En general, el objetivo será el de evitar trabajar con fracciones y facilitar lo máximo posible los cálculos. Se dejarán unos minutos para que trabajen en parejas el ejercicio y, posteriormente, se discutirá el ejercicio en GG.

El/la docente explicará que el método de sustitución es ideal cuando se tiene uno de los coeficientes igual a 1 o -1, mientras que igualación será útil siempre que tengamos un sistema con la misma incógnita despejada en ambas ecuaciones. No obstante, se puede emplear el método que queramos porque llegaremos siempre a la misma solución, pero se trata de ser efectivos con la resolución de sistemas.

Actividad 16	
<p>Paola fue a la papelería a por material escolar y pagó 32€ por un bolígrafo azul y 4 libretas iguales. Horas más tarde, Malena fue a la misma papelería y compró los mismos artículos que Paola, pero llevó un bolígrafo azul y 2 libretas. Si Malena pagó 18€, ¿Cuál es el precio del bolígrafo azul y de cada libreta?</p>	
<p>a) Escribe el sistema de ecuaciones que representa la situación.</p> <p>b) Resuelve el sistema por ambos métodos y comprueba la solución de forma gráfica.</p> <p>c) ¿De qué tipo de sistema se trata?</p>	
Actividad 17	
<p>En una pastelería artesanal se hace una mezcla de esencia de coco y esencia de vainilla para su dulce más famoso. Cuando se mezcló el contenido de 1 ampolla de esencia de coco y 5 ampollas de esencia de vainilla se obtuvieron 42.25 ml de esencia mezclada. Para hacer una de las tartas, la pastelería usa las mismas esencias en una concentración diferente: 3 ampollas de esencia de coco y 6 de esencia de vainilla, lo que resulta un total de 61.95 ml de esencia mezclada.</p>	
<p>a) Escribe el sistema de ecuaciones que representa la situación.</p> <p>b) ¿Cuántos ml lleva cada tipo de ampolla? Resuelve el sistema por ambos métodos y comprueba la solución de forma gráfica.</p> <p>c) ¿De qué tipo de sistema se trata?</p>	
Actividad 18	
<p>Relaciona las posiciones relativas de las rectas en el plano con el número de soluciones del sistema de ecuaciones lineales con 2 incógnitas correspondiente.</p>	
<p>a) Rectas coincidentes</p> <p>b) Rectas secantes/oblicuas</p> <p>c) Rectas paralelas</p>	<p>d) Infinitas soluciones</p> <p>e) No tiene solución</p> <p>f) Solución única</p>
Actividad 19	
<p>En 3.ºB hay el doble de alumnos que en 3.ºF. Además, sabemos que, si se trasladan 8 alumnos de 3.ºB a 3.ºF, ambas clases tendrían el mismo número de alumnos. ¿Cuántos alumnos hay en cada una de las clases? Resuelve por el método que consideres más apropiado y, además, representa gráficamente el sistema y clasifícalo según el número de soluciones.</p>	
Actividad 20	
<p>La compañía aérea <i>Volando Voy</i> ofrece viajes para 2 personas en los que el precio del billete de avión se calcula según el peso del equipaje y añadiendo una cuantía fija debida a gastos de gestiones. Así, esta compañía ofrece sus vuelos entre islas por 20€ de cuota fija a los que hay que</p>	

añadir 2.5€ adicionales por cada kg de equipaje a embarcar. Su competencia directa es la compañía *Aquí mejor*, que ofrece el mismo servicio cobrando 2.5€ por cada kg de equipaje, pero su cuota fija es 3€ inferior a la de su competencia.

- ¿En algún momento costará lo mismo viajar en ambas compañías?
- Resuelve el sistema de ecuaciones del apartado a) de forma gráfica. ¿Qué observas?
- ¿Qué puedes concluir? Clasifica el sistema.

Actividad 21

Miguel ha ido a comprar fruta al mercado de La Laguna y se ha llevado 2kg de nectarinas y 1/2kg de kiwis por 5.23€. Más tarde, Diego ha ido a otro puesto del mercado y se ha llevado 4kg de nectarinas y 1kg de kiwis por 10.46€.

- ¿Podrías decir cuántos kg de nectarinas y cuántos kg de kiwi habría que comprar para que el precio fuese el mismo sin importar en qué puesto compres la fruta?
- Resuelve el sistema de ecuaciones del apartado a) de forma gráfica. ¿Qué observas?
- ¿Qué puedes concluir? Clasifica el sistema.

Actividad 22

Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones por sustitución y por igualación, luego responde a las cuestiones planteadas.

$$a) \begin{cases} x - 7y = 12 \\ 3x + 2y = 59 \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} y = \frac{3x-7}{5} \\ y = 2x \end{cases}$$

- ¿Qué método te resultó más sencillo de aplicar? ¿Por qué?
- En el sistema a), ¿Hay alguna forma de evitar trabajar usando fracciones?

En la Tabla 16 se muestra de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta tarea.

Tabla 16: Fundamentación curricular y metodológica de la tarea 4.

CE	1	2	4
C	1, 3, 5	1b, 4	6, 7
EAE	2, 3, 8, 12, 14, 22	23	47
Metodología			
Método	Técnica	Modelo	
Expositivo y por elaboración	Exposición oral y aprendizaje cooperativo	Enseñanza directa	
Espacio	Aula	Recursos	PDI, <i>Chromebooks</i>
Evaluación			
Técnicas	Herramientas	Instrumentos	
Observación sistemática y análisis de documentos, producciones y artefactos	Lista de control, coevaluación y rúbrica	Intervenciones del alumnado, actividades 16, 17, 18 y 19.	

3.5.5 Tarea 5. Parecidos, pero no iguales.

Descripción. En esta sesión se trabajará la equivalencia de ecuaciones y sistemas a través de una serie de actividades y se enlazarán con el número de soluciones de un sistema de ecuaciones lineales con 2 incógnitas.

La sesión comienza trabajando en GG la actividad 23, en la que las respuestas a los apartados a) – d) se obtienen utilizando la equivalencia de ecuaciones. Es importante que, aunque el alumnado debe siempre tener el protagonismo en la resolución de la actividad, el/la docente haga evidente la equivalencia entre ecuaciones y sistemas. En el apartado a) se necesita multiplicar una de las ecuaciones por un número para obtener una ecuación equivalente. En los apartados b) y c) la equivalencia se consigue sumando y restando, respectivamente, las ecuaciones que salen del enunciado del problema. En el apartado d) la respuesta se obtiene hallando una ecuación equivalente al dividir por un número ambos miembros de una de las ecuaciones del sistema original. Por último, antes de dar la respuesta a los apartados e) y f), será interesante que el alumnado resuelva gráficamente los sistemas equivalentes obtenidos y saque sus propias conclusiones.

Teoría. Dada una ecuación, podemos obtener una ecuación equivalente a ella multiplicando o dividiendo por un mismo número ambos miembros de dicha ecuación. El resultado será una nueva ecuación, cuyas soluciones coincidirán con las de la ecuación original.

Si nos dan un sistema de ecuaciones, otra forma de construir una ecuación equivalente sería sumar o restar las ecuaciones que conforman el sistema.

Un sistema equivalente será aquel que contenga al menos una ecuación equivalente a una de las ecuaciones del sistema original. Los sistemas equivalentes están formados por ecuaciones distintas, pero su solución es la misma.

En la siguiente actividad, actividad 24, se unirá la equivalencia entre ecuaciones con lo que se ha visto sobre el número de soluciones de un sistema y su clasificación. La actividad tiene enunciados largos, por lo que es mejor que se trabaje en GG, siendo el/la docente la persona que guíe al alumnado. En el primer apartado encontramos un sistema incompatible, en el segundo apartado un sistema compatible indeterminado y, en el último, un sistema compatible determinado. Es conveniente que se vean estas características haciendo uso de lo aprendido en la actividad anterior sobre equivalencia. No obstante, también se resolverán los sistemas numéricamente para recordar cómo sabíamos que estábamos ante cada uno de los tipos de sistemas.

Las actividades 25 y 26 se trabajarán en GH de 4 personas. Estas actividades finales sirven para afianzar los conceptos vistos durante la sesión. Al final cada grupo entregará ambas actividades al/a la docente para ser evaluados.

Actividad 23
<p>Mara fue al supermercado y compró 3kg de manzanas y 5kg de naranjas, pagando un total de 11.65€. Su amiga Paula compró los mismos productos que Mara pero llevó 1kg de manzanas y 2kg de naranjas, pagando un total de 4.31€. Con esta información completa los siguientes enunciados.</p> <p>a) 3kg de manzanas y 6 kg de naranjas cuestan.....</p> <p>b) 4kg de manzanas y 7kg de naranjas cuestan.....</p> <p>c) 2kg de manzanas y 3kg de naranjas cuestan.....</p> <p>d) 1/2 kg de manzanas y 1kg de naranjas cuestan.....</p> <p>e) 1kg de manzanas cuesta.....</p> <p>f) 1kg de naranjas cuesta.....</p>
Actividad 24
<p>Este año el tema elegido para el Carnaval es el <i>Bosque Encantado</i>. Para decorar las carrozas de la cabalgata se han hecho a mano una cantidad de flores de papel de color rojo y otra cantidad de flores de papel de color blanco (siendo las flores rojas de un tamaño y las blancas de otro). Marc afirma que hay una relación entre la cantidad de flores que pueden confeccionarse y el número de pliegos de papel necesarios (un pliego equivale a una hoja de tamaño Din A3). Así pues, según Marc, 9 pliegos de papel blanco y 6 pliegos de papel rojo permiten hacer 345 flores, mientras que 3 pliegos de papel blanco y 2 pliegos de papel rojo permiten hacer 105 flores. Julia no está de acuerdo con Marc porque dice que ambas afirmaciones no pueden ser simultáneamente correctas.</p> <p>a) ¿Cómo podrías ayudar a esta pareja a saber si lo que dice Marc es cierto?</p> <p>b) Comprueba tu respuesta resolviendo el sistema y clasificándolo según su número de soluciones.</p> <p>Después de revisar sus cálculos, Marc dice que en realidad se equivocó y que con 9 pliegos de papel blanco y 6 pliegos de papel rojo se confeccionan en total 345 flores, pero que con 3 pliegos de papel blanco y 2 pliegos de papel rojo se confeccionan 115 flores en total. Con esta nueva información Daniela le dice a Marc que para determinar cuántas flores pueden hacerse con cada tipo de pliego de papel se necesita más información.</p> <p>c) Utiliza las equivalencias para determinar si lo que dice Daniela es verdad.</p> <p>d) Clasifica el sistema según el número de soluciones.</p> <p>Marc, un poco frustrado revisa sus cálculos y de pronto encuentra un error, la información correcta es que con 9 pliegos de papel blanco y 6 pliegos de papel rojo se confeccionan 345 flores y con 3 pliegos de papel blanco y 5 pliegos de papel rojo se hacen 175 flores. Toda la clase felicita a Marc porque esta vez los datos sí son verdaderos.</p> <p>e) Averigua cuántas flores se pueden hacer con un pliego de cada color.</p> <p>f) Clasifica el sistema según el número de soluciones.</p>
Actividad 25

El sistema $\begin{cases} 2x - 3y = 7 \\ 5x + y = 9 \end{cases}$. Usa *GeoGebra* para resolver gráficamente el sistema. Luego, escribe un sistema equivalente y sustituye la solución calculada con *GeoGebra* para comprobar que lo has hecho bien.

Actividad 26

Dada la ecuación $2x - 3y = 7$ escribe otra ecuación para que entre ambas formen un sistema:

- Compatible indeterminado.
- Incompatible.

En la Tabla 17 se muestra de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta tarea.

Tabla 17: Fundamentación curricular y metodológica de la tarea 5.

CE	1	4
C	1, 3, 5	6, 7
EAE	2, 3, 12, 14, 18, 22	47
Metodología		
Método	Técnica	Modelo
Expositivo y por elaboración	Exposición oral y aprendizaje cooperativo	Enseñanza directa
Espacio	Aula	Recursos
		PDI, <i>Chromebooks</i>
Evaluación		
Técnicas	Herramientas	Instrumentos
Observación sistemática y análisis de documentos, producciones y artefactos	Lista de control y rúbrica	Intervenciones del alumnado, actividades 25 y 26.

3.5.6 Tarea 6. Reduce y vencerás.

Descripción. En estas dos sesiones se explicará y practicará el método de reducción. Se ha dejado para el final debido a que suele ser el que presenta más dificultades para el alumnado tanto en su comprensión como en el procedimiento para aplicarlo.

La primera sesión comienza haciendo un repaso en GG de los otros tres métodos de resolución de sistemas que se han visto. El/la docente pide personas voluntarias para que los recuerden. Es interesante aprovechar para recordar cuándo es conveniente usar cada uno de ellos para que el alumnado aprenda a escoger el método más rápido o sencillo de aplicar a cada caso.

Antes de introducir el método de reducción, es conveniente recordar la equivalencia de ecuaciones y sistemas, porque es algo que se va a aplicar en este método. Para ello, el/la docente corrige en la PDI los dos ejercicios que había recogido como instrumento de evaluación en la sesión anterior (actividades 25 y 26).

Teoría. Una forma rápida de resolver un sistema aprovechando la equivalencia de ecuaciones y sistemas es emplear el método de reducción. La filosofía de este método será operar con las ecuaciones para lograr obtener una ecuación equivalente a las del sistema original, en la que se haya logrado eliminar una de las incógnitas. Por tanto, nos habrá quedado una ecuación lineal con una sola incógnita que resolveremos fácilmente.

Para aplicar el método de reducción hay que seguir una serie de pasos:

- 1) Obtener un sistema equivalente al original igualando los coeficientes de una de las incógnitas.
- 2) Hallar una ecuación equivalente, sumando o restando las ecuaciones del nuevo sistema que hemos encontrado, de manera que se eliminen las incógnitas cuyos coeficientes habíamos igualado.
- 3) Resolver la ecuación de primer grado resultante.
- 4) Sustituir el valor numérico calculado en cualquiera de las ecuaciones del sistema para hallar el valor de la otra incógnita.
- 5) Interpretar el resultado y dar una respuesta al problema o ejercicio.

Una vez explicada la forma de proceder, el/la docente resolverá la actividad 27 utilizando el método de reducción. En este caso el sistema es fácilmente reducible ya que una de las incógnitas tiene como coeficientes dos números que son múltiplos entre sí.

Se propone al alumnado realizar las actividades 28 y 29 en parejas. Son dos problemas sencillos, pues los sistemas que resultan ya tienen una de las incógnitas con el mismo coeficiente en ambas ecuaciones. La idea es que la dificultad de las actividades aumente poco a poco para que el alumnado pueda ir familiarizándose con las diferentes situaciones que pueda encontrarse. Pasado un tiempo, salen dos parejas voluntarias a resolver los problemas en la PDI y se discute en GG si hubiese alguna duda o discrepancia.

Corregidas las actividades anteriores, se plantean al alumnado las actividades 30 y 31. Estas actividades serán resueltas en pareja y, tras un tiempo razonable, saldrán 2 parejas voluntarias a resolverlas en la PDI. Estas serán las últimas actividades realizadas en la primera sesión.

Al comienzo de la segunda sesión, el/la docente preguntará si hay alguna duda hasta el momento con el método de reducción. Si hubiese dudas las resolvería en ese instante y luego seguiría con la dinámica de la sesión anterior: marcar las actividades en tandas de 2 para resolverlas en pareja y, posteriormente, pedir voluntarias para resolverlas en la PDI. Con esta dinámica el alumnado realizará las actividades 32, 33 y 34. Al finalizar la segunda sesión, se plantea la siguiente cuestión al alumnado: ¿cuándo creen que es más aconsejable utilizar el método de reducción? Y se discute brevemente en GG las ventajas de este método en algunas situaciones frente a los otros.

Actividad 27
Un modisto tiene una tienda online en la que vende pajaritas de dos tamaños diferentes. Con 4 metros de cinta es capaz de hacer tres pajaritas de tamaño pequeño y dos pajaritas de tamaño grande, mientras que si dispone de 10 metros puede confeccionar dos pajaritas pequeñas y ocho pajaritas grandes. ¿Cuántos metros de cinta hacen falta para confeccionar cada tipo de pajarita?
Actividad 28
Es el último día del profesor de prácticas en el centro y el alumnado de 3.ºESO ha decidido organizar una fiesta de despedida. El alumnado de 3.ºB pone en una bandeja el contenido de dos paquetes de galletas de chocolate y el de tres paquetes de galletas de vainilla. Sin embargo, el alumnado de 3.ºF decide poner en otra bandeja el contenido de dos paquetes de galletas de chocolate y el de dos paquetes de galletas de vainilla. Si en la bandeja de 3.ºB hay 69 galletas y en la de 3.ºF hay 54, ¿Cuántas galletas vienen en cada paquete?
Actividad 29
La familia de Fabio decide hacer un viaje en coche por distintos pueblos de la Península Ibérica hasta llegar a Santander. Deciden que como el viaje es muy largo, para no cansarse, conducirá un tramo el padre de Fabio y otro tramo su hermana. Al llegar a Santander, el cuentakilómetros marca que recorrieron 300km. Sabiendo que la hermana condujo el doble de km que el padre: <ul style="list-style-type: none"> a) Escribe el sistema de ecuaciones correspondiente a esta situación. b) Resuelve el sistema por el método de reducción.
Actividad 30
En una tienda de ropa personalizada confeccionan camisetas y pantalones al gusto del cliente. Reciben dos pedidos diferentes de pantalones y camisetas de la talla L. Sabemos que, para confeccionar el primer pedido, que fue de 5 pantalones y 3 camisetas, utilizaron 31m de tela. El segundo cliente pidió 10 pantalones y 4 camisetas, para lo que tuvieron que utilizar 58m de tela. ¿Cuántos metros de tela se utilizan en la fabricación de un pantalón? ¿Y de una camiseta? Usa el método de reducción
Actividad 31
Sara va a comprar algunas chucherías en la tienda de golosinas que hay justo frente al instituto. Compra 6 ositos de goma y 4 chicles de fresa, pagando por ello 2€ y 20 céntimos. Su amiga Eileen tiene menos dinero, así que compra solamente 3 ositos de goma y 2 chicles de fresa, lo que le cuesta

un total de 1€ y 10 céntimos. ¿Podrías decir el precio de cada una de las chucherías? Usa el método de reducción.

Actividad 32

Hugo afirma que con un bloque de 500g de plastilina es capaz de hacer 15 figuritas de caracolas y 6 figuritas de estrellas de mar. Pero, si dispone de un bloque de 250g, Hugo dice que puede hacer 5 figuritas de caracolas y 2 de estrellas de mar. ¿Ha realizado Hugo correctamente sus cálculos? Usa el método de reducción.

Actividad 33

En una tienda de deportes han propuesto un acertijo matemático y, quien lo resuelva, podrá ganar un kit para hacer deporte en la playa. El acertijo dice: sabemos que si le restamos lo que cuestan tres pelotas verdes al precio de siete pelotas amarillas el precio final sería de 14.90€. En cambio, si sumamos el precio de dos pelotas amarillas y el de cinco pelotas verdes el precio final sería 4€ superior al precio anterior. ¿Cuánto cuesta una pelota amarilla? ¿Y una verde? Usa el método de reducción.

Actividad 34

Mario va a comer a un nuevo restaurante de tapas y pide media tapa de berenjenas asadas y 3 tapas de papas fritas por 11.30€. Le parece que la comida estaba muy buena, así que se la recomienda a sus amigas Zulay y Raquel. Ambas van al restaurante y piden 2 tapas de berenjenas asadas y 5 tapas de papas fritas, lo que les cuesta 24.20€. ¿Cuánto cuesta cada tapa? Usa el método de reducción.

En la Tabla 18 se muestra de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta tarea.

Tabla 18: Fundamentación curricular y metodológica de la tarea 6.

CE	1	4
C	1, 3, 5	6, 7
EAE	1, 2, 3, 8, 11, 12, 14, 18, 22	47
Metodología		
Método	Técnica	Modelo
Expositivo y por elaboración	Exposición oral y aprendizaje cooperativo	Enseñanza directa
Espacio	Aula	Recursos
		PDI, <i>Chromebooks</i>
Evaluación		
Técnicas	Herramientas	Instrumentos
Observación sistemática	Lista de control	Intervenciones del alumnado

3.5.7 Tarea 7. Opero, luego existo

Descripción. En esta sesión abandonamos el planteamiento de sistemas a través de problemas para dedicarnos a resolver ejercicios. Se trata de que el alumnado tenga que operar y trasponer términos en las ecuaciones hasta tener el sistema expresado en su forma habitual (con las incógnitas en el primer miembro y el término independiente en el segundo).

En estas sesiones se realizarán las actividades 35, 36, 37 y 38 en GH de máximo 4 personas. Estas actividades están sacadas del tema 7 del libro de Santillana (Pérez, S.C (Ed.), 2015). Con estas actividades se pretende que el alumnado se enfrente a sistemas de ecuaciones un poco más complejos, en los que antes de aplicar cualquiera de los métodos vistos en las sesiones previas deban realizar una serie de operaciones y trasponer términos en las ecuaciones para dejarlas de la forma habitual.

Cada grupo entregará las actividades resueltas para que el/la docente pueda evaluarlas. Una vez entregadas, el/la docente subirá al aula virtual las soluciones de las actividades para que el alumnado pueda estudiar de cara a la prueba final.

Actividad 35	
Efectúa las operaciones y después resuelve por sustitución $\begin{cases} 2(x + 3) - (x - y) = 9 \\ -3(x + y) + 4y = 11 \end{cases}$	
Comprueba gráficamente tu solución.	
Actividad 36	
Efectúa las operaciones y después resuelve por igualación $\begin{cases} 4(x + 2y) - x = -y \\ -3x = 2y - 4 - x \end{cases}$	
Comprueba gráficamente tu solución.	
Actividad 37	
Efectúa las operaciones y después resuelve por reducción $\begin{cases} (x - 4y) - 2(3x + y) = -2 \\ -x + 3(y - x) = 14 \end{cases}$	
Comprueba gráficamente tu solución.	
Actividad 38	
Resuelve por el método que consideres más adecuado y comprueba gráficamente tus soluciones	
a) $\begin{cases} x + 3y = -5 + x + 2y \\ x - 2y - 3 = 3 - 42y \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2y + 3 = x - 2(x - y) \\ \frac{2x - y}{3} = 18 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + y = 2 \\ 3(x + 4) - 2(y - 2) = 14 - x - y \end{cases}$ d) $\begin{cases} -2(x - 2) = y - 4 \\ 3y - 2x = 0 \end{cases}$	e) $\begin{cases} -5(y - 2) = x - 2 \\ x - 3y = -4 \end{cases}$ f) $\begin{cases} 3(x + y) - x + 2y = 15 \\ 2x - (y + 8) = -11 \end{cases}$ g) $\begin{cases} 3(x + 2) - 7(x + y) = 5 \\ 5(x + 1) - y = 14 \end{cases}$

En la Tabla 19 se muestra de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta tarea.

Tabla 19: Fundamentación curricular y metodológica de la tarea 7.

CE	4		
C	7		
EAE	47		
Metodología			
Método	Técnica		Modelo
Por elaboración	Aprendizaje cooperativo		Enseñanza directa
Espacio	Aula	Recursos	<i>Chromebooks</i>
Evaluación			
Técnicas	Herramientas		Instrumentos
Observación sistemática y análisis de documentos, producciones y artefactos	Lista de control y rúbrica		Aportaciones del alumnado al grupo de trabajo y actividades 35, 36, 37 y 38

3.5.8 Tarea 8. Los *System Games*.

Descripción. En esta sesión se presentan algunos juegos en los que el alumnado deberá resolver sistemas de ecuaciones lineales, asociar sistemas a situaciones de la vida cotidiana o hallar sistemas a partir de una ecuación dada.

El tiempo de la sesión se repartirá por igual entre los tres juegos recogidos en las actividades 39, 40 y 41. Se tendrán que organizar en GH de 4 personas para poder realizar las actividades.

La primera actividad trata sobre resolución de sistemas por los 4 métodos que se han ido viendo a lo largo de las sesiones, por lo que sirve como repaso. La siguiente actividad trata de hacer el proceso inverso al que se ha dado en las sesiones, es decir, se trata de pasar del lenguaje algebraico al lenguaje cotidiano. Finalmente, la última de las actividades se ha ideado para repasar la equivalencia de ecuaciones y su relación con el número de soluciones de los sistemas lineales con 2 incógnitas.

Actividad 39
La rueda de los sistemas – El objetivo de este juego es que grupos de 4 alumnos/as resuelvan sistemas de ecuaciones lineales con 2 incógnitas. Para ello se utilizará la ruleta que aparece en la imagen 1. La persona situada a la derecha de la persona que tira la ruleta será la jueza, de modo que, cuando cambien el turno cambiará la jueza.

Hay unas cartas en blanco por si el alumnado quiere proponer sus propios sistemas de ecuaciones lineales con 2 incógnitas.

Importante: no se pueden repetir las situaciones de la vida real que ya se hayan usado.

$\begin{cases} x + y = 42 \\ x = 2y \end{cases}$	$\begin{cases} 2x + 3y = 13.5 \\ 5x + y = 8.25 \end{cases}$	$\begin{cases} \frac{1}{2}x + 2y = 8 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x + 4y = 47 \\ 2x + 2y = 52 \end{cases}$
$\begin{cases} x = 3y \\ 2x + y = 46 \end{cases}$	$\begin{cases} 7x + 2y = 34 \\ 5x + 3y = 25 \end{cases}$	$\begin{cases} y = 2.5x + 28 \\ y = x + 45 \end{cases}$	$\begin{cases} x = y \\ 2x + 7y = 81 \end{cases}$

Actividad 41

En este juego seguimos en la formación de equipos de 2 de la actividad anterior. En esta ocasión cada pareja escribe una ecuación en un papel y se la pasa boca abajo a la pareja contraria. Se lanza un dado y si el resultado es 1-2 deben buscar otra ecuación para formar un sistema compatible determinado, si el resultado es 3-4 deben buscar otra ecuación para formar un sistema compatible indeterminado y si el resultado es 5-6 deben buscar otra ecuación para formar un sistema incompatible.

Gana la pareja que consiga primero el sistema buscado y se anota un punto. Se juegan tantas rondas como se quiera.

En la Tabla 20 se muestra de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta tarea.

Tabla 20: Fundamentación curricular y metodológica de la tarea 8.

CE	1	4
C	5	7
EAE	10, 11, 12, 18	47
Metodología		
Método	Técnica	Modelo
Por elaboración	Aprendizaje cooperativo y gamificación	Enseñanza directa
Espacio	Aula	Recursos
		Ruleta (actividad 39) y cartas (actividad 40)
Evaluación		
Técnicas	Herramientas	Instrumentos
-	-	-

3.5.9 Tarea 9. Congreso de sistemas.

Descripción. En esta tarea el alumnado deberá resolver en grupos un problema contextualizado y luego deberán realizar una exposición en la que expliquen cómo lo han resuelto y las conclusiones a las que han llegado.

El alumnado se organizará en GH de 4 personas. A cada grupo se le asignará un problema extraído del libro de Santillana (Pérez, S. C. (Ed.), 2015), de la actividad 42 a la actividad 47. En la primera sesión el alumnado resolverá el problema en grupo y diseñará la exposición que van a realizar en la sesión siguiente. En la segunda sesión se realizarán las exposiciones donde cada grupo presentará su problema al resto del grupo-clase.

Como indicaciones para el alumnado se debe mencionar que se valorará el uso de las 4 fases de Polya para la resolución de problemas, el apoyo de los resultados de forma gráfica, el uso de las TIC para comunicar el proceso y los resultados obtenidos, la elección que se haga del método de resolución, la corrección de las expresiones y de las soluciones, el lenguaje utilizado, ...

Actividad 42
En una pastelería se empaquetan galletas en cajas y en bolsas. Averigua cuántas galletas hay en cada tipo de envase sabiendo que: <ul style="list-style-type: none">• Las cajas contienen 50 galletas más que las bolsas.• Tres bolsas de galletas llenan la mitad de una caja.
Actividad 43
Las edades de César y David suman 15 años. Dentro de 6 años César duplicará la edad de David. Halla las edades actuales de César y David.
Actividad 44
El perímetro de un rectángulo es de 30cm. Si se toma un cuadrado cuyo lado mide lo mismo que dos largos y un ancho del rectángulo, el perímetro de este cuadrado es de 96cm. Halla las dimensiones del rectángulo y el lado del cuadrado.
Actividad 45
Una empresa de alquiler de coches ofrece dos modelos, uno de cuatro plazas y otro de cinco. Durante el día, la empresa alquila 10 coches en los que viajan 42 personas, quedando dos plazas sin ocupar. ¿Cuántos coches alquiló de cada tipo?
Actividad 46
Luis tiene sus monedas iguales y Javier también, pero ambos tienen monedas de distinto valor. Tomando 6 monedas de Luis y 5 de Javier tenemos 3.70€; en cambio, si Luis coge un número de sus monedas que sea el doble de las que cogió anteriormente Javier y Javier coge un número de

sus monedas igual a la mitad de las que cogió Luis, se obtienen 3.50€. Calcula el valor de las monedas que tienen cada uno.

Actividad 47

Juan ha comprado una camisa y un pantalón. Los precios de estas prendas sumaban 60€, pero le han hecho un 10% de descuento en la camisa y un 20% en el pantalón, y paga por ambos 50.15€. ¿Cuál era el precio sin rebajar de cada prenda?

En la Tabla 20 se muestra de forma resumida la fundamentación curricular y metodológica de esta tarea.

Tabla 20: Fundamentación curricular y metodológica de la tarea 8.

CE	1	2	4
C	1, 3, 5, 7	1b, 4	6
EAE	1, 2, 3, 10, 12, 14, 18	23, 28	47
Metodología			
Método	Técnica		Modelo
Por elaboración	Aprendizaje cooperativo		Enseñanza directa
Espacio	Aula	Recursos	PDI y <i>Chrombooks</i>
Evaluación			
Técnicas	Herramientas		Instrumentos
Análisis de documentos, producciones y artefactos	Rúbrica		Exposiciones grupales

3.5.10 Tarea 10. ¡Escapa de la momia!

Descripción. En esta sesión se lleva a cabo una prueba final individual en formato *Escape Room* digital (ver [aquí](#)), cuyos detalles vienen indicados en la actividad 48. El alumnado deberá adjuntar todos los cálculos realizados para resolver los problemas que componen el *Escape Room*, así como la tabla que aparece en la actividad 48.

Actividad 48

Enlace del *Escape Room* digital [aquí](#).

Debes responder a las preguntas que se te plantean en los pergaminos del interior de la pirámide.

En esta hoja anotarás el color de las gemas que vayas consiguiendo.

Pergamino	Color de la gema							
01								
02								
03								
04								

Si unes las letras de las casillas sombreadas en orden obtendrás la palabra clave que te abrirá la puerta para escapar de la pirámide.

3.6 Atención a la diversidad

Durante toda la SA el alumnado trabajará continuamente tanto en GG, como en GH o P, por lo que aquellas personas con menos dificultades podrán ayudar a sus compañeros/as a resolver sus dudas. Así, se produce un aprendizaje entre iguales y se homogeniza en cierto grado el nivel del grupo-clase. Cabe destacar que en este grupo no hay ninguna persona con expediente de NEAE.

A pesar de lo anteriormente mencionado, es probable que algunas personas sigan necesitando algún tipo de apoyo o avancen algo más lentas que el resto. Para esta parte del alumnado se propone un enlace web (visitar enlace [aquí](#), (Vidal, 2020)) en el que contarán con una explicación en formato vídeo de los diferentes métodos de resolución de sistemas y ejemplos de problemas contextualizados ya resueltos. Adicionalmente, tanto para el alumnado que necesita refuerzo como para aquellas personas que avanzan a mayor velocidad y quieren seguir practicando, en la misma web encontrarán varios enlaces con ejercicios y problemas, tanto resueltos como para practicar.

Asimismo, como refuerzo, se propone la realización de un *Kahoot!* (ver [aquí](#)). También se proponen los ejercicios siguientes para aquellas personas que deseen practicar el contenido que se ha ido viendo a lo largo de la SA.

Actividad de refuerzo 1
Julia reparte entre sus nietos caramelos. Si da 6 a cada nieto le sobra 1; si da 7 le faltan 4. ¿Cuántos nietos tiene Julia? Resuelve por igualación.
Actividad de refuerzo 2
Para una fábrica de ropa, confeccionar 5 bolsos y 3 pantalones significa que han empleado 22.5m de tela. Sin embargo, si se confeccionan 7 bolsos y tan solo 2 pantalones se gastan 20.5m de tela. ¿Cuánta tela necesitan para hacer un bolso? Resuelve por reducción.
Actividad de refuerzo 3
Lidia y Marcos tienen cada uno una bolsa con monedas iguales, pero las monedas de Lidia tienen un valor diferente que las de Marcos. Ambos saben que si Lidia pone dos monedas y Marcos pone una suman 2.4€. Lidia le dice a Marcos que poniendo ella seis monedas y él tres monedas ambos conseguirían reunir 8.20€. ¿Es cierto lo que afirma Lidia? Resuelve gráficamente.
Actividad de refuerzo 4
Halla las dimensiones de un rectángulo, sabiendo que su perímetro mide 40cm y que la altura mide las tres séptimas partes de la base. Resuelve por sustitución.

3.7 Evaluación del alumnado

La evaluación de los aprendizajes indicados en la fundamentación curricular se hará a través de los siguientes instrumentos: las intervenciones del alumnado, actividades a entregar (16, 17, 18, 19, 25, 26, 35, 36, 37 y 38), exposiciones grupales y el *Escape Room*. En la Tabla 21 se muestra la relación entre esos instrumentos de evaluación y los EAE, es decir qué conjuntos de instrumentos se utiliza para evaluar los aprendizajes indicados en cada estándar. Asimismo, se presenta una rúbrica (Tabla 22) que se utilizará como herramienta para la evaluación de dichos aprendizajes. Adicionalmente, se presenta una lista de control (Tabla 23) que el/la docente irá completando mediante la observación directa del alumnado a lo largo de la SA.

La calificación de esta SA vendrá determinada por las tres notas asociadas a cada uno de los criterios trabajados. Donde la nota de cada CE se calcula de la siguiente forma:

$$Nota CE_i = \frac{\sum \text{Notas de los EAE del } CE_i}{\text{Número total de EAE trabajados del } CE_i}$$

De esta forma se obtiene una calificación para cada uno de los criterios y una calificación final de la SA, que será la que se le comunique al alumnado, que se corresponde a la media de las calificaciones obtenidas en los tres CE trabajados.

Tabla 21: Relación entre los estándares de aprendizaje evaluables y los productos de la SA

CE	EAE	IA	K	ACT	EX	ER
1	1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.	x			x	
	2. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).			x	x	x
	3. Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.					
	8. Profundiza en los problemas una vez resueltos: revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución.			x	x	
	10. Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico, estadístico-probabilístico.	x			x	
	11. Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.			x		
	12. Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático, identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.		x	x	x	x
	14. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.			x	x	x
	18. Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.	x		x	x	
	22. Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.			x		
2	23. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.			x	x	x
	28. Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.				x	
4	47. Formula algebraicamente una situación de la vida cotidiana mediante ecuaciones y sistemas de ecuaciones, las resuelve e interpreta críticamente el resultado obtenido.		x	x	x	x

Tabla 22: Rúbrica de la situación de aprendizaje

EAE	Poco adecuado (0-4)	Adecuado (5-6)	Muy adecuado (7-8)	Excelente (9-10)
1	Expresa verbalmente con grandes dificultades el proceso seguido en la resolución de un problema, sin rigor ni precisión .	Expresa verbalmente con alguna dificultad el proceso seguido en la resolución de un problema, con cierto rigor y precisión .	Expresa verbalmente sin dificultades el proceso seguido en la resolución de un problema, con rigor y precisión.	Expresa verbalmente sin dificultades el proceso seguido en la resolución de un problema, con gran rigor matemático y una precisión elevada .
2	Tiene altas dificultades para analizar y comprender los enunciados. Le cuesta mucho identificar datos, relaciones y el contexto.	Tiene pocas dificultades para analizar y comprender los enunciados. Le cuesta un poco identificar datos, relaciones y el contexto.	Analiza y comprende los enunciados sin dificultades . Comete pequeños errores al identificar datos, relaciones y el contexto.	Analiza y comprende los enunciados sin dificultades . No presenta problemas al identificar datos, relaciones y el contexto.
3	No relaciona la información de un enunciado con el número de soluciones de un problema.	Relaciona con ayuda la información de un enunciado con el número de soluciones de un problema.	Relaciona con alguna dificultad la información de un enunciado con el número de soluciones de un problema.	Relaciona sin problemas la información de un enunciado con el número de soluciones de un problema.
8	No profundiza en los problemas una vez resueltos.	Profundiza poco en los problemas una vez resueltos.	Profundiza en los problemas una vez resueltos, revisando el proceso de resolución y analizando la coherencia de la misma.	Profundiza en los problemas una vez resueltos, revisando el proceso de resolución, analizando la coherencia de la misma y buscando otras formas de resolución para comprobar los resultados.
10	Expone con muchas dificultades el proceso seguido. A penas utiliza distintos lenguajes matemáticos.	Expone el proceso seguido y las conclusiones sin realizar una defensa de las mismas . Utiliza diferentes lenguajes con errores leves .	Expone el proceso seguido y las conclusiones, realizando una defensa suficiente de las mismas. Utiliza diferentes lenguajes (algebraico y gráfico) sin errores .	Expone el proceso seguido y las conclusiones, realizando una defensa destacable de las mismas. Utiliza diferentes lenguajes (algebraico y gráfico) sin errores .

11				
12	No reconoce ninguna conexión entre los problemas de la vida cotidiana y los problemas matemáticos.	Reconoce con ayuda la conexión entre los problemas de la vida cotidiana y los problemas matemáticos. Identifica con gran dificultad los problemas que subyacen en el mundo real y los conocimientos matemáticos necesarios para resolverlos.	Reconoce sin dificultad la conexión entre los problemas de la vida cotidiana y los problemas matemáticos. Identifica con pequeñas dificultades los problemas que subyacen en el mundo real y los conocimientos matemáticos necesarios para resolverlos.	Reconoce sin dificultad la conexión entre los problemas de la vida cotidiana y los problemas matemáticos. Identifica sin dificultades los problemas que subyacen en el mundo real y los conocimientos matemáticos necesarios para resolverlos.
14	No interpreta la solución matemática de un problema en el contexto real.	Interpreta con ayuda la solución matemática de un problema en el contexto real.	Interpreta con alguna dificultad la solución matemática de un problema en el contexto real.	Interpreta sin dificultad la solución matemática de un problema en un contexto real.
18	No se plantea la resolución de retos y problemas.	Se plantea la resolución de retos y problemas sin elevado esmero o interés.	Se plantea la resolución de retos y problemas con elevado esmero e interés.	Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés muy elevados .
22	No reflexiona sobre los problemas resueltos, ni los procesos desarrollados.	Reflexiona sobre los problemas resueltos y sobre los procesos con ayuda . Presenta grandes dificultades para valorar la potencia de las ideas clave de cara a afrontar situaciones futuras similares.	Casi siempre reflexiona sobre los problemas resueltos y sobre los procesos. En ocasiones es capaz de valorar la potencia de las ideas clave de cara a afrontar situaciones futuras similares.	Siempre reflexiona sobre los problemas resueltos y sobre los procesos. A menudo valora la potencia de las ideas clave de cara a afrontar situaciones futuras similares.
23	No utiliza las TIC.	Utiliza ocasionalmente las TIC para la realización de algunos cálculos numéricos y algebraicos.	Utiliza las TIC con frecuencia para realizar cálculos numéricos y	Utiliza las TIC con frecuencia seleccionando las herramientas más adecuadas para realizar los cálculos

			algebraicos en situaciones que lo requieran.	numéricos y algebraicos en situaciones que lo requiera.
28	No genera ningún tipo de recurso digital para apoyar sus exposiciones.	Utiliza algún recurso digital para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados, pero presentan muchos errores.	Utiliza algún recurso digital para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados, sin presentar un gran número de errores.	Utiliza diversos recursos digitales para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados, sin presentar errores.
47	Formula algebraicamente con mucha ayuda situaciones de la vida cotidiana mediante ecuaciones y sistemas. En muchas ocasiones no es capaz de resolverlas.	Formula algebraicamente con algo de ayuda situaciones de la vida cotidiana mediante ecuaciones y sistemas. En ocasiones no es capaz de resolverlas.	Formula algebraicamente sin muchos errores situaciones de la vida cotidiana mediante ecuaciones y sistemas. Las resuelve e interpreta con algunos errores .	Formula algebraicamente sin errores situaciones de la vida cotidiana mediante ecuaciones y sistemas. Las resuelve e interpreta adecuadamente .

Tabla 23: Lista de control

Afirmación	Sí	No
Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés		
Trabaja cooperativamente aportando ideas y estrategias al grupo		
Acepta diferentes posturas y evalúa críticamente las aportaciones de las demás personas		
Se expresa verbalmente con rigor y precisión		

3.8 Evaluación de la situación de aprendizaje

La evaluación de esta SA tendrá dos componentes: una valoración de la misma por parte del alumnado y una autoevaluación por parte del docente que la ha impartido. Ambas evaluaciones se llevarán a cabo mediante la cumplimentación de un breve cuestionario de satisfacción, en el que se calificarán del 1 al 5 una serie de afirmaciones.

1	2	3	4	5
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Algo de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo

Evaluación del alumnado de la SA

	1	2	3	4	5
La SA me ha gustado					
Los contenidos seleccionados son adecuados a mi nivel inicial					
Las actividades desarrolladas han mantenido mi interés a lo largo de las sesiones					
He aprendido nuevos conocimientos por mí mismo					
He mejorado mi aprendizaje gracias al trabajo en grupo					
Las TIC han facilitado el aprendizaje					
El/la docente ha sabido motivarme, comunicarse con claridad y adaptarse ante posibles imprevistos					
El tiempo destinado a cada actividad ha sido suficiente					
Soy capaz de entender y aplicar los conceptos matemáticos estudiados a contextos de la vida cotidiana					
El proceso de evaluación ha sido justo					
Me ha gustado la metodología y las dinámicas de las sesiones					
Observaciones:					

Evaluación del/de la docente de la SA

	1	2	3	4	5
Los objetivos didácticos establecidos han sido adecuados					
Los contenidos seleccionados son adecuados al nivel inicial del alumnado					
Las actividades desarrolladas han mantenido el interés del alumnado a lo largo de las sesiones					
El alumnado ha podido adquirir nuevos conocimientos por cuenta propias					
El trabajo en grupo ha facilitado el aprendizaje					
Las TIC han facilitado el aprendizaje					
El alumnado no ha tenido dificultades para asimilar los nuevos contenidos					

El tiempo destinado a cada actividad ha sido suficiente					
El alumnado es capaz de aplicar los conceptos matemáticos trabajados al mundo real					
El proceso de evaluación ha sido adecuado					
La metodología y las dinámicas de las sesiones han sido adecuadas					
En general, creo que la propuesta ha estado bien planteada					
Observaciones:					

Referencias

- Alex, M. p. (2018 - 2019). *Notación Científica*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=qjX4wKUoK7E&list=PLeySRPnY35dFHLnD-tQPIQS4bo0WjHSaf>
- alvarorev. (s.f.). *3ºESO - PROGRESIONES*. Obtenido de Kahoot!: <https://create.kahoot.it/share/dc13ab8d-d18e-4b44-9379-a0cbe12e4892>
- Beautell, S. A. (s.f.). *Mis flash de mates*. Obtenido de Factoriza al Monstruo: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/sdarbea/factoriza-al-monstruo/>
- Consejería de Educación y Universidades. (2016, viernes 15 de julio). *DECRETO 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias*. Boletín Oficial de Canarias Núm. 136. Obtenido de <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2016/136/index.html>
- Consejería de Educación y Universidades. (2018, martes 6 de marzo). *DECRETO 25/2018, de 26 de febrero, por el que se regula la atención a la diversidad en el ámbito de las enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias*. Boletín Oficial de Canarias Núm. 46.
- Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes. (2010a, 22 de julio). *DECRETO 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias*. Boletín Oficial de Canarias Núm. 143. Obtenido de <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2010/143/001.html>
- Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes. (2010b, viernes 6 de agosto). *DECRETO 104/2010, de 29 de julio, por el que se regula la atención a la diversidad del alumnado en el ámbito de la enseñanza no universitaria de Canarias*. Boletín Oficial de Canarias Núm. 154. Obtenido de <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2010/154/002.html>
- Delgado, Y. B. (21 de 06 de 2021). *Estadística*. Obtenido de Kahoot!: <https://create.kahoot.it/share/estadistica/bcdc584a-3149-4023-83df-3504642b103d>
- Delgado, Y. B. (17 de 06 de 2021). *Repaso I*. Obtenido de Kahoot!: <https://create.kahoot.it/share/repaso-1/d245795f-9e2d-4b42-8886-8691128f7775>
- DEPARTAMENTOMATE. (s.f.). *2ºESO FUNCIONES LINEALES I*. Obtenido de Kahoot!: <https://create.kahoot.it/share/1dad1e37-3c60-4457-9be8-f6346539da14>
- Estadístico, E. T. (11 de junio de 2020). *Gráfico de cajas y bigotes o boxplot*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=8syVAIYEgbQ>
- Fácil, A. E. (14 de agosto de 2020). *como hacer TABLA DE FRECUENCIA para DATOS NO AGRUPADOS en Excel [2020]*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=6GHnP3R12Bs>

- I.E.S. "COMPLUTENSE". (s.f.). *Ejercicios y problemas de sistemas de ecuaciones de primer grado*.
Obtenido de Pendientes de 3ºESO: <https://iescomplutense.es/wp-content/uploads/2010/10/Hoja-06-Sistemas-de-ecuaciones-pend-3eso.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. (28 de abril de 2021). *Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero*. Obtenido de <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2892>
- Jefatura del Estado. (2013, martes 10 de diciembre). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado Núm. 295. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- Matemóvil. (21 de agosto de 2018). *Tabla de Frecuencias en Excel para Datos Agrupados*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=YIAWyp5rsSw>
- Miguelmatemáticas. (31 de mayo de 2015). *Aproximaciones de números: Aproximaciones por Redondeo y Truncamiento*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=aoE6BL2s4bM>
- Miguelmatemáticas. (10 de septiembre de 2017). *Ecuaciones de 2º grado INCOMPLETAS*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=w0jaCXAI0TQ>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015, sábado 3 de enero). *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Boletín Oficial del Estado Núm. 3. Obtenido de <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>
- oabloparente69. (s.f.). *Cuerpos Geometricos*. Obtenido de Kahoot!: <https://create.kahoot.it/share/33382325-00fb-484a-9cf7-e6143858e4ec>
- OCDE. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias*. Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.
- odiego. (s.f.). *Funciones*. Obtenido de Kahoot!: <https://create.kahoot.it/share/5555405a-8062-405b-98da-d626b863f669>
- Pérez, S. C. (Ed.). (2015). *Matemáticas. Enseñanzas Académicas, Serie Resuelve, 3ºESO. Proyecto Saber Hacer*. España: Santillana Educación, S.L.
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A system of thinking which can help you solve any problem*. Princeton University Press.
- Productivo, E. (7 de julio de 2017). *Cómo hacer un gráfico circular en excel. Curso de Gráficos en Excel*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=4TLkVL5WBh4>
- Profe, Á. J. (19 de octubre de 2020). *Aproximaciones. Redondear y truncar. Error absoluto y relativo. 3ºESO Matemáticas*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=wXbikQHftaI>

- Profe, S. (16 de noviembre de 2017). *Pasar de Decimal Exacto a Fracción*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=ERz-ELOTdkc>
- Profe, S. (19 de noviembre de 2017). *Pasar de Decimal Periódico Mixto a Fracción*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=Pwzn-6ncSrM&t=435s>
- Profe, S. (12 de noviembre de 2017). *Pasar de Decimal Periódico Puro a Fracción*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=Iy7de-ytpxM>
- Profe, S. (13 de 08 de 2017). *Resolver SISTEMAS 2x2 Método IGUALACIÓN*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=i1pXpCNaKDc>
- Profe, S. (06 de 08 de 2017). *Resolver SISTEMAS 2x2 Método SUSTITUCIÓN*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=VuZWI0Uy47U>
- Programas, S. (20 de noviembre de 2017). *Crear histograma y polígono de frecuencias en Excel*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=uZ3Q6Nth7-E>
- Shell Centre for Mathematical Education. (1990). *El lenguaje de funciones y gráficas*. Bilbao: Universidad del País Vasco: Ministerio de Educación y Ciencia. Centro de Publicaciones. Obtenido de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/1065/19/0>
- TodoSobresaliente. (22 de mayo de 2016). *Funciones, conceptos básicos #1. Aprende Matemáticas*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=PPuWf2cDEKc>
- TodoSobresaliente. (23 de mayo de 2016). *Funciones, conceptos básicos #2. Aprende Matemáticas*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=FLuVHD8U3lo>
- TodoSobresaliente. (24 de mayo de 2016). *Funciones, conceptos básicos #3. Aprende matemáticas*. Obtenido de YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=_U3OjHm2Tno
- TodoSobresaliente. (25 de mayo de 2016). *Funciones, conceptos básicos #4. Aprende matemáticas*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=pISTZuqZ8iI>
- Vidal, Á. (05 de 2020). *Sistemas de ecuaciones - 3ºESO*. Obtenido de Wordpress: <https://asminhasclasesdemates.wordpress.com/2020/05/16/sistemas-de-ecuaciones-3o-eso/>
- virgaliano. (s.f.). *[3 ESO] Figuras Planas*. Obtenido de Kahoot!: <https://create.kahoot.it/share/84f16bf1-dbf2-430e-a1c6-ed6cd740100b>

Todos los enlaces web fueron visitados por última vez el 23 de junio de 2021.

Anexo 1: Abreviaturas

- ✚ AA – Aprender a Aprender
- ✚ ACT – Actividades
- ✚ BOC – Boletín Oficial de Canarias
- ✚ BOE – Boletín Oficial del Estado
- ✚ C – Contenidos
- ✚ CC – Competencias Clave
- ✚ CD – Competencia Digital
- ✚ CE – Criterios de Evaluación
- ✚ CEC – Conciencia y Expresiones Culturales
- ✚ CL – Competencia en Comunicación Lingüística
- ✚ CM – Competencias Matemáticas
- ✚ CMCT – Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología
- ✚ CO – Comunicación
- ✚ CPEIPS – Colegio Privado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria
- ✚ CSC – Competencia Social y Cívica
- ✚ D – Diseño de estrategias para resolver problemas
- ✚ EAE – Estándares de Aprendizaje Evaluables
- ✚ ER – Respuestas *Escape Room*
- ✚ ESO – Educación Secundaria Obligatoria
- ✚ EX – Exposiciones
- ✚ GG – Gran Grupo
- ✚ GH – Grupos Heterogéneo
- ✚ HT – Utilización de herramientas matemáticas
- ✚ I – Individual
- ✚ IA – Intervenciones del alumnado
- ✚ K – *Kahoot!*
- ✚ LOMCE – Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa
- ✚ LS – Utilización de operaciones y de un lenguaje de carácter simbólico, formal y técnico
- ✚ M – Matematización
- ✚ P – Parejas
- ✚ PDA – Programación Didáctica Anual
- ✚ PDI – Pizarra Digital Interactiva
- ✚ PEC – Proyecto Educativo de Centro
- ✚ PGA – Programación General Anual
- ✚ R – Representación
- ✚ RA – Razonamiento y argumentación
- ✚ RM – Resumen de métodos
- ✚ SA – Situación de Aprendizaje
- ✚ SIEE – Sentido de la Iniciativa y el Espíritu Emprendedor
- ✚ TFM – Trabajo Fin de Máster
- ✚ TIC – Tecnologías de la Información y la Comunicación