



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

**La estadística como herramienta de
concienciación en un proyecto de
Aprendizaje-Servicio en 3º de ESO**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Eva María García Chica
Tipo de trabajo:	Programación didáctica
Especialidad:	Matemáticas
Director:	Luís Antolín Viñuela Valcarce
Fecha:	

Resumen

El presente trabajo aborda el diseño de una Programación Didáctica para una Situación de Aprendizaje en 3º de ESO, titulada “Matemáticas con huella”. Su objetivo es utilizar la enseñanza de la estadística como herramienta de concienciación social, usando la metodología de Aprendizaje-Servicio (ApS) en colaboración con una protectora de animales. La propuesta se justifica por la necesidad de combatir problemas acuciantes en educación secundaria, como la ansiedad matemática y la percepción de que la asignatura es repetitiva y desvinculada de la vida real. Al integrar ApS y trabajo cooperativo, se dota al aprendizaje de un propósito real y significativo, aumentando motivación e implicación del alumnado. A nivel curricular, se aborda la estadística, aprendiendo a recopilar, organizar y analizar datos reales obtenidos durante una visita a la protectora. El proyecto culmina con la creación y exposición pública de una campaña de sensibilización, donde la estadística es el fundamento para sus mensajes sociales. El ApS no solo fomenta el desarrollo de competencias matemáticas y digitales, sino también el compromiso social y la ética del cuidado. Las conclusiones del trabajo refuerzan el valor de esta propuesta como contribución a un campo poco explorado: la aplicación del ApS a la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave:

Aprendizaje-Servicio (ApS), estadística, protectora de animales, trabajo cooperativo, compromiso social.

Abstract

This paper focuses on the design of a teaching plan for an instructional sequence in the third year of secondary school, entitled 'Mathematics with a footprint'. Its objective is to use the teaching of statistics as a tool for social awareness, using the Service-Learning (SL) methodology in collaboration with an animal shelter. The proposal is justified by the need to address pressing issues in secondary education, such as math anxiety and the perception that the subject is repetitive and disconnected from real life. By integrating SL and cooperative learning, learning is given a real and meaningful purpose, increasing students motivation and involvement. At the curricular level, statistics are addressed, and students learn to collect, organise and analyse real data obtained during a visit to the shelter. The project culminates in the creation and public presentation of an awareness campaign, where statistics are the basis for its social messages. SL not only promotes the development of mathematical and digital skills, but also social commitment and the ethics of care. The conclusions of the work reinforce the value of this proposal as a contribution to a little-explored field: the application of SL to the teaching of mathematics.

Keywords:

Service-learning, statistics, animal shelter, cooperative learning, social commitment.

Índice de contenidos

1.	Introducción	1
1.1.	Justificación y planteamiento del problema	1
1.2.	Objetivos.....	5
1.2.1.	Objetivo general	5
1.2.2.	Objetivos específicos	5
2.	Programación didáctica.....	6
2.1.	Presentación de la Programación didáctica	6
2.2.	Contextualización	7
2.3.	Elementos curriculares	9
2.3.1.	Objetivos.....	9
2.3.2.	Competencias	10
2.3.3.	Contenidos/Saberes básicos.....	13
2.3.4.	Elementos transversales.....	16
2.4.	Metodología	18
2.5.	Organización de los espacios de aprendizaje	22
2.6.	Distribución del tiempo	24
2.7.	Selección y organización de los recursos y materiales.....	26
2.8.	Atención a la diversidad	27
2.9.	Evaluación.....	31
2.10.	Situación de aprendizaje	32
2.11.	Evaluación de la Programación didáctica	48
3.	Conclusiones.....	49
4.	Limitaciones y prospectiva	51
	Referencias bibliográficas.....	52

Anexos	56
Anexo A. Elementos curriculares	56
Anexo B. Informes de atención a la diversidad	60
Anexo C. Instrumentos de evaluación	64

Índice de figuras

Figura 1. <i>Fases y etapas de un proyecto de ApS</i>	21
Figura 2. <i>Cronograma anual</i>	25

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Contribución al logro de los objetivos</i>	9
Tabla 2. <i>Contribución a los objetivos a través de la situación de aprendizaje.</i>	9
Tabla 3. <i>Contenidos de Matemáticas, 3º de ESO</i>	13
Tabla 4. <i>Relación entre objetivos generales de etapa y competencias clave</i>	15
Tabla 5. <i>Relación entre competencias clave y específicas</i>	15
Tabla 6. <i>Relación de elementos curriculares para la SA</i>	15
Tabla 7. <i>Organización de los espacios para la SA</i>	23
Tabla 8. <i>Distribución del tiempo en la programación anual</i>	24
Tabla 9. <i>Cronograma esquemático de la SA</i>	25
Tabla 10. <i>Cronograma de la SA</i>	26
Tabla 11. <i>Recursos y materiales. Función/uso para la SA</i>	27
Tabla 12. <i>Evaluación de la SA</i>	32
Tabla 13. <i>Sesión 1. Actividad 1</i>	33
Tabla 14. <i>Sesión 1. Actividad 2</i>	34
Tabla 15. <i>Sesión 2. Actividad 3</i>	35
Tabla 16. <i>Sesión 3. Actividad 3</i>	36
Tabla 17. <i>Sesión 4. Actividad 3</i>	37
Tabla 18. <i>Sesión 5. Actividad 4</i>	38
Tabla 19. <i>Sesión 6. Actividad 5</i>	39
Tabla 20. <i>Sesión 7. Actividad 6</i>	40
Tabla 21. <i>Sesión 8. Actividad 7</i>	41
Tabla 22. <i>Sesión 9. Actividad 7</i>	42
Tabla 23. <i>Sesión 10. Actividad 7</i>	43
Tabla 24. <i>Sesión 11. Actividad 7</i>	44

Tabla 25. <i>Sesión 12. Actividad 8</i>	45
Tabla 26. <i>Sesión 13. Actividad 9</i>	46
Tabla 27. <i>Sesión 14. Actividad 10</i>	47
Tabla 28. <i>Matriz DAFO de la programación didáctica</i>	48
Tabla 29. <i>Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria</i>	56
Tabla 30. <i>Elementos/contenidos transversales</i>	57
Tabla 31. <i>Competencias clave</i>	58
Tabla 32. <i>Competencias específicas para Matemáticas</i>	59
Tabla 33. <i>Informe individualizado para la respuesta educativa del alumno con Dislexia</i>	60
Tabla 34. <i>Informe individualizado para la respuesta educativa de la alumna con AACC</i>	62
Tabla 35. <i>Rúbrica del producto final</i>	65
Tabla 36. <i>Lista de cotejo 1 - Exposición participativa</i>	66
Tabla 37. <i>Lista de cotejo 2 - Diseño del estudio estadístico</i>	66
Tabla 38. <i>Lista de cotejo 3 - Visita a la protectora</i>	67
Tabla 39. <i>Lista de cotejo 4 - Organización, tratamiento y análisis de datos</i>	67
Tabla 40. <i>Lista de cotejo 5 - Preparación y exposición de la campaña de sensibilización</i>	68

1. Introducción

El presente trabajo aborda el diseño de una propuesta de programación didáctica para una situación de aprendizaje (SA) de estadística a través de un proyecto de Aprendizaje-Servicio (ApS) en colaboración con una protectora de animales para un grupo de 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

La propuesta está basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos, y consiste en un proyecto de Aprendizaje-Servicio que se enfoca en el aprendizaje de la estadística (datos estadísticos, diagramas, frecuencias, medidas de centralización y de dispersión) de forma cooperativa, contextualizada e inclusiva, integrando recursos TIC y con la finalidad de proporcionar un beneficio real a la comunidad.

Citando al gran novelista británico H. G. Wells: “El pensamiento estadístico será algún día tan necesario para una ciudadanía eficiente como la capacidad de leer o de escribir”. No hay duda de que ese día es hoy. En el contexto del presente trabajo, esta cita invita al docente en matemáticas a reflexionar sobre su responsabilidad en la formación de estos ciudadanos eficientes.

1.1. Justificación y planteamiento del problema

La elección de la presente propuesta se ha basado en las consideraciones que se detallan a continuación.

Para promover un desarrollo integral de los estudiantes en la sociedad actual la “alfabetización estadística” resulta fundamental. Vivimos en la sociedad de los “big data”, un mundo en que la información estadística es omnipresente, en noticias, estudios, informes, campañas, publicidad o debates políticos entre otros. Una formación adecuada en estadística es vital para que los individuos puedan interpretar datos y usar la información estadística de manera correcta. Ello permite una toma de decisiones informada, fomenta el pensamiento crítico y protege de la desinformación, el disparate y la manipulación (La SEIO, 2024).

La actitud negativa, la baja autoconfianza y la ansiedad matemática del alumnado constituye un obstáculo significativo para el aprendizaje de las matemáticas. Estudios recientes revelan la ansiedad matemática como un problema cada vez más acuciante. Actualmente un 76% de los estudiantes de Secundaria dicen experimentar algún grado de ansiedad hacia las

matemáticas (Observatorio STEM, 2025), lo cual afecta tanto a su actitud, como a su rendimiento (Anderson-Waugh, 2025). Esta ansiedad matemática aparece como predictor significativo del rendimiento en las pruebas PISA en Secundaria (Ortega Rodríguez et al., 2025). Al explorar factores relacionados con ello se encuentran investigaciones recientes que destacan que la forma en que se presenta el contenido, en especial la falta de contextualización y de actividades significativas, favorece el mantenimiento de actitudes negativas, mientras que intervenciones basadas en proyectos y en aprendizaje activo pueden mitigar la ansiedad y mejorar la motivación (Tsimokos et al., 2024 y Jamaluddin et al., 2024).

Por otra parte, la estadística en secundaria sufre de una situación particular: suele ser la última unidad didáctica de todos los cursos. Esto, unido al ajustado calendario lectivo de secundaria, lleva con frecuencia a que no se disponga del tiempo suficiente para desarrollarla en profundidad y se imparta de forma superficial o llegue incluso a omitirse. Esto provoca que el nivel general de conocimientos estadísticos sea insuficiente para abordar los contenidos en los cursos superiores. Adicionalmente, el final de curso está marcado por el cansancio y una disminución en la atención de los alumnos, lo que hace aún más difícil conseguir un aprendizaje significativo de la estadística. Vega Díaz (2024) en su artículo “Motivación y rendimiento académico en las distintas asignaturas de secundaria: factores influyentes” evidencia que los alumnos de secundaria tienden a percibir las asignaturas como repetitivas o poco vinculadas a su vida real a medida que avanza el año, lo que incide negativamente en su interés y aprovechamiento académico.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha optado por una metodología activa con trabajo cooperativo. En particular se ha considerado especialmente adecuado el diseño de un proyecto de Aprendizaje-Servicio para la enseñanza de la estadística. El ApS implica una participación protagonista del alumnado en su proceso de aprendizaje, siendo parte, al mismo tiempo, de un proyecto con utilidad social que le hace sentir que sus esfuerzos tienen repercusión más allá del aula, lo que aumenta la motivación y la implicación (Folgueiras et al., 2023). Numerosos proyectos de ApS como el de Luque Mendoza & Villegas Sánchez (2019): “Cómo realizar un APS STEAM: el museo de la ciencia”, muestran que el ApS puede mejorar el rendimiento académico y la motivación del alumnado, especialmente en ciencias, conectando los contenidos con situaciones reales del entorno.

El ApS no solo ha demostrado tener un impacto positivo en la motivación y el rendimiento, sino que se han encontrado evidencias de que fomenta la cohesión grupal y la inclusión. Mendía Gallardo (2012), en su artículo “El Aprendizaje-Servicio como una estrategia inclusiva para superar las barreras al aprendizaje y a la participación”, revisa experiencias que demuestran cómo el ApS puede aumentar la participación, mejorar la cohesión grupal y favorecer la inclusión de alumnado con diversas necesidades, incluyendo barreras idiomáticas y de atención. Según el análisis documental “Contribución del aprendizaje-servicio a la experiencia educativa democrática de las personas con necesidades educativas especiales en base al pensamiento de Dewey” de García Pérez & López-Vélez (2019), el ApS con condiciones adecuadas contribuye a fomentar el empoderamiento democrático y la inclusión social de las personas con Necesidades Educativas Especiales (NEE). Todo ello sustenta la consonancia del ApS con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) que se busca en esta propuesta.

Tanto Formento Torres et al. (2024), en el análisis realizado para su artículo: “¿Es la metodología cooperativa el camino para motivar y mejorar el rendimiento en matemáticas?”, como otros estudios sobre el tema, documentan efectos positivos del aprendizaje cooperativo sobre la motivación y autoestima, y muestran cómo modelos cooperativos bien diseñados (roles claros, interdependencia positiva, evaluación individual y grupal) tienen un impacto beneficioso sobre la ansiedad matemática y el rendimiento académico en estudiantes de secundaria.

El aprendizaje cooperativo resulta una herramienta esencial para promover la inclusión y la equidad educativa. La estructura de roles, la interdependencia positiva y la responsabilidad individual propias de esta metodología permiten que estudiantes con diferentes niveles de competencia participen de manera significativa en el aprendizaje, favoreciendo la integración del grupo y reduciendo la exclusión. Estudios recientes han mostrado que las metodologías cooperativas potencian la diversificación de formas de aprender y participar, facilitando que cada estudiante pueda aportar desde sus fortalezas y aprender de los demás (Zhou & Colomer, 2024). De modo que, integrar el trabajo cooperativo en un proyecto de ApS de estadística no solo contribuye al aprendizaje de los contenidos matemáticos, sino que también garantiza un enfoque más inclusivo y alineado con los principios del DUA, permitiendo que todo el alumnado se sienta partícipe y útil a la comunidad.

Esta propuesta integra competencias transversales y permite un enfoque interdisciplinar, pudiendo enriquecerse fácilmente con la colaboración de otras materias como: Lengua Castellana y Literatura y Lengua Extranjera, al trabajar la comunicación escrita y oral en la elaboración de campañas de concienciación; Educación Plástica, Visual y Audiovisual, al producir materiales gráficos; Tecnología y Digitalización, al realizar análisis, cálculos y representaciones en soportes digitales.

La propuesta permite fácilmente la colaboración con otros centros educativos y, por su naturaleza, la experiencia es transferible y publicable. Artículos recientes destacan que la difusión de buenas prácticas contribuye al desarrollo profesional docente y a la innovación educativa en red (González-Monteagudo, 2020). Por otro lado, las experiencias de ApS han demostrado un elevado potencial para ser sistematizadas y difundidas en publicaciones académicas y foros profesionales.

Se ha buscado con esta propuesta abordar, por un lado, los “Retos del Siglo XXI” en que basa la LOMLOE el perfil de salida del alumnado de secundaria, al proteger la vida animal, usar de manera ética y eficaz las tecnologías, desarrollar sentimientos de empatía, cooperar y convivir en una sociedad diversa y formar parte de un proyecto colectivo. Por otro lado, se acometen también los “Objetivos de Desarrollo Sostenible” (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (2015). En concreto, se trabajan directamente los ODS 15 y 7, vida de ecosistemas terrestres y educación de calidad, respectivamente.

Esta propuesta contribuye a la concienciación y sensibilización hacia los animales, favoreciendo el desarrollo de los alumnos como ciudadanos críticos y comprometidos con el respeto a la vida. La UNESCO (2021), en su informe “Reimagining our futures together: a new social contract for education”, reconoce el poder de la educación para provocar un profundo cambio social basado en los derechos humanos y en principios de no discriminación, justicia social, respeto a la vida, dignidad humana y diversidad cultural. Asimismo, subraya la relevancia de incorporar la educación en valores y la ética del cuidado en la enseñanza, como vía para fomentar actitudes de responsabilidad social en niños y adolescentes. De esta manera, la estadística se convierte en una herramienta para visibilizar y sensibilizar al alumnado sobre realidades sociales como el abandono animal.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es diseñar, en el contexto de una programación anual, una situación de aprendizaje para la enseñanza de la estadística como herramienta de concienciación mediante un proyecto de Aprendizaje-Servicio, en colaboración con una protectora de animales, en 3º de ESO.

1.2.2. Objetivos específicos

El logro del objetivo general del presente trabajo se concreta en las siguientes acciones u objetivos específicos:

- Investigar sobre el uso del aprendizaje-servicio y el trabajo cooperativo aplicados a la enseñanza de la estadística en Educación Secundaria, revisando estudios y experiencias recientes.
- Diseñar una secuencia de actividades para la enseñanza de la estadística, que permitan aplicar los conocimientos estadísticos al análisis de datos reales y usarlos adecuadamente para la concienciación social.
- Elaborar instrumentos de evaluación diversos (rúbricas, listas de cotejo, autoevaluaciones y coevaluaciones) para valorar tanto la adquisición de conocimientos estadísticos como el desarrollo de competencias transversales.
- Proponer mecanismos de reflexión y metacognición que permitan a los estudiantes reconocer su proceso de aprendizaje, así como su contribución al proyecto y su impacto social.

2. Programación didáctica

2.1. Presentación de la Programación didáctica

En el presente documento se recoge la programación de aula para la situación de aprendizaje “Matemáticas con huella” dentro de la programación didáctica anual de la asignatura de Matemáticas para 3º de ESO. Esta programación nos permite planificar contenidos, objetivos, metodologías y criterios de evaluación de manera ordenada, asegurando que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea coherente y estructurado. La elaboración de una programación didáctica, además, permite ajustar la enseñanza a las características del centro, las necesidades del alumnado y el entorno, ayudando a que la educación sea inclusiva y significativa. Por otro lado, una programación facilita la coordinación entre docentes, evitando la improvisación y asegurando que se sigan unas líneas comunes. Asimismo, permite establecer unos criterios claros para la evaluación tanto del aprendizaje del alumnado como de la eficacia de la práctica docente, posibilitando ajustes durante el curso. Finalmente, la programación didáctica garantiza el cumplimiento normativo, al ser un requisito legal que asegura que se cumplan los objetivos y estándares curriculares establecidos en la ley.

La presente Programación Didáctica se fundamenta en el Programa Educativo del Centro (PEC), así como en las reuniones de departamento. En el PEC se recogen los principios educativos y los valores del centro y en las reuniones departamentales se diseñan y ajustan las metodologías que se aplican. Las metas generales de esta programación didáctica son:

- Promover un aprendizaje significativo de las matemáticas que permita: aplicarlas en contextos de la vida cotidiana, el desarrollo del pensamiento crítico y una toma de decisiones fundamentada.
- Estimular la curiosidad y promover una actitud positiva y participativa hacia el aprendizaje de las matemáticas, que favorezca la superación de estereotipos y ansiedad matemática y fomente la autoestima.
- Formar parte de una formación integral y transversal.
- Integrar adecuadamente el uso de herramientas tecnológicas y digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje matemático.
- Atender a la diversidad mediante el uso de metodologías inclusivas y adaptadas en la enseñanza de las matemáticas.

La presente programación se ha elaborado teniendo como marco legal las siguientes normas:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Orden 1712/2023, de 19 de mayo, de la Vicepresidencia, Consejería de Educación y Universidades, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 23/2023, de 22 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la atención educativa a las diferencias individuales del alumnado en la Comunidad de Madrid.
- Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente.

2.2. Contextualización

Esta materia, Matemáticas, resulta esencial en el desarrollo del alumnado, tanto académicamente como personal y profesionalmente, puesto que contribuye de forma directa al desarrollo del pensamiento lógico, del razonamiento crítico, así como al desarrollo de las capacidades de resolución de problemas y de abstracción.

El centro se encuentra ubicado en Boadilla del Monte, un pueblo de 65.000 habitantes en la Comunidad de Madrid, y lleva funcionando 37 años. El entorno es tranquilo y bien comunicado, con una parada de tres líneas de autobuses frente al centro y una parada de metro ligero a doscientos metros. Está situado junto a un parque y en su entorno cercano hay varios servicios públicos, como un centro de salud, un polideportivo y la casa de la juventud, además de varios edificios de interés cultural, como el palacio del Infante don Luis y el antiguo

convento de la Encarnación. A menos de 5 km del centro se encuentra una protectora de animales que recoge perros, gatos y animales de granja en estado de abandono o de abuso.

El nivel socioeconómico de la zona es medio alto. Las familias, en general, participan y apoyan el proyecto del centro. El ambiente es adecuado para el desarrollo de la actividad docente y prácticamente la totalidad de los estudiantes disponen de recursos tecnológicos en sus casas.

Se trata de un centro concertado, que abarca desde la educación infantil hasta bachillerato. Actualmente cuenta con dos líneas por curso en secundaria y en bachillerato. La asignatura de Matemáticas pertenece al departamento de Matemáticas, integrado por cinco docentes.

El centro posee una sala de ordenadores, un amplio salón de actos, una biblioteca, un laboratorio de ciencias, una sala multifunción, enfermería, gimnasio y una pequeña sala de ajedrez y un hall con una pantalla digital para exposición de información y mensajes. Además, cuenta con dos pistas deportivas y dos patios de juegos. En todas las aulas se dispone de una tableta por alumno, pizarra digital y conexión a Internet.

En cuanto a la estructura organizativa, el centro cuenta con los siguientes órganos:

Órganos de gobierno: Equipo Directivo (director, jefe de estudios, y secretario); Consejo Escolar (director, jefe de estudios, siete representantes del profesorado, tres representantes de madres y padres, un concejal del Ayuntamiento, dos representantes de alumnos, un representante del PAS y el secretario); Claustro de Profesores.

Órganos de coordinación didáctica: Comisión de coordinación pedagógica (el director, jefe de estudios y jefes de departamento); Departamentos didácticos; Departamento de orientación; Departamento de actividades complementarias y extraescolares; Coordinadores de tutores; tutores y juntas de profesores.

Otros órganos de participación: AMPA; Asociación de estudiantes.

El grupo-clase al que está dirigida la programación es de veinte estudiantes de 3º de ESO, doce alumnas y ocho alumnos, con edades comprendidas entre catorce y quince años. La mayoría de los alumnos han cursado la primaria en el centro, por lo que se conocen entre ellos y el ambiente del aula es bueno. Es un grupo variado en cuanto a intereses y motivación, dos alumnas y un alumno pertenecen a la asociación de estudiantes, dos alumnas al club de ajedrez, un alumno y una alumna al grupo de teatro del centro y alrededor de la mitad de la

clase practica algún deporte dentro o fuera del centro. El grupo es, en general, participativo. En el ámbito académico, el nivel del grupo es medio, con una buena base en matemáticas, salvo en los contenidos de estadística puesto que no llegó a impartirse el año anterior. Respecto a necesidades y motivación, en el grupo hay dos estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo que son: una alumna con altas capacidades y un alumno con dislexia moderada, con buenas habilidades interpersonales. Por otro lado, hay un estudiante muy activo al que le cuesta mantener la atención y cuatro alumnos que muestran baja motivación y una falta de hábito de estudio.

2.3. Elementos curriculares

Se entiende por currículo de la Educación Secundaria Obligatoria el conjunto de los objetivos, las competencias, los elementos o contenidos transversales, los contenidos o saberes básicos, los métodos pedagógicos y los criterios de evaluación de esta etapa.

2.3.1. Objetivos

De acuerdo con lo dispuesto por la Comunidad de Madrid en el [artículo 13](#) del Decreto 65/2022 (2022), la ESO contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que les permitan alcanzar doce objetivos generales de etapa (ver Anexo A). A lo largo del curso se trabajarán los doce objetivos según la tabla 1 y con el desarrollo de la SA diseñada se trabajarán nueve de los doce objetivos, según se detalla en la tabla 2.

Tabla 1. Contribución al logro de los objetivos

	OBJETIVOS DE ETAPA											
Contribución al logro de los objetivos	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: elaboración propia basada en el Decreto 65/2022 (2022).

Tabla 2. Contribución a los objetivos a través de la situación de aprendizaje.

ID	JUSTIFICACIÓN
a	A través del desarrollo de este proyecto los alumnos asumirán responsablemente un deber como ciudadanos, en este caso, denunciar la situación de abandono animal de forma activa, creando su propia campaña de sensibilización.
b	Para el desarrollo del proyecto los alumnos deberán distribuir tareas a trabajar individualmente, así como coordinarse para elaborar productos conjuntos.
c	Mediante trabajo cooperativo en grupos mixtos, garantizando la igualdad de responsabilidades y de participación de todos.

ID	JUSTIFICACIÓN
d	El contacto con la realidad del abandono animal y con el trabajo de la protectora pretende fomentar en el alumnado la empatía y la sensibilidad hacia el sufrimiento, lo que ayudará a fortalecer sus capacidades afectivas. Por otro lado, el trabajo en grupo requerirá diálogo y toma de decisiones con un objetivo común, lo cual presentará múltiples oportunidades para la resolución pacífica de conflictos.
e	Por un lado, mediante la consulta, análisis y selección de datos estadísticos obtenidos a través de la protectora y/o de otras fuentes fiables. Por otro lado, mediante el procesamiento y representación de estos datos a través de herramientas tecnológicas, extrayendo de su resultado la información adecuada para la elaboración de una campaña de sensibilización sobre el abandono animal.
f	La situación de aprendizaje diseñada pretende desarrollar el aprendizaje de las matemáticas, en particular de la estadística, aplicadas a un problema social real, integrando además el trabajo de otras disciplinas como la comunicación oral y escrita y los valores éticos y cívicos.
g	Mediante la implicación del alumnado en la elaboración de una campaña de concienciación que conllevará tomar decisiones y buscar soluciones creativas.
h	A través de la creación de mensajes para la campaña, así como mediante la exposición final de la misma, adecuando siempre el lenguaje usado a los destinatarios.
k	Se trabaja en particular la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales. La colaboración con la protectora contribuye a desarrollar actitudes de respeto hacia los animales y el entorno, comprendiendo la relación entre bienestar animal, salud y responsabilidad humana.
l	El producto final de la campaña de sensibilización consiste en materiales visuales o audiovisuales (carteles, vídeos, presentaciones), que requieren creatividad y sentido estético.

Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Competencias

De conformidad con lo dispuesto por la Comunidad de Madrid en el Decreto 65/2022 (2022) (ver Anexo A) se establecen: ocho competencias clave ([artículo 14](#)) que el alumnado debe haber adquirido al finalizar la ESO; quince elementos transversales ([artículo 12.3](#)) a trabajar integradamente y diez competencias específicas en Matemáticas ([Anexo II. Matemáticas](#)); que se trabajarán mediante actividades prácticas, resolución de problemas y proyectos contextualizados, así como reflexión crítica. La SA diseñada las trabajará como sigue:

Competencias clave

Competencia en comunicación lingüística (CCL): se trabajará principalmente mediante la redacción de mensajes y eslóganes, la preparación de un guion con argumentaciones para la campaña de sensibilización sobre el abandono animal, así como a través de su exposición oral.

Competencia plurilingüe (CP): aunque en la situación de aprendizaje diseñada no se trabajará directamente, se propondrá como actividad de ampliación la preparación y presentación de la campaña de sensibilización en lengua extranjera.

Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM): se trabajará mediante recogida, organización y análisis de datos reales sobre abandono animal, realización de cálculos estadísticos, representación gráfica y extracción de conclusiones.

Competencia digital (CD): se trabajará mediante: el uso de herramientas digitales para elaborar encuestas o formularios de recopilación de datos; la localización de fuentes fiables en Internet para búsqueda de datos relacionados con el abandono animal; su tratamiento (organización, cálculos y representación gráfica) mediante aplicaciones digitales; así como en la preparación de un producto audiovisual (vídeo, presentación, etc).

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA): Se trabajará a través del enfoque cooperativo del trabajo, en grupos heterogéneos con distribución de roles, lo cual requerirá planificación, organización y resolución de conflictos. También mediante la realización de autoevaluaciones y coevaluaciones, así como de actividades de reflexión sobre el propio aprendizaje. El propio diseño de la situación de aprendizaje fomenta la capacidad de los estudiantes de “aprender a aprender” al hacer que sea partícipe de su propio aprendizaje.

Competencia ciudadana (CC): se trabajará mediante el diseño y la difusión de una campaña de sensibilización con impacto social basada en datos reales.

Competencia emprendedora (CE): se trabajará mediante el diseño y la difusión de una campaña de sensibilización, implicándose con una asociación externa (protectora de animales) y diseñando propuestas de acción local.

Competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC): se trabajará en la actividad de diseño del producto audiovisual de soporte a la campaña.

Competencias específicas (CE)

CE 1. El alumnado se enfrenta a un problema real, el abandono animal. Sus herramientas serán: la recopilación de datos y su tratamiento estadístico. Los estudiantes deben seleccionar los datos que consideren relevantes, tratarlos estadísticamente (tablas, gráficos y cálculos), analizarlos, extraer conclusiones y diseñar una línea de acción para mejorar el problema.

CE 2. Los resultados obtenidos se compararán con los publicados por fuentes fiables (organismos oficiales o asociaciones reconocidas) a nivel nacional o mundial, se analizarán las discrepancias y su significado.

CE 3. Al inicio del proyecto los estudiantes formularán hipótesis acerca del abandono animal que, posteriormente, contrastarán con los datos recogidos. Entendiendo así, cómo las matemáticas pueden ser una herramienta para validar ideas.

CE 4. Para tratar los datos recopilados se usarán hojas de cálculo o programas estadísticos con los que los estudiantes organizarán los datos en tablas y crearán las fórmulas para automatizar los cálculos y obtener las representaciones gráficas.

CE 5. La estadística en general y, en particular, el trabajo con datos reales presenta un vínculo claro con otros elementos matemáticos como aritmética, proporcionalidad y cálculo de porcentajes. Durante el desarrollo de las actividades se incidirá en reconocer estas relaciones.

CE 6. La colaboración con la protectora permite relacionar las Matemáticas con la Biología y la Educación en Valores Cívicos y Éticos. El uso de hojas de cálculo, programas estadísticos y programas o plataformas para la creación del producto audiovisual, permiten conectar las Matemáticas con la Tecnología y Digitalización. La creación del material audiovisual también permite vincular las Matemáticas con la Educación Plástica, Visual y Audiovisual.

CE 7. La actividad requiere la representación de los datos estadísticos y concluir de ello las diferentes ideas que se plasmarán en material audiovisual y se presentarán en la campaña.

CE 8. Los alumnos presentarán una campaña de sensibilización con el abandono animal en la que expondrán oralmente los procesos seguidos, sus conclusiones, así como propuestas de mejora basadas en ellos, usando una terminología matemática correcta y adaptada al público general a través de mensajes verbales y visuales.

CE 9. El proyecto en grupo con un objetivo común más allá de las Matemáticas requerirá tomar decisiones teniendo, en ocasiones, muestras pequeñas, datos incompletos, incertidumbres, errores, discrepancias en el grupo, etc. Todo ello contribuye a estimular la autonomía, gestión de la frustración, aceptación del error y adaptación.

CE 10. Se trabajará con enfoque cooperativo, en grupos heterogéneos con distribución de roles, lo cual requerirá planificación, organización y resolución de conflictos. El trabajar de forma cooperativa en un proyecto con un objetivo común contribuye al respeto y la empatía. Por otra parte, la colaboración con una protectora de animales, la implicación con el sufrimiento animal, y la creación de propuestas para mejorar la situación, ayudan a desarrollar una identidad positiva como estudiantes de Matemáticas.

2.3.3. Contenidos/Saberes básicos

De acuerdo con lo establecido por la Comunidad de Madrid para 3º de ESO en el [Anexo II – Matemáticas 3º ESO](#) del Decreto 65/2022, (2022), a lo largo del curso se impartirán en Matemáticas los saberes básicos, denominados contenidos, recogidos en la tabla 3.

Tabla 3. *Contenidos de Matemáticas, 3º de ESO*

ID	CONTENIDO/SABER BÁSICO	DESCRIPCIÓN
A	Números y operaciones	1. Conteo. 2. Cantidad. 3. Operaciones. 4. Relaciones. 5. Proporcionalidad. 6. Educación financiera.
B	Medida y geometría	1. Magnitud. 2. Medición.
C	Geometría en el plano y el espacio	1. Figuras geométricas de dos y tres dimensiones. 2. Movimientos y transformaciones. 3. Visualización, razonamiento y modelización geométrica
D	Álgebra	1. Patrones. 2. Modelo matemático. 3. Variable. 4. Igualdad y desigualdad. 5. Relaciones y funciones. 6. Pensamiento computacional
E	Estadística	1. Organización y análisis de datos.
F	Actitudes y aprendizaje	1. Creencias, actitudes y emociones. 2. Trabajo en equipo y toma de decisiones. 3. Contribución de las matemáticas a la sociedad.

Fuente: Decreto 65/2022, de 20 de julio del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.

La SA diseñada, “Matemáticas con huella”, abordará los contenidos E (estadística) y F (actitudes y aprendizaje) que se exponen a continuación:

E. Estadística.

1. Organización y análisis de datos.

- Análisis e interpretación de tablas y gráficos estadísticos de variables cualitativas, cuantitativas discretas y cuantitativas continuas en contextos reales.
- Gráficos estadísticos: representación mediante diferentes tecnologías (calculadora, hoja de cálculo, aplicaciones...) y elección del más adecuado.
- Medidas de localización: interpretación y cálculo con apoyo tecnológico en situaciones reales.

- Media, moda, mediana,
- Variabilidad: interpretación y cálculo, con apoyo tecnológico, de medidas de dispersión en situaciones reales.
- Rango o recorrido, desviación típica y varianza.
- Parámetros de posición: obtención e interpretación.
- Diagrama de cajas o de bigotes.

F. Actitudes y aprendizaje.

1. Creencias, actitudes y emociones.
 - Gestión emocional: mecanismos de control de las emociones que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas. Autoconciencia y autorregulación.
 - Estrategias de fomento de la flexibilidad cognitiva: apertura a cambios de estrategia, identificación y transformación del error en oportunidad de aprendizaje.
2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.
 - Técnicas cooperativas para optimizar el trabajo en equipo y compartir y construir conocimiento matemático. Creación de equipos de trabajo con roles rotatorios para trabajar la empatía, y en los que el alumnado pueda poner en práctica los métodos de resolución de conflictos estudiados.
 - Consolidación de conductas empáticas y estrategias de gestión de conflictos.
3. Contribución de las matemáticas a la sociedad.
 - Reconocimiento de la contribución de las matemáticas al desarrollo de los distintos ámbitos del conocimiento humano.

Relación entre elementos curriculares

Las tablas 4 y 5 recogen las relaciones entre los diferentes elementos curriculares de la programación anual. La tabla 6 la de los que aplican a la SA diseñada.

Tabla 4. Relación entre objetivos generales de etapa y competencias clave

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS G. ETAPA Y COMPETENCIAS CLAVE		COMPETENCIAS CLAVE							
		CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CE	CC	CCEC
OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA	a							X	
	b					X			
	c					X		X	
	d					X		X	
	e				X	X		X	
	f			X					
	g					X	X		
	h	X							
	i		X						
	j							X	X
	k					X		X	
	l	X							X

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Relación entre competencias clave y específicas

RELACIÓN ENTRE COMPETENCIAS CLAVE Y ESPECÍFICAS		COMPETENCIAS CLAVE							
		CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CE	CC	CCEC
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CE 1			X	X	X	X		X
	CE 2			X	X	X	X	X	
	CE 3	X		X	X		X		
	CE 4			X	X		X		
	CE 5			X	X				X
	CE 6			X	X		X	X	X
	CE 7			X	X		X		X
	CE 8	X	X	X	X	X			X
	CE 9			X		X	X		
	CE 10	X	X	X		X		X	

Fuente: Decreto 65/2022, de 20 de julio del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.

Tabla 6. Relación de elementos curriculares para la SA

SABERES BÁSICOS		OBJETIVOS DE ETAPA	COMPETENCIA S CLAVE	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS EVALUACIÓN
E. ESTADÍSTICA	1.Organización y análisis de datos.	b, e, f, h, l	CL, STEM, CD, CPSAA	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.1, 4.1, 6.1, 6.2, 6.3, 7.1, 8.1, 8.2
F. ACTITUDES Y APRENDIZAJE	1.Creencias, actitudes y emociones	a, c, d, e,	CPSAA, CC	5, 9	5.1, 9.1, 9.2
	2.Trabajo en equipo y toma de decisiones	a, b, c, d, e, g, k	CL, CPSAA, CE, CC	7, 8, 9, 10	7.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2
	3.Contribución de las matemáticas a la sociedad	g, l	STEM, CECC,	5, 8	5.1, 8.1, 8.2

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4. Elementos transversales

Los elementos transversales, llamados contenidos transversales en la Comunidad de Madrid, se recogen en el [artículo 12.3](#) del Decreto 65/2022 (2022) (ver Anexo A).

El objetivo de los elementos (o contenidos) transversales es asegurar una formación integral del alumnado. A lo largo del curso se trabajarán estos elementos de forma integrada en las distintas unidades didácticas, a través de actividades contextualizadas con enfoque cooperativo que ayuden a fomentar la comunicación y la comprensión, que promuevan el pensamiento crítico, así como el uso responsable de la tecnología y la educación en valores. En la SA diseñada se trabajarán como se detalla a continuación.

Compresión lectora, expresión oral y escrita: estos dos elementos se desarrollan mediante la lectura y análisis de datos, la interpretación de resultados, y la elaboración y exposición de la campaña de sensibilización.

Comunicación audiovisual: se trabajará mediante la creación del soporte audiovisual para la campaña de sensibilización (vídeos, presentaciones, infografías, etc.).

Competencia digital: se fomenta a través del uso responsable de herramientas digitales: Internet para la recopilación de datos; hojas de cálculo para la organización de datos, la realización de cálculos y la representación gráfica de los datos estadísticos; así como herramientas de edición gráfica para la elaboración del soporte audiovisual para la campaña de sensibilización.

El emprendimiento social y empresarial: a través del diseño y difusión de la campaña de sensibilización contra el abandono animal los alumnos se implican en la gestión de un proyecto social, que requerirá planificación, organización y toma de decisiones, fomentando de este modo la iniciativa y actitud emprendedora.

Fomento del espíritu crítico y científico: se desarrolla mediante el análisis de datos, la interpretación de resultados, así como al contrastar las hipótesis realizadas con los datos recogidos. El proyecto en sí fomenta el espíritu científico al poner en evidencia cómo las matemáticas, en concreto la estadística, aportan una base sólida sobre la que fundamentar decisiones en otros ámbitos de la vida.

Educación emocional y en valores/Derechos humanos: estos dos elementos constituyen el eje central del proyecto. A través de la colaboración con la protectora, del análisis e interpretación de datos estadísticos y de la elaboración de la campaña de sensibilización, se fomenta en los estudiantes empatía hacia otros seres y respeto a la vida, asumiendo una responsabilidad individual y grupal de promover un cambio social.

Igualdad de género: mediante trabajo cooperativo en grupos mixtos, garantizando la igualdad de responsabilidades y de participación de todos.

Creatividad: se promueve mediante la creación de la campaña de sensibilización, a través de la cual el alumnado deberá interpretar y vincular información estadística con un problema social real, imaginar acciones adecuadas para abordarlo y preparar un guion y soporte audiovisual adecuado para comunicarla de forma que genere emociones e invite a la acción en la audiencia.

Educación para la salud: aunque no se trabaja de forma directa, las actividades planteadas y el enfoque de trabajo fomentan la armonía con el entorno y con otros seres vivos, lo cual contribuye indirectamente a lograr un equilibrio físico, emocional y mental necesarios para un estilo de vida saludable.

Formación estética: se trabajará mediante la creación de una campaña de sensibilización atractiva y eficaz, especialmente a través de la elaboración del soporte audiovisual.

Educación ambiental y para el consumo: se aborda a través de la colaboración con la protectora, que no solo rescata animales domésticos sino también animales de granja abandonados o abusados, con esto se invitará a los alumnos a reflexionar sobre el impacto del consumo masivo y las prácticas humanas en el bienestar de los animales y del medioambiente. La elaboración de la campaña trabaja también la conciencia ecológica además del respeto hacia otros seres.

Educación vial: se incorporará de forma práctica en la actividad de visita a la protectora. Se guiará y promoverá en los alumnos el desarrollo de comportamientos seguros en los desplazamientos, como peatones y como futuros conductores.

Respeto mutuo y cooperación entre iguales: el proyecto se desarrollará mediante trabajo cooperativo, en grupos heterogéneos y con reparto de roles, para alcanzar un objetivo común:

la elaboración y exposición del producto final. De este modo se estimula la responsabilidad, el respeto y la cooperación puesto que el trabajo de cada uno afecta a todos los demás.

2.4. Metodología

El aprendizaje de las Matemáticas requiere la asimilación de conceptos que permita utilizar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas, el modelizado, la representación, la argumentación y la comunicación de ideas matemáticas. Por ello, el enfoque metodológico ha de basarse en metodologías activas que se alejen de la mera transmisión de fórmulas.

Por otra parte, el aprendizaje de las Matemáticas en Secundaria presenta diversas dificultades: la capacidad de abstracción está aún desarrollándose en los estudiantes, especialmente en los primeros cursos; se percibe una aparente falta de conexión con la realidad; un número cada vez mayor de estudiantes sufre de ansiedad matemática y bajo autoconcepto matemático; desembocando todo ello, con frecuencia, en una falta de motivación y una actitud de pasividad hacia el aprendizaje.

Por todo lo anterior, y apoyándonos en estudios como el de Svane, R. P., et al. (2023), “A systematic literature review of math interventions across school levels: distribution and features of randomized controlled trials”, se opta por metodologías y estrategias didácticas activas, participativas y contextualizadas a lo largo del curso, que pretendan fomentar en los estudiantes la adquisición de conceptos, la conexión del conocimiento matemático con la realidad cotidiana entendiéndola como una herramienta útil para la resolver problemas de la vida diaria y, de este modo, acercar a los estudiantes las Matemáticas como una disciplina atractiva y accesible, ayudando así a prevenir o disminuir la ansiedad matemática y otras actitudes negativas.

Concretamente, se utilizarán a lo largo del curso las siguientes metodologías y recursos didácticos:

- Aprendizaje basado en problemas (ABProblemas) contextualizados.
- Aula invertida (flipped classroom).
- Aprendizaje por descubrimiento y exploración usando material manipulativo.
- Gamificación.
- Aprendizaje Basado en Indagación (ABI).

- Aprendizaje basado en proyectos (ABProyectos). Dentro de esta metodología, se utilizará en concreto el Aprendizaje-Servicio (ApS) desarrollando un proyecto con impacto social en colaboración con una entidad externa al centro.
- Aprendizaje cooperativo: realizando actividades en grupo heterogéneos, con o sin distribución de roles, donde los alumnos deben cooperar para alcanzar un objetivo común.
- Exposición o clase magistral participativa (dentro de la metodología expositiva o tradicional).
- Uso de herramientas digitales.
- Tormenta de ideas.

Para el desarrollo de la SA diseñada para la enseñanza de los contenidos de estadística se ha considerado especialmente adecuado realizar un proyecto de ApS con trabajo cooperativo, con soporte de otras metodologías para las diferentes actividades, como se detalla a continuación:

Diagnóstico: se usará la técnica participativa de lluvia de ideas estructurada para la detección de conocimientos previos, ideas intuitivas y errores de concepto sobre la estadística, antes de comenzar el desarrollo de la situación de aprendizaje, diseñada según recoge Guerrero Hernández (2022) en su artículo “¿Cómo rescatar conocimientos previos? 10 estrategias y técnicas”. Se elige esta técnica puesto que existen numerosos estudios que muestran que permite activar conocimientos previos y potenciar la participación, la creatividad y la motivación, como el de Legaz Pérez et al., (2019), “Brainstorming como recurso docente para desarrollar competencia investigadora”.

Motivación: se utilizará el ABI. Se plantearán una serie de cuestiones al alumnado y se pedirá que realicen sus hipótesis para, posteriormente, contrastarlas con datos reales y reflexionar sobre las similitudes y diferencias. Esto llevará de forma natural a la presentación del proyecto de APS como un reto para usar la estadística con un fin social real. De acuerdo con el estudio “La motivación en el aprendizaje de la matemática: perspectiva de estudiantes de básica superior” de Calle Chacón, L. et al. (2020), de este modo se ayuda a romper la barrera inicial que muchos estudiantes tienen hacia las matemáticas, conectando la estadística con temas cercanos y relevantes. El ABI además promueve el desarrollo del pensamiento crítico, motiva

la reflexión y la formulación de preguntas y ayuda a lograr una comprensión significativa (Pedaste et al., 2015).

Síntesis: las actividades de síntesis se abordarán mediante el planteamiento de pequeños problemas contextualizados.

Complementarias: la actividad complementaria se llevará a cabo mediante una jornada de voluntariado en la protectora, en la que el alumnado participará en tareas sencillas (limpieza, paseos, alimentación, etc.).

Desarrollo: el desarrollo de la situación de aprendizaje diseñada se abordará principalmente a través de un proyecto de ApS con trabajo cooperativo, en el que se colaborará con una protectora de animales. El objetivo de este proyecto es recoger una variedad de datos, organizarlos, realizar con ellos cálculos estadísticos, representarlos y analizar e interpretar los resultados obtenidos para usarlos en la elaboración de una campaña de sensibilización social sobre el abandono animal y proponer acciones concretas para mejorar la situación.

Como se ha mencionado anteriormente, se ha elegido el ApS puesto que implica un protagonismo del alumnado en su proceso de aprendizaje, siendo parte, al mismo tiempo, de un proyecto con utilidad social, lo que ayuda a aumentar la motivación y la implicación como muestran Folgueiras et al. (2023) en su estudio “El Aprendizaje y servicio en educación secundaria”. Para el diseño de este proyecto ApS se han revisado diversas experiencias, principalmente las recogidas en el blog de Roser Batllé, como la de Luque Mendoza & Villegas Sánchez (2019): “Cómo realizar un APS STEAM: el museo de la ciencia”, que muestran que el ApS puede mejorar el rendimiento académico y la motivación del alumnado, especialmente en ciencias.

La estructura y desarrollo del proyecto de ApS se ha basado en la “Guía práctica de aprendizaje-servicio” de Roser Batlle (2021). El proyecto se desarrollará en siete etapas dentro de tres fases estructuradas de “Preparación”, “Realización” y “Evaluación”, como se muestra en la figura 1, así como una fase final de “Difusión”.

Figura 1. *Fases y etapas de un proyecto de ApS*

Preparación	1	Esbozo de la idea
	2	Establecimiento de alianzas
	3	Planificación del proyecto
Realización	4	Preparación del proyecto con el grupo
	5	Ejecución del proyecto
	6	Cierre del proyecto con el grupo
Evaluación	7	Evaluación multifocal

Fuente: Guía práctica de aprendizaje-servicio, Batlle, R. (2020)

La fase de preparación corresponde principalmente al docente y centro educativo, aunque se irá involucrando, poco a poco, a los estudiantes. Durante la fase de realización, los estudiantes tienen un papel protagonista, ejecutando el estudio estadístico mediante trabajo cooperativo. Habrá una actividad final de difusión del proyecto. Se dedicará una parte de cada sesión del proyecto a la reflexión grupal, puesto que, de acuerdo con las recomendaciones de la publicación del International Baccalaureate Organization (2020): “Etapas de aprendizaje-servicio: orientación sobre cómo llevar a cabo las etapas de un proyecto o actividades de servicio”, un elemento clave de un proyecto de ApS es la reflexión continua.

Como se ha mencionado, el proyecto se llevará a cabo en grupos mediante trabajo cooperativo debido, entre otras razones, a sus efectos positivos sobre la motivación y autoestima, así como su impacto beneficioso sobre la ansiedad matemática y el rendimiento académico en estudiantes de Secundaria (Formento Torres et al., 2024), además de garantizar un enfoque más inclusivo y alineado con los principios del DUA (Zhou & Colomer, 2024).

La introducción de los conceptos estadísticos se realizará en las primeras sesiones mediante clases magistrales participativas, alternando exposición con preguntas, ejemplos y debates.

En diversas fases del desarrollo de la SA se utilizarán herramientas digitales (hojas de cálculo, programas de edición de imagen, plataformas digitales para la elaboración de presentaciones o infografías, etc.).

2.5. Organización de los espacios de aprendizaje

Para el desarrollo de las clases de Matemáticas a lo largo del curso se cuenta con diversos espacios de aprendizaje, que se utilizarán según las actividades a realizar. A continuación, se detallan las dimensiones, dotación, distribución y empleo de los espacios. En la SA diseñada, los espacios se usarán y distribuirán según se recoge en la tabla 7.

Aula ordinaria:

- Dimensiones: sala rectangular de 7,5 x 7 m (52,5 m²) y una altura libre 2,5 m. La zona del profesor, pizarra digital y área de circulación libre es de alrededor de 12 m².
- Dotación: 24 mesas individuales modulares de 60x50 cm y 24 sillas; pizarra digital y mesa del profesor con equipo informático; armario con llave para tablets y demás material didáctico; estantería con 16 casilleros para libros, fichas de trabajo, producciones de los alumnos y otros materiales; 4 tabloncillos de corcho; 3 amplias ventanas; enchufes de seguridad y puntos de carga USB; percheros colgados.
- Distribución: para actividades de exposición: cuatro filas de seis mesas dispuestas de dos en dos. Para trabajo en grupo: mesas agrupadas (en general de cuatro en cuatro o de cinco en cinco). Para debate o presentaciones grupales: disposición de mesas en forma de U. Zona del profesor en el extremo de entrada a la sala.
- Uso: Sesiones de diagnóstico, motivación, exposición, evaluación, reflexión. Trabajo individual y en grupos, debates.

Aula informática:

- Dimensiones: se trata de una sala rectangular de 9 x 7 m (63 m²) y altura libre 2,5 m.
- Dotación: 30 equipos informáticos: ordenador de sobremesa con conexión a Internet por cable y Wi-Fi, monitor de 22", teclado, ratón, y auriculares; 30 puestos informáticos individuales con silla ergonómica regulable; mesa del profesor con ordenador de control, sistema de proyección y de audio; pizarra digital interactiva; impresora multifunción; 2 armarios para material y estantería de 8 casilleros; enchufes de seguridad y puntos de carga USB; percheros.
- Distribución: los puestos informáticos están distribuidos en dos hileras junto a la pared de 8 puestos cada una y una fila doble central de 7 puestos cada una, todas paralelas al eje longitudinal de la sala; zona del profesor en el extremo de entrada a la sala.

- Uso: tratamiento, análisis y representación de datos mediante hojas de cálculo o similares; exploración de funciones a través de TIC; exploración de geometría a través de TIC; búsqueda y verificación de información; uso de plataformas educativas; elaboración de presentaciones, vídeos y otros productos audiovisuales.

Salón de actos:

- Dimensiones: 250 m², con capacidad para 220 personas.
- Dotación: escenario; equipo de proyección y sonido; pantalla digital; 1 micrófono por cable y 4 micrófonos inalámbricos; iluminación regulable; 220 butacas plegables fijas.
- Uso: exposición de productos finales de proyectos; sesiones complementarias de divulgación científica.

Sala multifunción:

- Dimensiones: sala rectangular de 70 m².
- Dotación: 30 mesas móviles modulares y 30 sillas apilables; 5 paneles móviles (biombos), 2 armarios bajos para material, percheros, 5 pizarras magnéticas, equipo de proyección y sistema de sonido básico, enchufes de seguridad.
- Uso y distribución: Trabajo cooperativo en grupos: con mesas distribuidas en islas, pudiendo estar separadas por biombos. Talleres con material manipulativo: mesas junto a la pared con zona central despejada. Presentaciones o debates: disposición en U. Sesiones de “escape room”: mesas distribuidas en “estaciones”.

Tabla 7. Organización de los espacios para la SA

ESPACIOS	USO	DISTRIBUCIÓN
Aula ordinaria.	Sesiones de diagnóstico, motivación, exposición y de introducción al proyecto (presentación, creación de encuestas, etc.) y preparación de la presentación final.	Cinco filas de seis mesas dispuestas de dos en dos.
	Preparación de la presentación final	Mesas agrupadas (5 en 5)
Aula informática.	Búsqueda y organización de datos, cálculos estadísticos, representación de gráficos, diseño de informes, elaboración del material audiovisual.	Estándar
Instalaciones de la protectora de animales.	Recogida de datos, entrevistas y jornada de voluntariado.	N/A
Salón de actos o instalaciones externas (Ayuntamiento, asociaciones, diario local...).	Ensayos y exposición pública de la campaña de sensibilización	Ponentes en el escenario con pantalla de proyección y equipo de sonido.
Espacios comunes del centro educativo (pasillos, hall, patio).	Exposición de resultados con mensajes y material gráfico de la campaña de sensibilización (paneles, carteles, posters, etc.)	N/A

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Distribución del tiempo

La secuenciación y temporalización de la enseñanza de los contenidos de Matemáticas a lo largo del curso académico, de acuerdo con lo establecido por la Comunidad de Madrid para 3º de ESO, será la recogida en la tabla 8 y en el cronograma de la figura 2.

Tabla 8. Distribución del tiempo en la programación anual

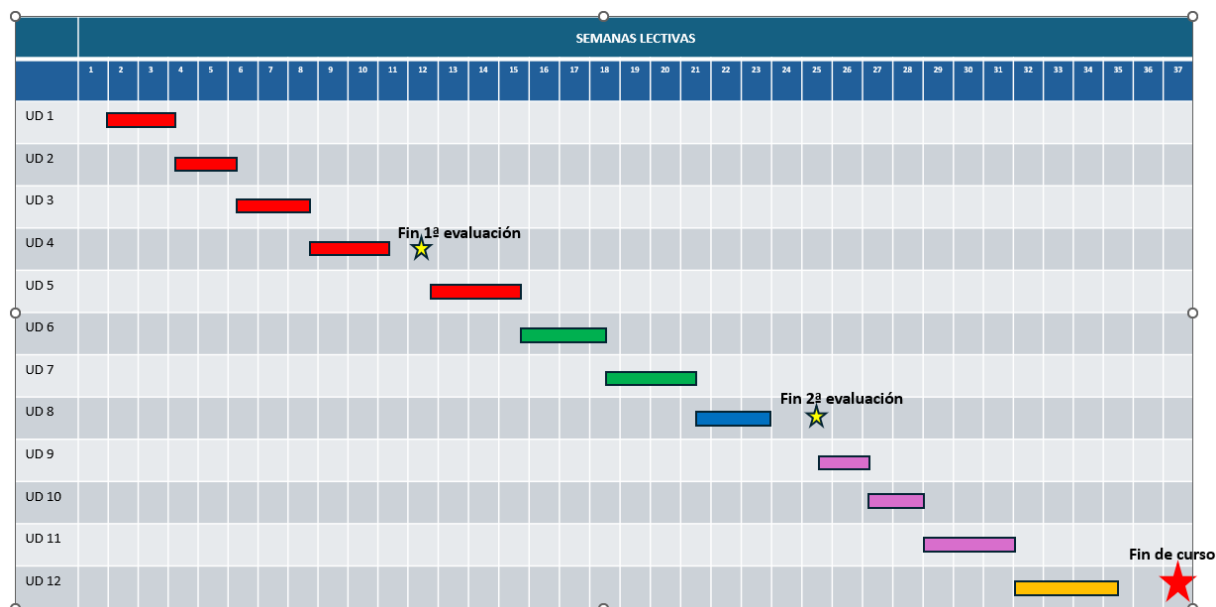
ID	CONTENIDO	TÍTULO DE LA SA	SESIONES	TRIMESTRE
A	Números y operaciones	SA01. Más allá de los números (números racionales).	9	1º
		SA02. Los increíbles números crecientes y menguantes (potencias y raíces)	8	
		SA03. Descubriendo patrones (sucesiones y progresiones aritméticas y geométricas).	10	
		SA04. Equilibrio matemático (proporcionalidad).	10	
		SA05. Educación financiera.	12	
C	Geometría en el plano y el espacio	SA06. El mundo en formas (figuras geométricas de dos y tres dimensiones).	11	2º
		SA07. El ritmo geométrico (movimientos y transformaciones; visualización y modelización).	12	
B	Medida y geometría	SA08. La medida importa (magnitud y medición).	10	
D	Álgebra	SA09. Un nuevo lenguaje (expresiones algebraicas, polinomios y productos notables)	7	3º
		SA10. Resolviendo misterios (ecuaciones lineales y segundo grado)	7	
		SA11. Se vienen curvas (funciones y gráficas).	12	
E	Estadística	SA12. Matemáticas con huella (organización y análisis de datos)	14	

Fuente: elaboración propia basada en el decreto 65/2022 (2022).

Las semanas que se representan en el cronograma de la figura 2 son únicamente las lectivas de la Comunidad de Madrid, no se contemplan periodos vacacionales. Los diferentes colores representan los saberes básicos trabajados: números y operaciones (rojo), geometría en el plano y el espacio (verde), medida y magnitud (azul), álgebra (malva) y estadística (amarillo). En su elaboración se ha considerado: que las primeras sesiones del curso se dedicarán a presentación y diagnóstico y las últimas de cada evaluación a la realización de exámenes, así

como un margen adicional de sesiones libres al final de cada evaluación para la recuperación de sesiones pedidas por motivos diversos.

Figura 2. Cronograma anual



Fuente: elaboración propia basada en el calendario escolar 2025-2026 de la Comunidad de Madrid.

La SA diseñada se corresponde con la impartición de la SA 8, referente a los saberes básicos de estadística y será la última del tercer trimestre y, por tanto, del curso. La distribución de actividades a lo largo de las sesiones se presenta en los cronogramas de las tablas 9 y 10.

Tabla 9. Cronograma esquemático de la SA

SESIÓN	SEMANA 32	SEMANA 33	SEMANA 34	SEMANA 35
1	Actividad 01			
	Actividad 02			
2	Actividad 03			
3	Actividad 03			
4	Actividad 03			
5		Actividad 04		
6		Actividad 05		
7		Actividad 06		
8		Actividad 07		
9			Actividad 07	
10			Actividad 07	
11			Actividad 07	
12			Actividad 08	
13				Actividad 09
14				Actividad 10

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Cronograma de la SA

SESIÓN	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	SEMANA
1	1. Diagnóstico	Tormenta de ideas para evaluar conocimientos previos, intuiciones y errores de concepto sobre la estadística	32
	2. Motivación y presentación del proyecto	Motivación Presentación del proyecto	
2	3. Exposición participativa	Análisis e interpretación estadística Gráficos estadísticos Ejemplos y problemas	
3		Medidas de localización: interpretación y cálculo Media, moda, mediana. Ejemplos y problemas	
4		Variabilidad: interpretación y cálculo. Rango o recorrido, desviación típica y varianza Parámetros de posición Ejemplos y problemas	
5	4. Diseño del estudio estadístico	Exposición detallada del proyecto Distribución de grupos Diseño y planificación del estudio estadístico Preparación de encuestas y entrevistas	33
6	5. Visita a la protectora	Recogida de datos Realización de entrevistas Voluntariado	
7	6. Complementación, organización y tratamiento y análisis de datos	Búsqueda de datos adicionales en Internet Revisión de todos los datos obtenidos Organización de datos en tablas Realización de cálculos estadísticos Representaciones gráficas de datos Análisis e interpretación de los resultados obtenidos	
8	7. Preparación de campaña de sensibilización	Selección de datos y resultados a presentar Decisión de cómo utilizarlos para concienciar Elaboración de un guion para la presentación (I)	
9		Finalización de guion para la presentación (II). Creación del soporte audiovisual (I)	34
10		Elaboración de mensajes y material para distribuir en el centro y difusión posterior. Exposición de material de la campaña en el centro	
11		Ensayo de las presentaciones en el salón de actos.	
12	8. Exposición	Exposición de la campaña con soporte audiovisual	35
13	9. Celebración y cierre	Celebración, cierre y reflexión final.	
14	10. Evaluación	Breve prueba escrita, autoevaluación y coevaluación Difusión	

Fuente: elaboración propia

2.7. Selección y organización de los recursos y materiales

La tabla 11 muestra los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios a lo largo del curso, así como su función o uso durante el desarrollo de la SA diseñada.

Tabla 11. Recursos y materiales. Función/uso para la SA

HUMANOS	FUNCIÓN en SA
Profesor/a de matemáticas.	Docencia, coordinación del proyecto, diseño didáctico.
Otros docentes del centro.	Colaboración puntual (tutoría, tecnología, lengua) para facilitar tareas específicas.
Equipo directivo/coordinación pedagógica.	Apoyo logístico (espacios, difusión, autorización de salidas).
PAS (conserjería/personal administrativo).	Apoyo para contacto con entidades externas o difusión.
Personal externo (protectora de animales, etc.)	Facilitación de información, guía durante la visita y gestión de la jornada de voluntariado. Pueden recibir y comentar el informe final. Participación en el acto de presentación.
Ayuntamiento, asociaciones o diario locales.	Interlocutores del entorno (comentar el informe final). Participación en el acto de presentación.
Familias.	Participación en el acto de presentación.
Departamento de orientación y PT	Colaboración en adaptaciones.
MATERIALES	USO en SA
Cuadernos, bolígrafos, lápices, gomas, sacapuntas, etc.	Trabajo individual y en grupo
Pizarras magnéticas grandes.	Para trabajos en grupo.
Fichas de trabajo	Para trabajo individual y en grupo.
Calculadoras	Para realizar cálculos cuando se trabaje sin TIC
Material visual: cartulinas, rotuladores, etc.	Elaborar murales físicos.
Autorización para salir del centro.	Realizar la recogida de datos, entrevistas y voluntariado.
Tablillas borrables (pizarras individuales) y rotuladores	Lluvias de ideas y debates
Carpetas o portafolios	Recogida de información (encuestas y entrevistas) en papel.
TECNOLÓGICOS	USO en SA
Pizarra digital.	Para sesiones de exposición y explicaciones.
Tablets.	Diseño de encuestas Búsqueda de datos adicionales.
Móviles	Grabación de entrevistas y toma de fotografías en la visita.
Dispositivos con conexión a internet (portátiles o PCs).	Todo el trabajo digital: organización de datos, representación y cálculos estadísticos. Preparación del material audiovisual de soporte.
Proyector o pantalla digital.	Presentaciones.
Licencias/acceso a herramientas de cálculo y representación (Google Sheets, Excel, Geogebra...).	Tablas de datos y representaciones gráficas
Licencias/acceso a formularios digitales (Google Forms..)	Diseño de encuestas
Licencias/acceso a herramientas digitales para presentaciones (Canva, Genially, Google Slides...)	Preparación de presentaciones
Impresora multifunción.	Impresión de fichas de encuestas y entrevistas. Impresión de material para exponer.
Plataformas o blogs externos.	Difusión de la campaña
Plataforma o blog del centro educativo.	Difusión del informe final y seguimiento del proyecto

Fuente: elaboración propia.

2.8. Atención a la diversidad

Para dar respuesta a las necesidades específicas del alumnado, se adoptarán las medidas necesarias basadas en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA),

ofreciendo múltiples formas de implicación, representación y acción/expresión, para adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, para que el alumnado pueda alcanzar el máximo desarrollo de sus capacidades, garantizando siempre que estas medidas no supongan ningún tipo de discriminación. De acuerdo con el Decreto 23/2023 de la Comunidad de Madrid, las medidas de atención a la diversidad estarán orientadas a la adquisición de las competencias clave y los objetivos de la ESO.

Medidas generales de atención a la diversidad

Múltiples formas de implicación: se emplearán metodologías activas para promover el protagonismo e implicación del alumnado. Se buscará incentivar una motivación intrínseca a través de tareas contextualizadas, participativas, aprendizaje cooperativo y proyectos con sentido social. Se ofrecerán diferentes niveles de reto y responsabilidad dentro del grupo según las necesidades individuales específicas.

Múltiples formas de representación: los contenidos se presentarán de manera diversa: visual, manipulativa, simbólica y verbal, y empleando recursos tecnológicos variados. Cuando sea necesario, se adaptarán los materiales con apoyos visuales y lenguaje simplificado, especialmente para alumnado con dislexia o dificultades lectoras.

Múltiples formas de acción y expresión: se ofrecerán diversas maneras de evidenciar el aprendizaje: orales, escritas, gráficas, digitales.

La evaluación será continua, formativa y flexible, incorporando observación directa, rúbricas, así como auto y coevaluaciones.

Para la implementación de las diferentes medidas de atención a la diversidad se trabajará en estrecha colaboración con el Departamento de Orientación, especialmente para la detección de necesidades, elaboración de adaptaciones y seguimiento del alumnado.

Medidas específicas según la diversidad del grupo

Alumna con altas capacidades: de acuerdo con lo establecido en el [Artículo 15.a](#) del Decreto 23/2023 (2023), se le ofrecerán las siguientes medidas específicas de atención educativa: enriquecer y profundizar en los contenidos mediante tareas de mayor nivel cognitivo como desafíos matemáticos, creación de materiales para sus compañeros, tutorización de iguales o ampliación de los contenidos. Se incentivará su implicación en el liderazgo de equipos.

Alumno con dislexia: de acuerdo con lo establecido en el [Artículo 22.1](#) del Decreto 23/2023 (2023), se emplearán materiales accesibles con tipografía fácilmente legible, así como apoyos visuales, esquemas, colores para diferenciar conceptos y lectura en voz alta. Se le facilitarán instrucciones con frases cortas y claras tanto orales como escritas. Se le permitirá el uso de procesadores de texto y correctores ortográficos. Se le dará tiempo adicional en las tareas y pruebas que requieran lectura o redacción. Se le ofrecerá la posibilidad de responder oralmente a algunas actividades y pruebas. En su evaluación se priorizará la comprensión matemática ante la precisión en la expresión y ortografía.

Alumno con elevada actividad motora y dificultad de concentración: se le asignarán roles dinámicos dentro de los grupos (portavoz, encuestador, encargado de materiales, coordinador de tiempos), se le darán tareas cortas secuenciadas, con estructuras claras y tiempos marcados, permitiendo pausas breves de movimiento, además se integrarán dinámicas que permitan la participación activa.

Alumnado con baja motivación y bajo autoconcepto: se realizará refuerzo positivo. Se trabajará, en ocasiones, la tutoría entre iguales. Se fomentará la vinculación emocional con las tareas. Se plantearán actividades contextualizadas en la realidad cercana y con sentido social para mejorar la percepción de utilidad de las matemáticas. Se le proporcionará acompañamiento en sesiones de mayor complejidad, especialmente en las de exposición teórica. Se diseñarán guías detalladas para la realización de cálculos estadísticos. Se ofrecerá retroalimentación positiva frecuente y se visibilizarán sus logros, incidiendo en valorar no solo el resultado final sino el proceso de aprendizaje.

El Departamento de Orientación realizará un seguimiento periódico, en particular del alumnado con NEAE, junto con el docente de Matemáticas y el tutor/a, para ajustar las medidas y adaptaciones si fuera necesario.

La SA diseñada, “Matemáticas con huella”, al ser un proyecto de ApS con trabajo cooperativo, proporciona un marco especialmente adecuado para la atención a la diversidad, puesto que está contextualizado en una realidad cercana al alumnado, y les implica como protagonistas, tiene una finalidad social y un componente emocional, conlleva el uso de TIC, así como múltiples medios de expresión de evidencias de aprendizaje.

Las medidas concretas de atención a la diversidad para los alumnos con NEAE durante el desarrollo de esta situación de aprendizaje serán las que se detallan a continuación.

Alumna con Altas Capacidades (AACC):

Necesidades detectadas: rapidez de comprensión, elevada capacidad de abstracción, necesidad de desafíos y de autonomía.

Medidas y adaptaciones: se tendrán en cuenta sus necesidades en la distribución de roles durante el trabajo cooperativo y se le ofrecerán actividades de enriquecimiento y ampliación:

- En el diseño del estudio estadístico: puede asumir el rol de coordinadora de grupo o analista principal, liderando la formulación de hipótesis o el diseño de encuestas.
- En la recogida y organización de datos: se le propondrán tareas de mayor complejidad analítica, como seleccionar muestras representativas o contrastar fuentes de datos.
- En el cálculo y representación estadística: podrá ampliar el trabajo preparando un anexo de análisis avanzado o infografía para incluir en la exposición, aplicando técnicas estadísticas de mayor complejidad como:
 - Calcular medidas de dispersión y representarlas gráficamente.
 - Crear diagramas de doble entrada para comparar dos variables (p. ej., edad del adoptante y tipo de animal adoptado).
 - Analizar posibles correlaciones entre variables y redactar una interpretación argumentada.
- Elaboración del guion y materiales de difusión: podrá encargarse de la integración de resultados y redacción de conclusiones con lenguaje técnico y preciso.
- En la difusión: se le ofrecerá redactar un pequeño artículo científico escolar sobre el proyecto para publicar en las redes del centro. Podrá redactarlo en lengua extranjera.

Alumno con Dislexia

Necesidades detectadas: dificultad para la lectura y la comprensión de enunciados extensos. Pérdida de la atención en actividades con alto componente escrito. Dificultad en la redacción y la organización de textos. Necesidad de tiempo adicional para la lectura, el procesamiento y el registro de información.

Medidas y adaptaciones: se tendrán en cuenta sus necesidades en la distribución de roles durante el trabajo cooperativo y se le ofrecerán adaptaciones en las tareas de lectoescritura:

- En la distribución de roles se evitarán roles que requieran tareas en las que deba leer o redactar textos extensos.
- En la visita a la protectora, asumirá un rol activo y práctico, tomando fotografías y vídeos, registrando cifras y observaciones con apoyo de pictogramas. Se le permitirá realizar entrevistas orales sin necesidad de transcribirlas, grabándolas en formato de audio para analizarlas posteriormente.
- En la organización, tratamiento y análisis de datos el docente revisará verbalmente la comprensión de los cálculos antes de que los realice.
- En la preparación de la campaña no se le pedirá redactar párrafos largos, sino aportar ideas para la narración y participar en la selección de imágenes y datos.
- En la presentación oral podrá utilizar tarjetas de apoyo con imágenes o palabras clave.

Los informes detallados para el alumnado con NEAE se encuentran en el Anexo B.

2.9. Evaluación

A lo largo del curso se llevarán a cabo diferentes tipos de evaluación:

- Diagnóstica: al comienzo de cada situación de aprendizaje se realizará una prueba de detección y activación de conocimientos previos mediante cuestionarios interactivos, lluvias de ideas y otras técnicas activas.
- Formativa: se realizará una evaluación continua a lo largo del curso en que se evaluarán una serie de indicadores mediante la observación en el aula y el análisis de las evidencias desarrolladas. A través de esta evaluación se podrán ajustar metodologías, detectar dificultades y proporcionar retroalimentación.
- Sumativa: se aplica al final de las unidades didácticas, de cada trimestre y al finalizar el curso. Se evalúan los productos desarrollados, las pruebas realizadas, exposiciones, cuaderno, informes, etc., y se valora el grado de logro de objetivos y competencias.

Los Instrumentos de evaluación que se emplearán serán los siguientes:

- Pruebas escritas u orales: exámenes, test, cuestionarios, problemas, ejercicios.
- Cuaderno de clase: revisión de orden, corrección, claridad, completitud, limpieza.
- Presentaciones o exposiciones: defensa de un problema o presentación de proyecto.
- Productos finales de proyectos: trabajos, informes.

Además de la heteroevaluación, a lo largo del curso se realizará, para cada situación de aprendizaje, al menos, una autoevaluación y coevaluación del alumnado. La evaluación de la SA “Matemáticas con huella” se realizará según se detalla en la tabla 13. Los detalles de los instrumentos de evaluación se encuentran en el Anexo C.

Tabla 12. *Evaluación de la SA*

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALOR EN LA SA
Diagnóstico	N/A	N/A	N/A	N/A
Motivación y presentación del proyecto	N/A	N/A	N/A	N/A
Exposición participativa	Observación	Lista de cotejo	6.1, 6.2, 8.1, 9.2, 10.1	5%
Diseño del estudio estadístico	Observación	Lista de cotejo	1.1, 1.2, 3.1, 6.1, 6.3, 10.1, 10.2	10%
Visita a la protectora	Observación	Lista de cotejo	1.1, 5.1, 10.1, 10.2	5%
Complementación, organización y tratamiento y análisis de datos	Observación	Lista de cotejo	1.1, 1.2, 1.3, 3.1, 3.3, 4.1, 5.1, 6.1, 6.2, 7.1, 10.2	10%
Preparación y exposición de campaña de sensibilización	Observación	Lista de cotejo	5.1, 6.2, 6.3, 7.1, 8.1, 8.2, 10.1, 10.2	10%
	Desempeño	Rúbrica del producto final	1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 5.1, 6.1, 6.2, 6.3, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 10.1, 10.2	40%
Celebración y cierre	N/A	N/A	N/A	N/A
Evaluación	Desempeño	Prueba escrita breve (test)	1.1, 1.2, 1.3	10%
		Cuestionario de autoevaluación	1.2, 1.2, 1.3, 9.1, 9.2	5%
		Cuestionario de coevaluación	9.1, 9.2	5%

Fuente: elaboración propia.

2.10. Situación de aprendizaje

La situación de aprendizaje diseñada se titula “Matemáticas con huella” y aborda la enseñanza de los contenidos de estadística principalmente a través de un proyecto de ApS en colaboración con una protectora de animales, realizado con trabajo cooperativo, en grupos heterogéneos de cinco alumnos con distribución de roles. La situación de aprendizaje se organizará en diez actividades distribuidas en catorce sesiones, como se muestra en las fichas de las tablas 13 a 27.

Tabla 13. Sesión 1. Actividad 1

Sesión 1 / Actividad 1: Diagnóstico			
Tipología: detección de conocimientos previos			
Objetivos didácticos		Activar conocimientos previos y potenciar la participación, la creatividad y la motivación	
Tiempo estimado: 25'	Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Trabajo individual y de grupo-clase	Recursos: Pizarra digital, tablillas borrrables y rotuladores
Competencias clave		CCL, STEM	
Descripción de la actividad: LLUVIA DE IDEAS			
<u>FASE 1</u> (10'): batería de preguntas generales sobre estadística que deben responder con lluvia de ideas, se van anotando en la pizarra. Batería 1: • ¿Qué crees que es la estadística? • ¿Dónde crees que se usa la estadística en la vida real? Da ejemplos. • ¿Conoces o has visto alguna vez un gráfico estadístico? ¿Cómo es? • Se muestra un diagrama de barras y/o sectores y se pregunta por su significado • ¿Qué crees que significan población y muestra en estadística? • ¿Qué es una variable estadística? Pon ejemplos. • ¿Qué crees que mide la media? ¿Y la moda? • ¿Para qué crees que sirve la estadística? <u>FASE 2</u> (15'): trabajan por parejas, se plantea una batería de preguntas/problemas sencillos a modo de reto que deben responder sobre la tablilla y levantar cuando acabe el tiempo. Las parejas se ponen un nombre y se les van anotando los aciertos (se aclara que no cuenta para nota final). Batería 2: • En un grupo de 10 alumnos, 4 tienen perro, 3 gato, 2 tortuga y 1 ninguno. ¿Qué porcentaje tiene perro? • Las notas de Valentina en cuatro exámenes han sido 5, 6, 8 y 9. ○ ¿Cuál es su nota media? ○ ¿Qué nota tendría que sacar en el siguiente examen para subir su nota media a 8? • Se muestra un diagrama de barras representando los datos anteriores sobre mascotas y se pregunta: ○ ¿Qué tipo de gráfico es? ○ ¿Qué representa cada eje? ○ ¿Qué mascota es la más común? ¿Y la menos? ○ ¿Cuántos alumnos tienen mascota? • Se muestra un diagrama de sectores representando los datos anteriores sobre mascotas y se pregunta: ○ ¿Qué tipo de gráfico es? ○ ¿Qué mascota tienen menos de ¼ de los alumnos? ○ ¿Qué representa el tamaño de cada sector? ○ ¿Qué diferencias ves entre este diagrama y el anterior? • Las edades de los perros recogidos en una protectora son: 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 6. ○ ¿Cuál es la moda? ¿Y la mediana?			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:		Observación	Momento:
Agente:		Diagnóstica (inicial)	
Estudiantes			
Instrumento de evaluación: escala de valoración			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE1	E y F		
C. transversales	Comprensión lectora; expresión oral y escrita.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. Sesión 1. Actividad 2

Sesión 1 / Actividad 2: Motivación y presentación del proyecto											
Tipología: motivación											
Objetivos didácticos	Promover que se reconozca la utilidad de la estadística en la vida cotidiana. Incentivar la curiosidad por la estadística										
Tiempo estimado: 30'	Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Grupos de 5	Recursos: Pizarra digital Pizarras magnéticas Cuadernos y lápices Fichas de trabajo								
Competencias clave	CCL, STEM, CC.										
Descripción de la actividad: Actividad con metodología AB Indagación. FASE 1 (5'): Se proyecta una imagen en la pizarra digital con datos reales sobre el abandono animal, por ejemplo: “Alrededor de 300.000 animales son abandonados al año en España”. Se pregunta a la clase: • ¿Qué se puede deducir de esta cifra? • ¿Te parece mucho o poco? • ¿Cómo se obtiene este dato? • ¿Para qué se puede usar esta información? Se recogen las respuestas en la pizarra. FASE 2 (15'): Se organiza a los alumnos en cuatro grupos de cinco y a cada grupo se le facilita una ficha con preguntas y debe recoger las respuestas de diez compañeros de clase y presentar los datos en pequeños gráficos con una breve conclusión de su significado. <table><tr><th>GRUPO 1</th><th>GRUPO 2</th></tr><tr><td> • ¿Tienes mascota? • ¿Qué mascota tienes? • ¿Cuántas mascotas tienes? • ¿Desde hace cuántos años la tienes? • ¿La adoptaste o la compraste? </td><td> • ¿Cuántas veces al día alimentas a tu mascota? • ¿Cuánto tiempo al día requiere su cuidado? • ¿Cuántas veces al año va al veterinario? • ¿Cuánto gasta tu familia al mes en su mantenimiento? • ¿Quién se encarga principalmente del cuidado? </td></tr><tr><th>GRUPO 3</th><th>GRUPO 4</th></tr><tr><td> • ¿Conoces alguna protectora de animales? • ¿Adoptarías un animal en lugar de comprarlo? • ¿Qué crees que causa principalmente el abandono? (Falta de responsabilidad / de Tiempo / Coste / Otros) • ¿Qué tipo de campañas crees más efectivas? (Carteles / Redes sociales / Charlas / Otras) • ¿Del 1 al 5, cuál dirías que es tu grado de concienciación sobre el abandono animal? </td><td> • ¿Has visto animales abandonados en el último mes? • ¿Cuántos animales sin hogar ves cada semana? • ¿Qué tipo de animales abandonados ves más? • ¿Dónde los sueles ver? (Parque / Calle / Carretera / Otro) • ¿Del 1 al 5, qué grado de concienciación sobre el abandono animal hay en tu zona? </td></tr></table> FASE 3 (10'): Puesta en común final y breve presentación del proyecto de colaboración con la protectora.				GRUPO 1	GRUPO 2	• ¿Tienes mascota? • ¿Qué mascota tienes? • ¿Cuántas mascotas tienes? • ¿Desde hace cuántos años la tienes? • ¿La adoptaste o la compraste?	• ¿Cuántas veces al día alimentas a tu mascota? • ¿Cuánto tiempo al día requiere su cuidado? • ¿Cuántas veces al año va al veterinario? • ¿Cuánto gasta tu familia al mes en su mantenimiento? • ¿Quién se encarga principalmente del cuidado?	GRUPO 3	GRUPO 4	• ¿Conoces alguna protectora de animales? • ¿Adoptarías un animal en lugar de comprarlo? • ¿Qué crees que causa principalmente el abandono? (Falta de responsabilidad / de Tiempo / Coste / Otros) • ¿Qué tipo de campañas crees más efectivas? (Carteles / Redes sociales / Charlas / Otras) • ¿Del 1 al 5, cuál dirías que es tu grado de concienciación sobre el abandono animal?	• ¿Has visto animales abandonados en el último mes? • ¿Cuántos animales sin hogar ves cada semana? • ¿Qué tipo de animales abandonados ves más? • ¿Dónde los sueles ver? (Parque / Calle / Carretera / Otro) • ¿Del 1 al 5, qué grado de concienciación sobre el abandono animal hay en tu zona?
GRUPO 1	GRUPO 2										
• ¿Tienes mascota? • ¿Qué mascota tienes? • ¿Cuántas mascotas tienes? • ¿Desde hace cuántos años la tienes? • ¿La adoptaste o la compraste?	• ¿Cuántas veces al día alimentas a tu mascota? • ¿Cuánto tiempo al día requiere su cuidado? • ¿Cuántas veces al año va al veterinario? • ¿Cuánto gasta tu familia al mes en su mantenimiento? • ¿Quién se encarga principalmente del cuidado?										
GRUPO 3	GRUPO 4										
• ¿Conoces alguna protectora de animales? • ¿Adoptarías un animal en lugar de comprarlo? • ¿Qué crees que causa principalmente el abandono? (Falta de responsabilidad / de Tiempo / Coste / Otros) • ¿Qué tipo de campañas crees más efectivas? (Carteles / Redes sociales / Charlas / Otras) • ¿Del 1 al 5, cuál dirías que es tu grado de concienciación sobre el abandono animal?	• ¿Has visto animales abandonados en el último mes? • ¿Cuántos animales sin hogar ves cada semana? • ¿Qué tipo de animales abandonados ves más? • ¿Dónde los sueles ver? (Parque / Calle / Carretera / Otro) • ¿Del 1 al 5, qué grado de concienciación sobre el abandono animal hay en tu zona?										
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE											
Procedimiento:		Momento:									
Agente:											
Instrumento de evaluación:											
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro								
CE1, CE3, CE6	E y F										
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, educación emocional y en valores, igualdad de género, respeto mutuo y cooperación entre iguales										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. Sesión 2. Actividad 3

Sesión 2 / Actividad 3: Exposición de estadística			
Tipología: desarrollo y síntesis			
Objetivos didácticos	Facilitar la comprensión de los conceptos estadísticos y su cálculo y representación. Favorecer la interpretación y uso de información estadística		
Tiempo: 55'	Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Trabajo individual	Recursos: Pizarra digital Cuadernos y lápices Calculadora
Competencias clave	STEM		
Descripción de la actividad: exposición participativa.			
FASE 1 (5'): se expone un dato o titular similar a: "El 35% de los animales son abandonados antes del primer año", se muestran dos gráficos, uno veraz y otro sesgado y se pide que los comparen.			
FASE 2 (20'): Explicación de:			
• Concepto de población, muestra y variable. • Frecuencia absoluta, relativa, acumulada y porcentaje. • Representación e interpretación de datos mediante gráficos estadísticos (barras, sectores, histogramas, pictogramas).			
FASE 3 (20'):			
• Se presenta un gráfico real y se formulan preguntas: ¿Cuál es el más frecuente? ¿Qué porcentaje representa? ¿Qué conclusión extraes? • Se plantea un problema contextualizado: Las adopciones el año pasado en la protectora fueron: enero (12), febrero (7), marzo (9), abril (10), mayo (5), junio (6), julio (3), agosto (1), septiembre (5), octubre (5), noviembre (4), diciembre (15). Organiza en una tabla, añadiendo las frecuencias absoluta, relativa y acumulada. Representa los datos en el gráfico que consideres más adecuado y comenta el resultado.			
FASE 4 (10'): reflexión final acerca de la importancia de interpretar correctamente datos y gráficos para evitar manipulaciones e informar con veracidad.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: lista de cotejo			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE6, CE8, CE9, CE10	E	6.1, 6.2, 8.1, 9.2, 10.1	Ver Anexo C
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, fomento del espíritu crítico y científico.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Sesión 3. Actividad 3

Sesión 3 / Actividad 3: Exposición de estadística			
Tipología: desarrollo y síntesis			
Objetivos didácticos	Facilitar la comprensión de los conceptos estadísticos y su cálculo y representación. Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística		
Tiempo: 55'	Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Trabajo individual	Recursos: Pizarra digital Cuadernos y lápices Calculadora
Competencias clave	STEM		
Descripción de la actividad: exposición participativa.			
<u>FASE 1</u> (5'): se expone el problema de la sesión anterior de adopciones por mes en la protectora y se pregunta cuál es el número más común de adopciones al mes. Se usan las respuestas para introducir la explicación. <u>FASE 2</u> (20'): explicación con apoyo visual de: • Media aritmética, moda y mediana. • Interpretación y utilidad de cada medida. • Cálculo de cada medida. <u>FASE 3</u> (20'): • Se plantea al grupo datos reales de una protectora sobre el número de animales recogido por tipo en un año: perros (15), gatos (26), conejos (4), animales de granja (6), otros (3). ¿Cuál es la moda? ¿Qué quiere decir? • Individualmente se plantea: la protectora “Huellas” ha registrado la edad de los perros adoptados el mes pasado (años): 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 10 ○ Calcula media, mediana y moda de edades y compara los resultados. ○ ¿Qué valor representa mejor la edad “típica” de los perros adoptados? ○ ¿Qué ocurre con la media cuando hay un perro mucho mayor (10 años)? ○ ¿Cómo cambiaría la media si ese perro no estuviera incluido? <u>FASE 4</u> (10'): Reflexión sobre por qué puede ser importante analizar la edad media o más frecuente de los animales adoptados y cómo podría usarse esta información para animar a la gente a adoptar.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: lista de cotejo			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE6, CE8, CE9, CE10	E	6.1, 6.2, 8.1, 9.2, 10.1	Ver Anexo C
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, fomento del espíritu crítico y científico.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. Sesión 4. Actividad 3

Sesión 4 / Actividad 3: Exposición de estadística			
Tipología: desarrollo y síntesis			
Objetivos didácticos	Facilitar la comprensión de los conceptos estadísticos y su cálculo y representación. Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística.		
Tiempo: 55'	Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Trabajo individual	Recursos: Pizarra digital Cuadernos y lápices Calculadora
Competencias clave	STEM		
Descripción de la actividad: exposición participativa.			
<u>FASE 1</u> (5'): se presentan dos conjuntos de datos con igual media y se pregunta si representan lo mismo. Se usan las respuestas para introducir la idea de variabilidad.			
<u>FASE 2</u> (20'): explicación de:			
• Rango o recorrido, varianza y desviación típica. • Parámetros de posición (percentiles y cuartiles). • Diagrama de cajas o de bigotes.			
<u>FASE 3</u> (20'): se plantea que la protectora “Huellas” ha registrado los gastos de alimentación de los animales durante los últimos siete meses (en euros): 420, 450, 460, 470, 480, 500, 600			
○ Calcula rango, varianza y desviación típica e interpreta los resultados. ○ Calcula los cuartiles Q1 y Q3. ○ Representa los datos en un diagrama de cajas usando valores: mínimo, Q1, mediana, Q3 y máximo. ¿Hay simetría o sesgo? ○ ¿En qué mes hubo mayor diferencia respecto al gasto medio? ○ ¿Son muy variables los gastos mensuales? ○ ¿Qué podría explicar esa diferencia?			
<u>FASE 4</u> (10'): reflexión sobre la importancia de conocer la variabilidad de los gastos por ejemplo para planificar un presupuesto anual ¿Es más fácil organizar el presupuesto anual con gastos homogéneos o variables? ¿Por qué?			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: lista de cotejo			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE6, CE8, CE9, CE10	E	6.1, 6.2, 8.1, 9.2, 10.1	Ver Anexo C
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, fomento del espíritu crítico y científico.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Sesión 5. Actividad 4

Sesión 5 / Actividad 4: Diseño del estudio estadístico																					
Tipología: profundización																					
Objetivos didácticos	Facilitar la comprensión de los conceptos estadísticos y su cálculo y representación. Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística. Fomentar la capacidad cooperar, respetar y comunicar.																				
Tiempo estimado: 55'	Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Grupos de 5	Recursos: Pizarra digital, cuadernos, lápices, fichas de trabajo, tablets con acceso a G. Forms...																		
Competencias clave	CCL, STEM, CD, CPSAA, CC, CE.																				
Descripción de la actividad: Diseño del estudio estadístico FASE 1 (5'): el docente organiza grupos heterogéneos de 5 alumnos con roles asignados: coordinador, portavoz, secretario, responsable TIC, creativo. FASE 2 (10'): el docente o personal de la protectora presenta el Proyecto de ApS, destacando: • Propósito: elaborar una campaña de sensibilización sobre el abandono animal. • Inmersión: conocer vivencialmente la labor de la protectora a través de la jornada de voluntariado. • Misión: recoger e investigar datos reales y de ello extraer información útil para sustentar la campaña. • Tema: cada grupo debe seleccionar tema de estudio y establecer su objetivo (diferente cada grupo): <table><tr><th></th><th>TEMA DE INVESTIGACIÓN</th><th>OBJETIVO</th></tr><tr><td>1</td><td>¿Qué motivos llevan al abandono de animales?</td><td>Concienciar sobre la tenencia responsable.</td></tr><tr><td>2</td><td>¿Qué tipo de animales se adoptan menos?</td><td>Animar a la adopción de los menos frecuentes.</td></tr><tr><td>3</td><td>¿Cómo influyen la raza o el tamaño en la adopción?</td><td>Promover la adopción de los animales que por raza o tamaño menos se adopten.</td></tr><tr><td>4</td><td>¿Cuántos animales mayores o enfermos se adoptan?</td><td>Fomentar adopción de animales mayores o enfermos.</td></tr><tr><td>5</td><td>Otro tema de interés.</td><td>Definir un objetivo para la campaña.</td></tr></table> Proyección de vídeo sobre el abandono de perros España: https://www.youtube.com/watch?v=PVU8TKtSSNM FASE 3 (10'): Breve explicación de las fases de un estudio estadístico con apoyo de esquema visual en la pizarra: Planteamiento del problema → Recogida de datos → Organización y representación → → Análisis e interpretación → Comunicación de resultados. FASE 4 (20'): Diseño del estudio. Trabajo por grupos. Tareas del grupo: • Elegir el tema o pregunta de investigación y realizar una hipótesis inicial. • Identificar la población y muestra (personas, animales, voluntarios, etc.). • Definir las variables que estudiarán y su tipo. • Diseñar un plan de recogida de datos (qué datos, cómo, a quién...). • Elaborar instrumentos de recogida de información (en Google Forms o similar): ○ Borrador de encuesta (de 5 a 7 preguntas). ○ Borrador de guion de entrevista. El docente responde dudas, revisa los diseños y promueve la reflexión. FASE 5 (10'): Puesta en común. Cada grupo presenta su propuesta se realiza un breve debate colectivo para valorar enfoque, claridad de las preguntas y coherencia con los objetivos del proyecto. Se hace una reflexión final sobre la posibilidad de crear un cambio social con esta información.					TEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO	1	¿Qué motivos llevan al abandono de animales?	Concienciar sobre la tenencia responsable.	2	¿Qué tipo de animales se adoptan menos?	Animar a la adopción de los menos frecuentes.	3	¿Cómo influyen la raza o el tamaño en la adopción?	Promover la adopción de los animales que por raza o tamaño menos se adopten.	4	¿Cuántos animales mayores o enfermos se adoptan?	Fomentar adopción de animales mayores o enfermos.	5	Otro tema de interés.	Definir un objetivo para la campaña.
	TEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO																			
1	¿Qué motivos llevan al abandono de animales?	Concienciar sobre la tenencia responsable.																			
2	¿Qué tipo de animales se adoptan menos?	Animar a la adopción de los menos frecuentes.																			
3	¿Cómo influyen la raza o el tamaño en la adopción?	Promover la adopción de los animales que por raza o tamaño menos se adopten.																			
4	¿Cuántos animales mayores o enfermos se adoptan?	Fomentar adopción de animales mayores o enfermos.																			
5	Otro tema de interés.	Definir un objetivo para la campaña.																			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE																					
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa																		
Agente:	Estudiantes																				
Instrumento de evaluación: lista de cotejo																					
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro																		
CE1, CE3, CE6, CE10	E y F	1.1, 1.2, 3.1, 6.1, 6.3, 10.1, 10.2	Ver Anexo C																		
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, competencia digital, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, igualdad de género, creatividad, respeto mutuo y cooperación entre iguales.																				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19. Sesión 6. Actividad 5

Sesión 6 / Actividad 5: Visita a la protectora			
Tipología: complementaria			
Objetivos didácticos	Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística. Fomentar la capacidad cooperar, respetar y comunicar. Incentivar los valores cívicos y éticos.		
Tiempo estimado: 4 h	Espacios: Instalaciones de la protectora	Agrupamiento: En grupos de cinco	Recursos: Fichas impresas de encuestas y entrevista Cuadernos y lápices Móviles
Competencias clave	CCL, STEM, CD, CPSAA, CC		
Descripción de la actividad: <u>FASE 0:</u> Desplazamiento en autobús a las instalaciones de la protectora. Durante el trayecto se indicarán comportamientos seguros del conductor y pasajeros de un vehículo (cinturón, velocidad, respeto a las señales, etc.). Se repartirá una ficha con diferentes señales para que rellenen por parejas si las han visto en el trayecto y qué significan. A la llegada se dedican 5 minutos a una puesta en común. <u>FASE 1</u> (30') Bienvenida e introducción. Recepción del grupo por el personal de la protectora. Breve presentación: historia, tipos de animales acogidos, principales problemas que encuentran, papel del voluntariado, objetivos y valores de la institución. Entrega de material informativo. <u>FASE 2</u> (45'): Visita guiada a las instalaciones (45 min). Durante la visita se podrán tomar fotografías y notas. <u>FASE 3</u> (60'): Jornada de voluntariado (60 min) Participación guiada en tareas ligeras de limpieza y mantenimiento, ayuda en almacén, acompañamiento de animales, ayuda en la preparación y distribución de alimentos, etc. <u>FASE 4</u> (60') Recogida de datos y realización de entrevistas (60 min) Cada grupo realiza las encuestas y entrevistas diseñadas en la sesión anterior al personal de la protectora. Podrán realizar grabaciones y tomar fotos y vídeos (con consentimiento). <u>FASE 5</u> (15'): Puesta en común de impresiones, cierre y agradecimiento. Puesta en común guiada con preguntas como: ¿Qué te ha gustado más? ¿Qué te ha impactado más? ¿Cómo te has sentido? ¿Qué dificultades has observado?, etc. Agradecimiento a la protectora y compromiso del grupo de colaborar con la difusión de una campaña.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: lista de cotejo			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE1, CE5, CE10	E y F	1.1, 5.1, 10.1, 10.2	Ver Anexo C
C. transversales	Expresión oral y escrita, competencia digital, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, igualdad de género, creatividad, educación para la salud, formación estética, educación ambiental y para el consumo, educación vial, derechos humanos, respeto mutuo y cooperación entre iguales		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. Sesión 7. Actividad 6

Sesión 7 / Actividad 6: Complementación, organización y tratamiento de datos.			
Tipología: profundización			
Objetivos didácticos	Facilitar la comprensión de los conceptos estadísticos y su cálculo y representación. Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística. Fomentar la capacidad cooperar, respetar y comunicar. Incentivar los valores cívicos y éticos.		
Tiempo estimado: 55'	Espacios: Aula informática	Agrupamiento: Grupos de 5	Recursos: Ordenadores. Calculadora. Fichas de trabajo. Pizarra digital
Competencias clave	CCL, STEM, CD, CPSAA, CC		
Descripción de la actividad			
FASE 1 (5'): Introducción y explicación de la sesión y recordatorio del objetivo del proyecto y el propósito del estudio estadístico. Se ponen en común los datos recogidos durante la visita. Se explica la importancia de usar fuentes adicionales fiables para complementar y contrastar la información. Se indican posibles fuentes en las que buscar: INE (Instituto Nacional de Estadística), organismos oficiales (como el Ayuntamiento de Boadilla), instituciones como fundaciones o protectoras. Se añade que deben asegurarse de que la información sea reciente (últimos 3-5 años) FASE 2 (15'): Cada grupo busca y selecciona en Internet información adicional para complementar su estudio. Se deben registrar las referencias y contrastar los nuevos datos con los suyos. El docente revisa con el grupo y valida los datos encontrados. FASE 3 (25'): Organización, cálculos e interpretación. Cada grupo: • Clasifica todos los datos (recogidos en la visita y complementarios) en tablas de frecuencias. • Identifica las variables estudiadas (cuantitativas o cualitativas). • Establece categorías si procede (tipos de animales, meses, causas de abandono, etc.). • Realiza los cálculos correspondientes: ○ Medidas de centralización: media, mediana, moda. ○ Medidas de dispersión: rango, varianza y desviación típica. ○ Medidas de posición: cuartiles o percentiles. ○ Representan los resultados mediante gráficos apropiados: barras, sectores, histogramas o diagramas de cajas. • Interpreta los resultados con preguntas guía: ○ ¿Qué muestran los datos sobre la realidad del abandono animal? ○ ¿Hay diferencias entre las cifras de la protectora y los datos regionales o nacionales? ○ ¿Qué variable muestra mayor variabilidad o desigualdad? FASE 4 (10'): Puesta en común y reflexión Cada grupo comparte un breve resumen de sus resultados e interpretaciones. Se realiza un debate guiado: • ¿Qué hemos aprendido sobre el uso de datos para conocer un problema social? • ¿Cómo influye la fiabilidad de las fuentes en la calidad de nuestras conclusiones?			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: lista de cotejo			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE1, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE10	E y F	1.1, 1.3, 3.1, 3.3, 4.1, 5.1, 6.1, 6.2, 7.1, 10.2	Ver Anexo C
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, competencia digital, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, igualdad de género, creatividad, respeto mutuo y colaboración entre iguales		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. Sesión 8. Actividad 7

Sesión 8 / Actividad 7: Preparación de la campaña de sensibilización			
Tipología: profundización			
Objetivos didácticos	Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística. Fomentar la capacidad cooperar, respetar y comunicar. Incentivar los valores cívicos y éticos.		
Tiempo estimado: 55'	Espacios: Aula informática	Agrupamiento: Grupos de 5	Recursos: Tablets Cuadernos Pizarras magnéticas
Competencias clave	CCL, STEM, CD, CPSAA, CC, CE		
Descripción de la actividad <u>FASE 1</u> (5'): Motivación y explicación de la actividad. Recordatorio del objetivo del proyecto: usar los datos para sensibilizar y transformar. Proyección de ejemplos de campañas reales de concienciación: • Lui ne vous abandonnera jamais • El abandono en cifras <u>FASE 2</u> (15'): Selección de datos y resultados a presentar y decisión de cómo utilizarlos para concienciar. Cada grupo revisa sus resultados estadísticos y decide qué datos son más relevantes para incluir en su campaña, teniendo en cuenta los siguientes criterios: claridad y relevancia del dato, impacto social o emocional, representatividad de lo que queremos transmitir, fiabilidad y coherencia con el estudio. <u>FASE 3</u> (25'): Elaboración de un borrador de guion para la presentación. Cada grupo debe: • Elegir un título para su parte de la campaña (lluvia de ideas). • Elegir un enfoque: ○ Informativo: destacando hechos y cifras. ○ Emotivo: centrado en historias y empatía. ○ Crítico: denunciando causas y proponiendo soluciones. ○ Mixto. • Estructura orientativa del guion: ○ Introducción: presentación del tema y del grupo. ○ Descripción del estudio: qué datos se han recogido y cómo. ○ Resultados destacados: datos más relevantes y su interpretación. ○ Mensaje de concienciación con llamada a la acción: qué podemos hacer para cambiar la situación El profesor hace preguntas guía para la actividad: • ¿Qué mensaje queremos transmitir con los datos que hemos obtenido? • ¿Cómo podemos contar una historia que impacte y haga reflexionar con los datos que tenemos? <u>FASE 4</u> (10'): Puesta en común y reflexión final. Breve exposición oral de cada grupo (2 min) compartiendo su enfoque y datos elegidos. Feedback colectivo sobre: claridad, coherencia, impacto y adecuación al objetivo. Reflexión final: ¿Qué queremos que el público recuerde al terminar? ¿Qué emociones queremos despertar? ¿Cómo podemos reforzar nuestro mensaje con imágenes o gráficos? Tarea final: mejorar el guion y preparar materiales visuales para la siguiente sesión.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: rúbrica, lista de cotejo			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10	E y F	5.1, 6.1, 6.2, 7.1, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 10.1, 10.2	Ver Anexo C
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, competencia digital, emprendimiento social y empresarial, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, igualdad de género, creatividad, derechos humanos, respeto mutuo y colaboración entre iguales		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. Sesión 9. Actividad 7

Sesión 9 / Actividad 7: Preparación de la campaña de sensibilización			
Tipología: profundización			
Objetivos didácticos	Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística. Fomentar la capacidad cooperar, respetar y comunicar. Incentivar los valores cívicos y éticos.		
Tiempo estimado: 55'	Espacios: Aula informática	Agrupamiento: Grupos de 5	Recursos: Ordenadores con acceso a herramientas digitales de edición de imagen, vídeo, presentaciones, etc.
Competencias clave	CCL, STEM, CD, CPSAA, CC, CE		
Descripción de la actividad: Finalización de guion para la presentación y creación del soporte audiovisual (I).			
<u>FASE 1</u> (20'): Revisión rápida de los borradores de guion elaborados en la sesión anterior. Cada grupo relee y revisa su guion aplicando las correcciones anotadas en la sesión anterior, con ayuda del docente o de otro grupo. Se añade mención a los recursos expresivos que se usarán (voz, imágenes, música, testimonios, gráficos, etc.). Se recuerda que el guion debe incorporar un cierre con propuesta de acción, agradecimiento y frase inspiradora final.			
<u>FASE 2</u> (25'): Creación del soporte audiovisual. Cada grupo comparte su idea de formato audiovisual (vídeo corto, presentación digital, animación, collage...). Se distribuyen roles (editor/a, guionista, narrador/a, diseñador/a...). Cada grupo comienza la elaboración de su material audiovisual, usando herramientas digitales según el formato elegido:			
- Vídeo breve (1–3 min): con Clipchamp, CapCut, etc. - Presentación interactiva: en Genially, Google Slides, Power Point, etc. - Infografía digital o cartel animado: en Canva, Piktochart, Genial.ly, etc.			
Tareas del grupo:			
- Selección de imágenes o clips de elaboración propia (como los tomados en la visita a la protectora) y/o recopilados de Internet (libres de derechos). - Incorporación de los datos y gráficos estadísticos seleccionados en sesiones anteriores. - Inserción de textos, voz o subtítulos breves.			
El docente aclara dudas y asesora en aspectos técnicos y de coherencia.			
<u>FASE 3</u> (10'): Puesta en común y valoración Cada grupo presenta un avance de su material. El grupo y el docente dan feedback basado en la claridad y coherencia del mensaje, el atractivo visual y la adecuación al objetivo.			
El profesor recuerda que en la siguiente sesión se dedicará tiempo a finalizar la edición y preparar material (carteles, posters, etc.) para exponer en el centro anunciando la campaña.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: rúbrica, lista de cotejo			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10	E y F	5.1, 6.1, 6.2, 7.1, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 10.1, 10.2	Ver Anexo C
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, comunicación audiovisual, competencia digital, emprendimiento social y empresarial, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, igualdad de género, creatividad, formación estética, derechos humanos, respeto mutuo y colaboración entre iguales		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Sesión 10. Actividad 7

Sesión 10 / Actividad 7: Preparación de la campaña de sensibilización			
Tipología: profundización			
Objetivos didácticos	Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística. Fomentar la capacidad cooperar, respetar y comunicar. Incentivar los valores cívicos y éticos.		
Tiempo estimado: 75'	Espacios: Aula informática Aula ordinaria Zonas comunes del centro	Agrupamiento: Grupos de 5	Recursos: Ordenadores. Tablets. Cartulinas y rotuladores. Pantallas del centro.
Competencias clave	CCL, STEM, CD, CPSAA, CC, CE		
Descripción de la actividad:			
<u>FASE 1</u> (15'): Revisión rápida y finalización de los materiales audiovisuales elaborados en la sesión anterior. El docente presenta la planificación de la exposición: zonas del centro, tipos de soporte, medios de difusión (paneles, pantallas, web del centro, redes, etc.). <u>FASE 2</u> (15') – Elaboración de mensajes (10 min) El docente guía esta fase planteando las siguientes preguntas tipo: ¿Qué queremos que la gente del centro entienda o sienta al ver nuestra campaña? ¿Qué mensaje principal queremos transmitir sobre el abandono y la adopción animal? Cada grupo redacta los mensajes clave de su campaña, intentando ser claros, breves, con impacto emocional. Los mensajes pueden ser: frases o lemas, mensajes informativos o llamadas a la acción. <u>FASE 3</u> (25') – Elaboración de materiales visuales (25 min) Cada grupo diseña y prepara uno (o más) de los siguientes soportes para exponer en el centro, que pueden extraer del material audiovisual de soporte a la campaña o crear nuevo: - Carteles informativos con gráficos estadísticos y mensajes breves (Canva, PowerPoint, cartulina, etc.). - Videos o presentaciones para proyectar en pantallas del centro o redes escolares. - Exposición de resultados estadísticos: panel con tablas, gráficos y conclusiones. El docente supervisa la calidad comunicativa, técnica y ética del material. <u>FASE 4</u> (20'): Exposición y puesta en común. Cada grupo coloca o presenta su material en los espacios comunes asignados del centro: pasillos, biblioteca, hall, patios, etc. Se realiza una visita rápida por las exposiciones, donde cada grupo explica brevemente su mensaje a los demás.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: rúbrica, lista de cotejo			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10	E y F	5.1, 6.1, 6.2, 7.1, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 10.1, 10.2	Ver Anexo C
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, comunicación audiovisual, competencia digital, emprendimiento social y empresarial, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, igualdad de género, creatividad, formación estética, derechos humanos, respeto mutuo y colaboración entre iguales		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. Sesión 11. Actividad 7

Sesión 11 / Actividad 7: Preparación de la campaña de sensibilización			
Tipología: profundización			
Objetivos didácticos	Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística. Fomentar la capacidad cooperar, respetar y comunicar. Incentivar los valores cívicos y éticos.		
Tiempo estimado: 75'	Espacios: Salón de actos	Agrupamiento: Grupos de 5	Recursos: Pantalla Equipo de sonido Equipo de iluminación
Competencias clave	CCL, STEM, CD, CPSAA, CC, CE		
Descripción de la actividad: Ensayo de las presentaciones en el salón de actos.			
FASE 1 (5'): Comprobación y preparación del equipo audiovisual (pantalla, micrófonos, altavoces, etc.) y del material a presentar.			
FASE 2 (10'): Se deciden los turnos de presentación. Se dan consejos sobre habilidades comunicativas: tono y volumen de voz, postura, ritmo, contacto visual, gestos, etc. Se explica la dinámica del ensayo: • Cada grupo expondrá su presentación, • El resto del alumnado actuará como público, tomando notas de los puntos fuertes y posibles mejoras, teniendo en cuenta principalmente la claridad, dominio del tema, expresión corporal, uso de gráficos e impacto del mensaje. • Se dedicarán 5 minutos tras la presentación de cada grupo a dar el feedback de alumnos y profesor. • El feedback debe expresarse de forma positiva: “lo que más me ha gustado es...”, “podríais mejorar...” • El grupo que ha expuesto anota las mejoras a aplicar y puntos fuertes.			
FASE 3 (50'): Cada grupo realiza su presentación (de 5 a 7 minutos). Se dedican 5 minutos tras cada presentación a dar feedback constructivo. El docente, en particular, lo dará sobre tono, ritmo, coherencia y recursos visuales.			
FASE 4 (15'): Puesta en común de las dificultades encontradas (nervios, coordinación, problemas técnicos, tiempo...) y reflexión sobre cómo afrontarlas. Cada grupo establece un plan de mejora para el día de la exposición (ajustes de guion, orden de intervención, material audiovisual...).			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Observación	Momento:	Formativa
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: rúbrica, lista de cotejo			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE5, CE6, CE7, CE8, CE10	E y F	5.1, 6.2, 6.3, 7.1, 8.1, 8.2, 10.1, 10.2	Ver Anexo C
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, comunicación audiovisual, competencia digital, emprendimiento social y empresarial, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, igualdad de género, creatividad, formación estética, derechos humanos. respeto mutuo y colaboración entre iguales		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. Sesión 12. Actividad 8

Sesión 12 / Actividad 8: Exposición de la campaña de sensibilización

Tipología: profundización			
Objetivos didácticos	Facilitar la comprensión de los conceptos estadísticos y su cálculo y representación. Fomentar la capacidad de expresar con corrección conceptos matemáticos. Favorecer la interpretación y uso práctico de información estadística. Fomentar la capacidad cooperar, respetar y comunicar. Incentivar los valores cívicos y éticos.		
Tiempo estimado: 55'	Espacios: Salón de actos	Agrupamiento: Grupos de 5	Recursos: Pantalla Ordenador Equipo de sonido Equipo de iluminación
Competencias clave	CCL, STEM, CPSAA, CC, CE		
Descripción de la actividad: Presentación pública de la campaña de sensibilización.			
FASE 1 (10'): Presentación: - Bienvenida y agradecimientos a protectora, familias, comunidad educativa, otros asistentes (ayuntamiento, prensa local, asociaciones locales...) y, en particular, a los alumnos participantes. - Breve introducción del proyecto: "Analizar datos reales sobre el abandono y adopción de animales para elaborar una campaña de sensibilización." - Se explica la estructura y las normas del acto (duración, respeto entre ponentes, turno de preguntas...). - Se puede entregar un programa con el orden de intervención de los grupos.			
FASE 2 (60') Presentaciones públicas: - Cada grupo dispone de 5 a 7 minutos para exponer su trabajo ante el público. - Al finalizar cada exposición el público puede formular preguntas breves.			
FASE 3 (20'): Intervenciones, reflexión final y reconocimiento. - Se abre un breve turno de intervenciones: - Representante de la protectora agradece la colaboración y comenta el valor del proyecto. - Intervienen algunos alumnos para expresar qué han aprendido y cómo ha cambiado su visión sobre el abandono animal y el uso de las matemáticas. - Pueden intervenir otros asistentes (ayuntamiento, prensa local, asociaciones). - Se invita a todos los asistentes a hacer una reflexión final sobre la capacidad de cada individuo de crear un cambio social con pequeños gestos como este y cómo esto puede que sea la única forma de provocar un verdadero cambio social a gran escala. - Se realiza una entrega simbólica de diplomas a los alumnos.			
Se puede realizar una proyección de un vídeo resumen de los momentos más destacados del proyecto.			
El profesorado utiliza una rúbrica de evaluación final (contenido estadístico, comunicación, mensaje social, trabajo cooperativo, creatividad).			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Desempeño	Momento:	Sumativa (final)
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: rúbrica			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE1, CE2, CE5, CE6, CE8, CE9, CE10	E y F	1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 5.1, 6.1, 6.2, 6.3, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 10.1, 10.2	Ver Anexo C
C. transversales	Expresión oral y escrita, comunicación audiovisual, competencia digital, emprendimiento social y empresarial, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, igualdad de género, creatividad, formación estética, derechos humanos, respeto mutuo y colaboración entre iguales		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26. Sesión 13. Actividad 9

Sesión 13 / Actividad 9: reflexión final, celebración y cierre			
Tipología: reflexión y cierre			
Objetivos didácticos	Fomentar la capacidad de expresar con corrección conceptos matemáticos. Favorecer la interpretación y uso de información estadística. Promover la aplicación práctica de los conocimientos teóricos de estadística. Fomentar la capacidad cooperar, respetar y comunicar. Incentivar los valores cívicos y éticos.		
Tiempo estimado: 55'	Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Grupo-clase	Recursos: Tablones de corcho Chinchetas Fichas de trabajo
Competencias clave	CCL, STEM, CPSAA, CC		
Descripción de la actividad: <u>FASE 1</u> (40'): El docente da la bienvenida y plantea la dinámica del día: reflexionar sobre todo lo que se ha conseguido. Se reparten cinco tarjetas de reflexión individual (metacognición) con preguntas: • ¿Qué ha sido lo más interesante o sorprendente de este proyecto? • ¿Qué te ha hecho sentir más orgulloso/a de este proyecto? • ¿Qué crees que aprendiste sobre ti mismo/a trabajando en equipo? • ¿Qué nuevas cosas has aprendido con este proyecto? • ¿Cómo crees que pueden ayudar las matemáticas a mejorar el mundo? Se coloca cada pregunta en uno de los tablones de corcho de la clase. Cada alumno reflexiona y responde a cada pregunta y coloca cada una de sus respuestas con una chincheta en el tablón correspondiente. Se pasa por cada una de las preguntas revisando las respuestas y realizando un breve debate para extraer conclusiones. Y se proponen dos preguntas finales: • ¿Qué impacto creéis que ha tenido vuestro trabajo en la protectora o en el centro? • ¿Qué creéis que se puede mejorar del proyecto? <u>FASE 2</u> (15'): Celebración y cierre. El docente expone un resumen de todo el proceso y agradece el esfuerzo, la implicación y la sensibilidad que han mostrado los alumnos. Se reparten insignias o presentes simbólicos a cada alumno. Se proyecta un vídeo resumen o presentación con fotos del trabajo en el aula, la visita a la protectora, la recogida de datos y la exposición pública.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:		Momento:	
Agente:			
Instrumento de evaluación:			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE8, CE9, CE10	E y F		
C. transversales	Expresión oral y escrita, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, igualdad de género, creatividad, derechos humanos, respeto mutuo y colaboración entre iguales		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. Sesión 14. Actividad 10

Sesión 14 / Actividad 10: Evaluación			
Tipología: evaluación			
Objetivos didácticos			
Tiempo estimado: 55'	Espacios: Aula informática	Agrupamiento: Individual	Recursos: Ordenadores Cuestionarios
Competencias clave		CCL, STEM, CPSAA, CD	
Descripción de la actividad: Evaluación y difusión.			
FASE 1 (15'): Breve prueba, escrita o digital, en formato test:			
PRUEBA: TEST			
1. ¿Qué es una población estadística? a) El conjunto de valores que se repiten más veces. b) El conjunto total de elementos sobre los que se estudia una característica. c) El grupo de personas encuestadas.		2. ¿Cuál de los siguientes NO es un tipo de frecuencia? a) Frecuencia absoluta. b) Frecuencia acumulada. c) Frecuencia relativa. d) Frecuencia proporcional.	
3. Si 10 estudiantes obtienen las siguientes notas: 5, 7, 7, 8, 6, 7, 9, 5, 10, 7 ¿Cuál es la moda? a) 7 b) 6 c) 10		4. Si 10 estudiantes obtienen las siguientes notas: 5, 7, 7, 8, 6, 7, 9, 5, 10, 7 ¿cuál es la media aritmética? a) 6,5 b) 7,1 c) 7,5	
5. Si en un grupo una persona tiene un valor muy distinto al resto (por ejemplo, mucho más alto o bajo), ¿qué medida se ve más afectada? a) La moda. b) La media. c) El rango.		6. El rango de un conjunto de datos se obtiene: a) Restando el valor máximo y el mínimo. b) Dividiendo el valor máximo entre el mínimo. c) Sumando todos los valores. d) Contando el número de datos.	
7. En un gráfico de barras se representa: a) La evolución temporal de un fenómeno. b) La distribución de frecuencias de una variable cualitativa o discreta. c) Las medias de varias muestras.		8. En un diagrama de cajas, los “bigotes” representan: a) El valor medio. b) Los valores extremos dentro del rango intercuartílico. c) Los valores atípicos únicamente. d) El cuartil 2 y el cuartil 3	
FASE 2 (10'): Cuestionarios de autoevaluación, coevaluación y de evaluación del proyecto (con escala Likert):			
Autoevaluación: • Comprendo los conceptos estadísticos • Sé realizar cálculos estadísticos • He entendido la utilidad de la estadística • He colaborado y aportado ideas • He mejorado mi capacidad de expresar matemáticas		Coevaluación: • Ha realizado las tareas asignadas a tiempo • Ha realizado las tareas asignadas correctamente • Ha aportado ideas y ha participado activamente • Ha sido respetuoso y ha escuchado a los demás	
FASE 3 (10'): Cuestionario de evaluación del proyecto (con escala Likert y pregunta final abierta):			
1. ¿Ha sido interesante el proyecto? 2. ¿Te ha servido para entender mejor la estadística? 3. ¿Crees que tus ideas y opiniones han sido escuchadas?		4. ¿Has sentido que tu trabajo era útil? 5. ¿Recomendarías a otros este proyecto? 6. ¿Qué mejorarías para el próximo curso?	
FASE 4 (20'): Difusión. Se publica en las redes del centro el material del proyecto y se envía a otras entidades colaboradoras (Ayuntamiento, prensa local, asociaciones locales, etc.).			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento:	Desempeño	Momento:	Sumativa (final)
Agente:	Estudiantes		
Instrumento de evaluación: prueba escrita (test), cuestionarios			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE1, CE9	E y F	1.1, 1.2, 1.3, 9.1, 9.2	Más de un 50%
C. transversales	Comprensión lectora, expresión oral y escrita, competencia digital, emprendimiento social y empresarial, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores, respeto mutuo y colaboración entre iguales		

Fuente: elaboración propia.

2.11. Evaluación de la Programación didáctica

Se evalúa la programación didáctica diseñada analizando sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades asociadas, a través de la matriz DAFO de la tabla 29.

Tabla 28. Matriz DAFO de la programación didáctica

	INTERNO	EXTERNO
NEGATIVO	DEBILIDADES • Dificultad en la coordinación con otros docentes. • Dificultad en la coordinación con otros departamentos del centro (administrativo, etc.). • Dificultad en la coordinación con entidades externas (protección, Ayuntamiento, prensa local, etc.). • Falta de tiempo para el desarrollo del proyecto. • Aumento de la carga de trabajo docente. • Implicación desigual del alumnado. • Mayor complejidad en la evaluación.	AMENAZAS • Poca colaboración de las familias para autorizar la visita. • Poco interés de instituciones, prensa o asociaciones locales en el proyecto. • Dificultades burocráticas para desarrollar el proyecto. • Falta de disponibilidad de la protección por cambios su la agenda. • Incidentes en la visita a la protección • Dificultades para obtener datos significativos de la protección.
POSITIVO	FORTALEZAS • Posibilidad de convertirlo en un proyecto interdisciplinar. • Motivación de los alumnos. • Permite trabajar diversas competencias clave de forma integrada. • Permite la integración de contenidos transversales. • Favorece la participación de todos los perfiles del alumnado. • Permite hacer un seguimiento posterior del resultado de la campaña (colaborando con instituciones externas). • Favorece un alto grado de implicación emocional.	OPORTUNIDADES • Interacción con otras entidades externas (asociaciones, fundaciones, organismos oficiales, prensa, ONGs, etc.). • Potencial colaboración con otros centros educativos de la zona o de la Comunidad. • Potencial para ampliarlo a un proyecto global colaborando con centros de otras zonas de España. • Potencial difusión en prensa local (o incluso autonómica o nacional). • Posibilidad de crear fases posteriores del proyecto para continuarlo en los siguientes cursos de secundaria.

Fuente: elaboración propia.

3. Conclusiones

Todos los objetivos planteados inicialmente han sido alcanzados con un alto grado de consecución. Respecto a la investigación sobre el uso del Aprendizaje-Servicio (ApS) con trabajo cooperativo, la revisión teórica realizada para el diseño de la situación de aprendizaje “Matemáticas con huella”, especialmente la de las experiencias recogidas por Roser Batlle, ha puesto de manifiesto el enorme potencial educativo de los proyectos basados en esta metodología. El análisis de dichas experiencias evidencia cómo el ApS favorece de manera significativa la motivación del alumnado, dando sentido y relevancia al aprendizaje al conectarlo con el entorno. Además, permite desarrollar un compromiso social, fomentando valores como la solidaridad y asumiendo una responsabilidad activa con la comunidad. A nivel relacional, el ApS promueve la cooperación, mejora la socialización y fortalece los vínculos entre el alumnado. Asimismo, el estudio ha permitido comprender la flexibilidad inherente a esta metodología. El ApS se puede adaptar a múltiples materias y contextos. Esto permite crear proyectos interdisciplinares que integren diferentes materias, adaptar los proyectos según los contenidos a impartir y de acuerdo con los diferentes valores que quieran fomentarse en el alumnado. Además, estos proyectos tienen la capacidad de ajustarse fácilmente tanto a los intereses del alumnado como a los recursos disponibles. La conclusión que se considera más relevante es que la revisión bibliográfica ha puesto de relieve que desarrollar un proyecto de Aprendizaje-Servicio vinculado específicamente con las matemáticas constituye un reto añadido. A diferencia de otras materias más representadas, se han encontrado muy pocos proyectos de ApS relacionados con las matemáticas. Esto sugiere que aún existe un amplio campo por explorar y que es necesario seguir investigando propuestas que conecten los contenidos matemáticos con necesidades reales del entorno. Al mismo tiempo, refuerza el valor del presente trabajo como contribución a un ámbito todavía poco desarrollado, pero con gran potencial para la innovación educativa.

En cuanto al diseño de una secuencia de actividades para la enseñanza de la estadística que permita analizar datos reales y su uso para la concienciación, se ha diseñado una secuencia de actividades que integran la enseñanza de la estadística, su contextualización en la vida real, así como su uso para la concienciación social. Respecto a este punto, una de las conclusiones más claras que se han observado tiene que ver con el tiempo. Por un lado, el diseño y coordinación de un proyecto de ApS bien estructurado requiere un tiempo ingente de trabajo

por parte del docente y, en general, también del centro. No solo implica diseñar actividades, sino también coordinarse con entidades externas, planificar la evaluación y prever posibles dificultades. Por otro lado, el desarrollo del proyecto en el aula necesita más tiempo que una exposición tradicional o incluso que el desarrollo de los contenidos mediante otras metodologías activas. En el caso concreto del proyecto planteado, se ha estimado que para que pueda llevarse a cabo de forma adecuada serían necesarias catorce sesiones, lo que supone entre un 50% más y el doble de sesiones respecto a las que se necesitarían en el caso de la aplicación de metodologías tradicionales. Esto puede suponer perjudicar otros contenidos del currículo o la necesidad de buscar fórmulas organizativas que permitan integrar el ApS sin comprometerlo.

En relación con la elaboración de instrumentos de evaluación diversos, se han producido rúbricas, listas de cotejo y cuestionarios de autoevaluación y coevaluación que permiten valorar tanto los aprendizajes estadísticos como el desarrollo de competencias transversales. Este proceso ha puesto de manifiesto la complejidad que supone construir instrumentos exhaustivos y coherentes con la normativa vigente, especialmente cuando se aspira a que reflejen de manera precisa los diferentes niveles de logro. Aunque estas herramientas resultan valiosas para orientar la evaluación formativa, su complejidad y extensión podría hacer que su aplicación con rigor en el aula resulte difícil, ya que exige una atención continua que no siempre es compatible con la dinámica real de las sesiones. Aun así, el diseño realizado constituye un punto de partida sólido para futuras adaptaciones más ajustadas al contexto y a los tiempos disponibles.

Finalmente, se ha elaborado una variedad de mecanismos de reflexión y metacognición para aplicar a lo largo de toda la situación de aprendizaje, mediante debates guiados, preguntas abiertas y cuestionarios, que permita a los estudiantes reconocer su proceso de aprendizaje así como su contribución al proyecto y su impacto social. Como conclusión relevante se puede señalar que este proceso reflexivo se ha revelado como esencial en un proyecto de ApS de estas características puesto que ayuda al alumnado a reconocer la aplicación real de los contenidos trabajados, comprendiendo cómo el conocimiento adquirido permite fundamentar decisiones y, en consecuencia, generar un cambio positivo real en la vida de otros seres.

4. Limitaciones y prospectiva

Las limitaciones más destacables que se considera que han condicionado el desarrollo del presente trabajo han sido: en primer lugar, la falta de acceso a literatura especializada de pago ha dificultado consultar más investigaciones recientes que podrían haber enriquecido la fundamentación teórica. En segundo lugar, se han encontrado dos limitaciones inherentes al carácter teórico del trabajo, por una parte, al no haber podido aplicar el proyecto en un contexto real, no se ha podido validar de forma práctica la viabilidad de actividades, temporalización, secuenciación, instrumentos de evaluación, etc., por otra parte, también se han encontrado limitaciones derivadas de la ausencia de colaboración directa con una protectora de animales real para el diseño de la situación de aprendizaje, lo que ha obligado a trabajar con supuestos generales sin contrastar necesidades reales específicas.

En futuras etapas, se prevé continuar desarrollando y ajustando este proyecto para transformarlo en una propuesta susceptible de ser aplicada en un centro educativo. Se prevé que una primera línea de trabajo debe ser establecer contacto con una protectora de animales para adaptar los datos, necesidades y posibilidades de colaboración a un contexto real. Asimismo, se plantea ampliar la propuesta con un enfoque interdisciplinar en colaboración con otras materias como Lengua Castellana y Literatura, Lengua Extranjera, Educación Plástica, Visual y Audiovisual o Tecnología y Digitalización. Otro objetivo es validar la situación de aprendizaje diseñada mediante una puesta en marcha piloto, que permitiría observar el comportamiento del alumnado, ajustar las actividades, mejorar los instrumentos de evaluación, etc. Finalmente, se tiene la ambición de convertir esta propuesta en una experiencia estable y replicable, que pueda formar parte del plan de innovación o del proyecto educativo de un centro, para contribuir así, de manera sostenida, al desarrollo de competencias, valores y compromiso social del alumnado.

Referencias bibliográficas

- Anderson-Waugh, C. (2024). Exploring mathematics anxiety and achievement: Insights from a coeducational secondary school in the Turks and Caicos Islands. *Caribbean Journal of Education and Development*, Vol. 1 No. 2. doi: <https://doi.org/10.46425/cjed101023567>
- Asamblea General de Naciones Unidas (2015, 25 de julio). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. *Organización de las Naciones Unidas [Sitio web]*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Batlle, R. (2021). Proyecto social. Guía práctica de aprendizaje-servicio. *Red joven Coslada*. <https://redjovencoslada.es/wp-content/uploads/2021/08/Guia-practica-ApS.pdf>
- Calle Chacón, L., García-Herrera, D. G., Ochoa-Encalada, S. C., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*. doi: <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>
- Decreto 23/2023, de 22 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la atención educativa a las diferencias individuales del alumnado en la Comunidad de Madrid. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, num. 71, de 22 de marzo de 2023. https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2023/03/24/BOCM-20230324-1.PDF
- Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, num. 176, de 20 de julio de 2022. https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2022/07/26/BOCM-20220726-2.PDF
- Folgueiras Bertomeu, P., Luna González, E. & Puig Latorre, G. (2014). El Aprendizaje y servicio en educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*. doi: <https://doi.org/10.35362/rie642365>
- Formento Torres, A. C., Quílez-Robres, A. & Cortés-Pascual, A. (2024). ¿Es la metodología cooperativa el camino para motivar y mejorar el rendimiento en Matemáticas? *Bordón Revista de Pedagogía*, 76(3), 45–62. doi: <https://doi.org/10.13042/Bordon.2024.105833>

- García Pérez, A., & López-Vélez, A. L. (2019). Contribución del aprendizaje-servicio a la experiencia educativa democrática de las personas con necesidades educativas especiales en base al pensamiento de Dewey. *Revista de Educación Inclusiva*, 12(1), 11-30. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/390>
- González-Monteaudo, J. (2020). Reivindicación de la innovación educativa [Editorial]. *Praxis Pedagógica*, 20(26), 1-5. doi: <http://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.20.26.2020.1-5>
- Guerrero Hernández, J. A. (2022). ¿Cómo rescatar conocimientos previos? 10 estrategias y técnicas. *Docentes al Día [Blog]*. <https://docentesaldia.com/2019/02/25/descarga-como-rescatar-conocimientos-previos-10-estrategias-y-tecnicas/>
- International Baccalaureate Organization (2020). Etapas de aprendizaje-servicio: orientación sobre cómo llevar a cabo las etapas de un proyecto o actividades de servicio. *IB Programa de Orientación Profesional*. <https://www.ibo.org/globalassets/new-structure/brochures-and-infographics/pdfs/si-stages-es.pdf>
- Jamaluddin, N. Y., Khoo, N. A., Osman, S., & Buchori, A. (2024). Exploring the interaction between learning styles and mathematics anxiety among secondary school students: A correlational study in southern Malaysia. *Journal of Technology and Science Education*, 14(3), 683–700. doi: <https://doi.org/10.3926/jotse.2224>
- La SEIO, 2024. Manifiesto a favor de la Alfabetización Estadística. *Sociedad de Estadística e Investigación Operativa [Sitio web]*. <https://www.seio.es/manifiesto-alfabetizacion-estadistica>
- Legaz Pérez, I., Gutiérrez González, L., & Luna Maldonado, A. (2019). Brainstorming como recurso docente para desarrollar competencia investigadora. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(1), 45–60. doi: <https://doi.org/10.35362/rie741631>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 106, de 4 de mayo de 2006. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, num. 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

- Luque Mendoza, M. J. & Villegas Sánchez, F. (2019): “Cómo realizar un APS STEAM: el museo de la ciencia”. *Roser Batlle [Blog]*. <https://drive.google.com/file/d/1P6--baTmyXhuOUbB29XfvxDSYCny9ddf/view>
- Mendía Gallardo, R., (2012). El Aprendizaje-Servicio como una estrategia inclusiva para superar las barreras al aprendizaje y a la participación. *Revista Educación Inclusiva* 5(1). <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/mcastellary,+Journal+manager,+11-6.pdf>
- Mora, C. D., (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía* v.24 n.70. [Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas](#)
- Observatorio STEM de la Fundación ASTI (2025). ¿Qué piensan los jóvenes españoles sobre las STEM? *Informe del Observatorio STEM de la Fundación ASTI [Sitio web]*. [¿Qué piensan los jóvenes españoles de las STEM?](#)
- Orden 1712/2023, de 19 de mayo, de la Vicepresidencia, Consejería de Educación y Universidades, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria. (2023). *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 126, de 29 de mayo de 2023. <https://www.bocm.es/bocm-20230529-19>
- Ortega-Rodríguez, P. J. (2025). PISA 2022: Predictores de la competencia matemática de los estudiantes españoles de Educación Secundaria. *Revista de Psicodidáctica*, 30(1). doi: [10.1016/j.psicoe.2024.500152](https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2024.500152)
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., & de Jong, T. (2019). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. doi: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 76, de 30 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217>
- Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea*, C 189, de 4 de junio de 2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018H0604%2801%29>

- Red Española Aprendizaje-Servicio (2021). ¿Cómo desarrollar un proyecto de aprendizaje-servicio? *Aprendizajeservicio.net* [Sitio web]. <https://www.aprendizajeservicio.net/wp-content/uploads/2021/04/APS-COMO-DESARROLLAR-UN-PROYECTO-APS.pdf>
- Svane, R. P., Willemsen, M. M., Bleses, D., Krojgaard, P., Verner, & M., Nielsen, H. S. (2023). A systematic literature review of math interventions across school levels: distribution and features of randomized controlled trials. *Frontiers in Education*, 8, Article 1229849. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1229849/full>
- Tsirimokos, G., Lekka, E., Pilafas, G., & Louka, P. (2024). 'Math is not for me'. Investigating mathematics anxiety in secondary and higher education: A critical discussion of current practices and future recommendations. *International Journal of Science & Healthcare Research*, 9(2), 237–249. doi: <https://doi.org/10.52403/ijshr.20240234>
- UNESCO, (2021). Reimagining our futures together: a new social contract for education. *UNESDOC Biblioteca Digital*. doi: <https://doi.org/10.54675/ASRB4722>
- Vega Díaz, M. (2024). Motivación y rendimiento académico en las distintas asignaturas de secundaria: factores influyentes. *Cuestiones Pedagógicas. Revista De Ciencias De La Educación*, 1(33), 263–284. doi: <https://doi.org/10.12795/CP.2024.i33.v1.14>
- Zhou, T., & Colomer, J. (2024). Cooperative Learning Promoting Cultural Diversity and Individual Accountability: A Systematic Review. *Education Sciences*, 14(6), 567. doi: <https://doi.org/10.3390/educsci14060567>

Anexos

Anexo A. Elementos curriculares

Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria

De conformidad con el artículo 13 del Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que les permitan alcanzar los objetivos recogidos en la tabla 30:

Tabla 29. *Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria*

ID	OBJETIVOS
a	Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
b	Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
c	Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
d	Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
e	Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
f	Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
g	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, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
h	Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
i	Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada
j	Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de las demás personas, así como el patrimonio artístico y cultural.
k	Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
l	Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

Fuente: Decreto 65/2022, de 20 de julio del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.

Elementos transversales

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 12.3 del Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, el currículo de las diferentes materias se complementará con los contenidos transversales, de tal forma que la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, la competencia digital, el emprendimiento social y empresarial, el fomento del espíritu crítico y científico, la educación emocional y en valores, la igualdad de género y la creatividad se trabajarán en todas las materias. En todo caso se fomentará de manera transversal la educación para la salud, incluida la afectivo-sexual, la formación estética, la educación ambiental y para el consumo, la educación vial, los derechos humanos, el respeto mutuo y la cooperación entre iguales, según se muestra en la tabla 31.

Tabla 30. *Elementos/contenidos transversales*

ELEMENTOS TRANSVERSALES
Comprensión lectora.
Expresión oral y escrita.
Comunicación audiovisual.
Competencia digital.
El emprendimiento social y empresarial
Fomento del espíritu crítico y científico
Educación emocional y en valores
Igualdad de género
Creatividad
Educación para la salud (incluida la afectivo-sexual)
Formación estética
Educación ambiental y para el consumo
Educación vial
Derechos humanos
Respeto mutuo y cooperación entre iguales.

Fuente: Decreto 65/2022, de 20 de julio del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.

Competencias clave

De conformidad con el artículo 14 del Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, las competencias clave son las siguientes:

Tabla 31. *Competencias clave*

COMPETENCIA CLAVE	DESCRIPCIÓN
Competencia en comunicación lingüística (CCL)	Habilidad para expresarse e interpretar conceptos, pensamientos, sentimientos, hechos y opiniones de forma oral y escrita, en diferentes contextos y con diversos niveles de formalidad.
Competencia plurilingüe (CP)	Capacidad para aplicar el pensamiento matemático y científico para resolver problemas en diversos contextos, utilizando herramientas y métodos adecuados.
Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM)	Capacidad para aplicar el pensamiento matemático y científico para resolver problemas en diversos contextos, utilizando herramientas y métodos adecuados.
Competencia digital (CD)	Uso seguro y crítico de las tecnologías digitales para obtener, evaluar, producir y compartir información, así como para comunicarse y colaborar en entornos digitales.
Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)	Habilidad para reflexionar sobre uno mismo, gestionar el aprendizaje y trabajar de forma colaborativa, desarrollando la resiliencia y la capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Competencia ciudadana (CC)	Habilidad para participar de forma activa, responsable y constructiva en la vida social y cívica, comprendiendo los conceptos y estructuras sociales, económicas y políticas.
Competencia emprendedora (CE)	Capacidad para transformar ideas en acciones, mediante la creatividad, la innovación y la toma de riesgos, así como para planificar y gestionar proyectos que aporten valor.
Competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC)	Capacidad para apreciar la importancia de la expresión creativa de ideas, experiencias y emociones a través de diferentes medios artísticos y culturales.

Fuente: Decreto 65/2022, de 20 de julio del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.

Competencias específicas

De conformidad con lo dispuesto en el Anexo II (Currículo de materias de Educación Secundaria Obligatoria) del Decreto 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, las diez competencias específicas para las Matemáticas son las mostradas en la tabla 33.

Tabla 32. *Competencias específicas para Matemáticas*

ID	COMPETENCIA ESPECÍFICA
1	Interpretar, modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y propios de las matemáticas, aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para explorar distintas maneras de proceder y obtener soluciones posibles.
2	Analizar las soluciones de un problema usando diferentes técnicas y herramientas, evaluando las respuestas obtenidas, para verificar su validez e idoneidad desde un punto de vista matemático y su repercusión global.
3	Formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de forma autónoma, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para generar nuevo conocimiento.
4	Utilizar los principios del pensamiento computacional organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, interpretando, modificando y creando algoritmos, para modelizar situaciones y resolver problemas de forma eficaz.
5	Reconocer y utilizar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, interconectando conceptos y procedimientos, para desarrollar una visión de las matemáticas como un todo integrado.
6	Identificar las matemáticas implicadas en otras materias y en situaciones reales susceptibles de ser abordadas en términos matemáticos, interrelacionando conceptos y procedimientos, para aplicarlos en situaciones diversas.
7	Representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos, información y resultados matemáticos, usando diferentes tecnologías, para visualizar ideas y estructurar procesos matemáticos.
8	Comunicar de forma individual y colectiva conceptos, procedimientos y argumentos matemáticos, usando lenguaje oral, escrito o gráfico, utilizando la terminología matemática apropiada, para dar significado y coherencia a las ideas matemáticas.
9	Desarrollar destrezas personales, identificando y gestionando emociones, poniendo en práctica estrategias de aceptación del error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose ante situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia en la consecución de objetivos y el disfrute en el aprendizaje de las matemáticas.
10	Desarrollar destrezas sociales reconociendo y respetando las emociones y experiencias de los demás, participando activa y reflexivamente en proyectos en equipos heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y grupal y crear relaciones saludables.

Fuente: Decreto 65/2022, de 20 de julio del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid.

Anexo B. Informes de atención a la diversidad

A continuación, se presentan las tablas 34 y 35 en las que se detallan los informes individualizados para la respuesta educativa de los alumnos con necesidades especiales de apoyo educativo (NEAE).

Tabla 33. *Informe individualizado para la respuesta educativa del alumno con Dislexia*

INFORME INDIVIDUALIZADO PARA LA PROGRAMACIÓN MÚLTIPLE	
Nombre y apellidos:	
Etapa/Nivel: 3º de ESO	Tutor/a:
CÓMO ES Y CÓMO SE VE A SÍ MISMO/A	
Alumno responsable y participativo, con buena disposición hacia el aprendizaje, aunque a veces muestra inseguridad ante tareas escritas. Se percibe a sí mismo como trabajador, pero manifiesta cierta frustración cuando debe leer o producir textos largos.	
APRENDIZAJE	
¿QUÉ SABE? Maneja correctamente los contenidos matemáticos básicos y muestra buena capacidad de razonamiento. Presenta dificultades específicas en la decodificación lectora, velocidad de lectura y ortografía.	
¿CÓMO APRENDE? Aprende mejor mediante explicaciones orales, apoyos visuales (esquemas, gráficos, ejemplos) y práctica guiada. Necesita tiempos adicionales en tareas de lectura y ejercicios escritos.	
PARTICIPACIÓN	
EN LAS ACTIVIDADES DE GRUPO: Participa activamente cuando las tareas son orales o manipulativas; en actividades escritas necesita apoyo y supervisión puntual.	

EN LAS ACTIVIDADES EN EL CENTRO: Participación positiva, muestra interés cuando las actividades requieren colaboración y aplicación práctica.
EN LAS ACTIVIDADES FUERA DEL CENTRO: Participa con buena actitud, especialmente si se le anticipan instrucciones claras y materiales de apoyo.

PRESENCIA O ACCESO
Accede sin dificultad al aula y a los recursos; requiere adaptaciones en el acceso a materiales escritos (tipografía adecuada, textos simplificados, lectura en voz alta).

NECESIDADES DEL ALUMNO/A	RESPUESTA EDUCATIVA
Necesita textos con tipografía clara, limpia y mayor tamaño.	Facilitar materiales con letra ampliada, alta legibilidad y enunciados simplificados.
Requiere tiempos extra en pruebas escritas y tareas de lectura.	Ofrecer más tiempo en tareas de lectura y resolución de ejercicios.
Necesita instrucciones claras, breves y divididas en pasos.	Simplificar y fragmentar las instrucciones; leerlas en voz alta si es necesario.
Requiere apoyo visual (esquemas, pictogramas, tablas, ejemplos resueltos).	Incorporar organizadores gráficos y ejemplos visuales en las explicaciones.
Necesita evitar penalizaciones ortográficas cuando no afecten al contenido.	Priorizar la evaluación del contenido frente a la ortografía.
Precisa supervisión puntual para confirmar la comprensión de las instrucciones.	Realizar comprobación individual de comprensión antes de iniciar tareas.
Necesita alternativas orales para demostrar conocimientos cuando proceda.	Permitir demostración de conocimientos mediante exposiciones orales o resolución explicada verbalmente.

Fuente: elaboración propia

Tabla 34. Informe individualizado para la respuesta educativa de la alumna con AACC

INFORME INDIVIDUALIZADO PARA LA PROGRAMACIÓN MÚLTIPLE	
Nombre y apellidos:	
Etapa/Nivel: 3º de ESO	
Tutor/a:	
CÓMO ES Y CÓMO SE VE A SÍ MISMO/A	
Estudiante muy motivada, con alta autonomía y fuerte autoexigencia. Se percibe capaz, creativa e interesada por aprender más allá del currículo. Puede aburrirse ante actividades muy repetitivas.	
APRENDIZAJE	
¿QUÉ SABE? Dominio muy alto de contenidos matemáticos y capacidad para relacionar conceptos. Muestra razonamiento avanzado y buena transferencia de aprendizajes.	
¿CÓMO APRENDE? Aprende rápidamente, disfruta de los retos intelectuales y prefiere tareas abiertas, investigación y creatividad. Necesita ampliación y estímulo cognitivo constante.	
PARTICIPACIÓN	
EN LAS ACTIVIDADES DE GRUPO: Participación activa y liderazgo natural, aunque a veces tiende a adelantarse o asumir demasiado peso en el grupo.	
EN LAS ACTIVIDADES EN EL CENTRO: Muy participativa, especialmente en proyectos de investigación o actividades creativas.	
EN LAS ACTIVIDADES FUERA DEL CENTRO: Muestra iniciativa y responsabilidad elevada.	

PRESENCIA O ACCESO
Acceso completo y autónomo a todos los recursos del centro.

NECESIDADES DEL ALUMNO/A	RESPUESTA EDUCATIVA
Necesita ampliación de contenidos y tareas de mayor complejidad cognitiva.	Proponer tareas de ampliación, problemas abiertos y desafíos matemáticos.
Requiere actividades que favorezcan el pensamiento crítico y creativo.	Ofrecer mini-investigaciones, proyectos individuales o extensiones del contenido.
Precisa evitar repeticiones innecesarias cuando ya domina un contenido.	Reducir actividades repetitivas una vez demostrado el dominio.
Necesita retos adicionales para mantener su motivación.	Incorporar roles cooperativos estructurados para ajustar su liderazgo.
Requiere oportunidades para profundizar en temas de su interés.	Facilitar recursos adicionales (lecturas, vídeos, problemas avanzados).
Necesita gestionar el liderazgo para favorecer la participación equilibrada del grupo.	Proporcionar estrategias de comunicación y distribución de tareas para que canalice su iniciativa de manera inclusiva.

Fuente: elaboración propia

Anexo C. Instrumentos de evaluación

Durante el desarrollo de la situación de aprendizaje diseñada se utilizarán los instrumentos de evaluación que se detallan a continuación.

Tabla 35. Rúbrica del producto final

Indicadores de logro	Excelente	Notable	Suficiente	Insuficiente
1. Comprensión y aplicación de conceptos estadísticos C.E.: 1.2, 1.3, 2.1, 2.2	Aplica con precisión los conceptos estadísticos (frecuencias, medidas de centralización, dispersión, gráficos). Realiza cálculos sin errores y elige las representaciones más adecuadas. 2,5	Aplica correctamente la mayoría de los conceptos y procedimientos. Algún pequeño error de cálculo o elección de gráfico. 2	Muestra comprensión parcial. Necesita ayuda para aplicar los conceptos o realiza errores relevantes de cálculo o representación. 1	Presenta grandes dificultades conceptuales o no aplica correctamente los contenidos estadísticos. Los cálculos son erróneos o incompletos. 0
2. Comunicación matemática C.E.: 8.1, 8.2	Explica con claridad y rigor los resultados, empleando correctamente el vocabulario matemático. La presentación es ordenada, comprensible y coherente. 2	Se expresa con corrección, aunque con algún error menor de vocabulario o presentación. Los resultados son comprensibles. 1,5	La explicación es confusa o poco precisa. Uso limitado del vocabulario matemático. 0,75	La comunicación matemática es deficiente: lenguaje inapropiado o desorganizado; los resultados no se entienden. 0
3. Interpretación y uso práctico de la información estadística C.E.: 5.1, 6.1, 6.2, 6.3	Interpreta correctamente los resultados y extrae conclusiones relevantes y coherentes con el contexto del proyecto. Relaciona los datos con la realidad de la protectora y la finalidad social. 2,5	Interpreta adecuadamente los resultados, aunque las conclusiones son algo generales o poco justificadas. 1,5	Las conclusiones son superficiales o muestran comprensión parcial de los resultados. 0,75	No interpreta los resultados o las conclusiones son incorrectas o irrelevantes. 0
4. Trabajo cooperativo y comunicación grupal C.E.: 9.1, 9.2, 10.1, 10.2	Participa activamente, escucha y respeta las aportaciones del grupo. Cooperar eficazmente en la toma de decisiones y en la elaboración del producto final. 1,5	Colabora de forma habitual y respetuosa, aunque de forma desigual en algunas fases del trabajo. 1	Participa de forma irregular. Cooperar solo cuando se le solicita. 0,5	No coopera o muestra actitudes negativas o desinterés hacia el grupo. 0
5. Compromiso social y valores cívicos C.E.: 6.1, 6.3, 10.1, 10.2	Demuestra una actitud de compromiso real con el proyecto: empatía hacia la causa, responsabilidad y sensibilidad ante el problema abordado. Transmite valores positivos en su presentación. 1,5	Muestra una actitud positiva y respetuosa, con interés por la causa y el trabajo social del proyecto. 1	Muestra cierta sensibilidad social, aunque de forma superficial o poco constante. 0,75	Muestra desinterés o falta de respeto hacia la finalidad social del proyecto. 0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 36. *Lista de cotejo 1 - Exposición participativa*

ÍTEM DE OBSERVACIÓN	SÍ	NO	PARCIAL
Presta atención a la exposición del profesor y a intervenciones de compañeros. (CE: 9.2, 10.1)			
Formula preguntas o comentarios pertinentes. (CE: 10.1)			
Utiliza vocabulario matemático correctamente. (CE: 8.1)			
Relaciona ejemplos de la vida cotidiana con los conceptos explicados. (CE: 6.1, 6.2)			
Actitud respetuosa durante las exposiciones y los ejercicios. (CE: 9.2, 10.1)			
Participa en los ejemplos y ejercicios. (CE: 10.1)			

Fuente: elaboración propia

Tabla 37. *Lista de cotejo 2 - Diseño del estudio estadístico*

ÍTEM DE OBSERVACIÓN	SÍ	NO	PARCIAL
Identifica claramente el problema de investigación. (CE: 3.1, 6.1)			
Define variables adecuadamente (tipo, categorías, unidades). (CE: 1.1)			
Selecciona una muestra coherente con la población. (CE: 1.1, 1.2)			
Elige un método de recogida de datos viable y ético. (CE: 1.2, 6.3, 10.1)			
Propone hipótesis razonables. (CE: 3.1)			
Participa en los ejemplos y ejercicios. (CE: 10.1)			
Justifica las decisiones tomadas en el diseño. (CE: 1.2, 6.1)			
Coopera con su grupo en la toma de decisiones. (10.2)			

Fuente: elaboración propia

Tabla 38. Lista de cotejo 3 - Visita a la protectora

ÍTEM DE OBSERVACIÓN	SÍ	NO	PARCIAL
Mantiene una actitud respetuosa con el personal y los animales. (CE: 10.1)			
Participa activamente en la recogida de datos. (CE: 10.2)			
Realiza preguntas relevantes al personal de la protectora. (CE: 1.1, 5.1)			
Registra datos de forma ordenada y precisa. (CE: 1.1)			
Coopera con su grupo durante toda la actividad. (CE: 10.2)			
Colabora en las tareas de voluntariado asignadas. (CE: 10.1, 10.2)			
Tiene iniciativa para ofrecer ayuda en momentos apropiados. (CE: 10.1)			
Sigue las normas de seguridad y convivencia de la protectora. (CE: 10.1)			

Fuente: elaboración propia

Tabla 39. Lista de cotejo 4 - Organización, tratamiento y análisis de datos

ÍTEM DE OBSERVACIÓN	SÍ	NO	PARCIAL
Organiza los datos en tablas correctamente. (CE: 1.1)			
Elabora gráficas adecuadas. (CE: 1.2, 1.3, 7.1)			
Calcula medidas estadísticas (media, mediana, moda, rango) con precisión. (CE: 1.1, 3.1)			
Utiliza herramientas digitales adecuadamente. (CE: 3.1, 3.3, 4.1)			
Identifica conclusiones coherentes a partir de los datos. (CE: 3.1, 3.3)			
Relaciona resultados con la situación real de la protectora. (CE: 5.1, 6.1)			
Colabora con su equipo. (CE: 10.2)			

Fuente: elaboración propia

Tabla 40. *Lista de cotejo 5 - Preparación y exposición de la campaña de sensibilización*

ÍTEM DE OBSERVACIÓN	SÍ	NO	PARCIAL
El mensaje de la campaña es claro y adecuado al público. (CE: 7.1, 8.2)			
Utiliza correctamente datos estadísticos para apoyar la campaña. (CE: 5.1, 6.2, 6.3)			
Representa gráficamente la información de forma clara y estética. (CE: 7.1, 8.1)			
Usa lenguaje matemático de manera precisa y comprensible. (CE: 8.1, 8.2)			
La exposición oral es ordenada y coherente. (CE: 8.1, 8.2)			
Muestra habilidades de comunicación y escucha activa. (CE: 10.1, 10.2)			
Respeto los turnos y contribuye positivamente al trabajo en grupo. (CE: 10.1, 10.2)			
Integra valores éticos y cívicos (bienestar animal, responsabilidad social). (CE: 6.3, 10.1)			

Fuente: elaboración propia