



Universidad Internacional de La Rioja  
Facultad de Educación

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

**Propuesta didáctica basada en  
Aprendizaje-Servicio para el aprendizaje  
significativo y situado de estadística en 3º  
de Educación Secundaria Obligatoria**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Sandra Correas Carrasco
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Matemáticas
Director/a:	Beatriz Marcos Salas
Fecha:	11 de enero de 2024

## Resumen

Este trabajo busca diseñar una intervención didáctica para facilitar el aprendizaje significativo de la estadística en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Su base se justifica en el contraste entre la importancia de este campo y su uso en la sociedad y las limitaciones en su enseñanza-aprendizaje, que con frecuencia se a final de curso y de forma superficial. Con esta motivación, se analizan las condiciones para su aprendizaje significativo y situado, proponiendo el aprendizaje-servicio (ApS) como metodología de base para la propuesta. Se parte de un marco teórico que cubre los principios fundamentales de la legislación educativa vigente, un análisis del ApS y el contexto legislativo del servicio solidario. A continuación, se diseña la intervención “La estadística lo dice: los gatos no tienen 7 vidas”, adaptada al contexto de una clase de 3º de ESO, en la que se pretende que el alumnado realice un estudio estadístico real sobre la gestión ética de colonias felinas de su población, y use los resultados para crear una campaña de concienciación ciudadana. Finalmente, se evalúa la propuesta, las limitaciones del trabajo, relacionadas con temporalización y la falta de experiencias previas, y las perspectivas para su potencial implementación interdisciplinar.

### **Palabras clave:**

Aprendizaje-servicio, aprendizaje significativo, estadística, matemáticas, educación secundaria

## Abstract

This paper aims to design a proposal for a didactic intervention to facilitate meaningful learning of statistics in Compulsory Secondary Education (in Spanish, ESO). The motivation is the contrast between the importance and societal relevance of this subject and the limitations of its teaching-learning process, usually delivered in a superficial way and at the end of the academic year. The conditions for a meaningful and situated learning of statistics are analysed, proposing Service-Learning (SL) as the methodology for the design of the proposal. Starting point is a theoretical framework covering the fundamental principles of the prevailing education laws, an analysis of SL and the legislative framework for the proposed community service. Then, the didactic intervention "Statistics say it all: cats don't have 7 lives" is designed, adapted to the context of a 3<sup>rd</sup>-year group of ESO. In this intervention, students are supposed to learn statistics conducting a real data-based study on the ethical population management of unowned domestic cats in their city and using the obtained results to create a public awareness campaign. Finally, the proposal is evaluated along with the limitations of the work, mainly related to scheduling and lack of previous experiences, and the prospects for its potential interdisciplinary implementation.

### **Keywords:**

Service learning, meaningful learning, statistics, mathematics, secondary education

## Índice de contenidos

1.	Introducción .....	8
1.1.	Justificación .....	8
1.2.	Planteamiento del problema .....	10
1.3.	Objetivos.....	11
1.3.1.	Objetivo general .....	12
1.3.2.	Objetivos específicos .....	12
2.	Marco teórico .....	13
2.1.	Marco legislativo educativo.....	13
2.1.1.	Normativa y legislación estatal.....	13
2.1.2.	Normativa y legislación autonómica .....	14
2.2.	Aprendizaje significativo y situado de la estadística en secundaria.....	15
2.3.	Aprendizaje-servicio .....	16
2.3.1.	Fases de un proyecto de ApS.....	18
2.3.2.	Aprendizaje-servicio en Matemáticas .....	20
2.4.	Empatía animal. Servicio a la comunidad en línea con la legislación.....	22
2.4.1.	Empatía animal en el currículum.....	22
2.4.2.	Ley de Bienestar Animal y la gestión de colonias felinas .....	23
3.	Propuesta de intervención .....	24
3.1.	Presentación de la propuesta.....	24
3.2.	Contextualización de la propuesta .....	24
3.2.1.	Marco legislativo .....	24
3.2.2.	Entorno y características del centro educativo .....	25
3.2.3.	Destinatarios del aprendizaje. Alumnado de 3º A de ESO. ....	25
3.2.4.	Contexto local. Destinatarios del servicio .....	26
3.3.	Intervención en el aula .....	26
3.3.1.	Objetivos.....	27
3.3.2.	Competencias .....	31
3.3.3.	Contenidos o saberes básicos.....	33
3.3.4.	Metodología .....	34
3.3.5.	Cronograma y secuenciación.....	36

3.3.6. Evaluación .....	42
3.4. Evaluación de la propuesta.....	47
4. Conclusiones.....	50
5. Limitaciones y prospectiva .....	51
Referencias bibliográficas.....	52
Otra bibliografía no citada .....	57
Anexo A. Objetivos de etapa.....	58
Anexo B. Competencias clave y descriptores .....	61
Anexo C. Elementos y competencias transversales .....	66
Anexo D. Competencias específicas y criterios de evaluación .....	67
Anexo E. Saberes básicos.....	69
Anexo F. Ley 7/2023, de 28 de marzo. Título II. Capítulo VI. ....	71

## Índice de figuras

Figura 1. <i>Ejemplo de cognición situada y enseñanza de la Estadística en Psicología</i> .....	11
Figura 2. <i>Relación de los objetivos general y específicos con la estructura del trabajo</i> .....	12
Figura 3. <i>Matriz DAFO de la propuesta</i> .....	47
Figura 4. <i>Dinamismos y niveles de desarrollo para la autoevaluación de proyectos ApS</i> .....	48
Figura 5. <i>Diana de evaluación de la propuesta didáctica</i> .....	49

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Etapas del desarrollo de un proyecto de ApS</i> .....	19
Tabla 2. <i>Objetivos de etapa estatales y autonómicos</i> .....	27
Tabla 3. <i>Relación de objetivos didácticos y elementos curriculares</i> .....	28
Tabla 4. <i>Trabajo de competencias específicas</i> .....	32
Tabla 5. <i>Trabajo de elementos transversales</i> .....	33
Tabla 6. <i>Secuenciación de las sesiones</i> .....	37
Tabla 7. <i>Detalle de la sesión 1</i> .....	37
Tabla 8. <i>Detalle de la sesión 2</i> .....	37
Tabla 9. <i>Detalle de las sesiones 3 y 4</i> .....	38
Tabla 10. <i>Detalle de la sesión 5</i> .....	39
Tabla 11. <i>Detalle de la sesión 6</i> .....	40
Tabla 12. <i>Detalle de la sesión 7</i> .....	40
Tabla 13. <i>Detalle de la sesión 8</i> .....	41
Tabla 14. <i>Detalle de las sesiones 9 y 10</i> .....	41
Tabla 15. <i>Desglose y característica de la evaluación formativa y sumativa</i> .....	43
Tabla 16. <i>Relación de la evaluación del aprendizaje basado en competencias</i> .....	43
Tabla 17. <i>Rúbrica 1. Evaluación de la hoja de cálculo del servicio</i> .....	45
Tabla 18. <i>Rúbrica 2. Evaluación de la Ficha del Estudiante Estadístico (FEE)</i> .....	45
Tabla 19. <i>Rúbrica 3. Evaluación de las producciones para la campaña del servicio</i> .....	46

## Índice de tablas en Anexos

Tabla A1. <i>Objetivos de etapa definidos en el RD 217/2022 y el Decreto 175/2022</i> .....	58
Tabla D1. <i>Competencias específicas y criterios de evaluación definidos por el Decreto 175/2022 incluidos en la propuesta de intervención descrita</i> .....	67

## 1. Introducción

El presente trabajo propone y describe una intervención didáctica centrada en uno de los conceptos matemáticos cuyo proceso de enseñanza-aprendizaje actual en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) presenta limitaciones, que serán analizadas, y que, sin embargo, representa una de las herramientas más inmediatas para que el alumnado desarrolle el pensamiento crítico y conecte las matemáticas con su entorno: la estadística.

Sobre esta base, se busca una metodología que permita su aprendizaje en estrecha conexión con la realidad, pero aportando un valor añadido con relación a dos reflexiones: ¿no es uno de los fines del docente de matemáticas, formar personas que, a través de su entendimiento y aplicación, aporten a la sociedad? ¿Para qué sirven los objetivos de etapa si no se estructura el aprendizaje con el fin de alcanzarlos?

Así, se plantea diseñar una propuesta didáctica basada en la aplicación de la metodología de aprendizaje por servicio a la comunidad, o aprendizaje-servicio (ApS), para facilitar el aprendizaje significativo y situado de la estadística en 3º de ESO. En definitiva, se plantea el trabajo curricular de la estadística en este curso con la mirada puesta en la formación de una ciudadanía más empática y respetuosa con el medio ambiente y los seres vivos, y, por consiguiente, con la diversidad humana, en línea con los objetivos del sistema educativo y los objetivos de etapa definidos por la LOMLOE (2020).

Con el fin de definir el objetivo general que se plantea alcanzar, se analiza a continuación la necesidad a la que se pretende dar respuesta, así como el planteamiento de la solución propuesta. Para ello, se hará referencia a fuentes oficiales, relevantes, primarias y, en la medida de lo posible, actuales, confrontando los objetivos curriculares con la realidad del aula.

### 1.1. Justificación

La estadística es uno de los campos más aplicados en la vida adulta, tanto personal como profesional. En la historia de la sociedad, los estudios estadísticos han impactado en todos los campos, desde el control de la población para la gestión de recursos a la evaluación de la efectividad de técnicas sanitarias en determinados momentos históricos (Pullinger, 2013).

Su presencia en medios y redes, representando información de campos como la política, la educación, la salud, el deporte o el empleo, es constante, lo que la convierte en una de las principales herramientas ciudadanas para la correcta interpretación del entorno, el poder de discernir entre contenidos relevantes y manipulados y la toma de decisiones (Pullinger, 2013).



A nivel curricular, el estudio de la estadística ha adquirido mayor importancia, reflejando su utilidad. De hecho, los vectores clave de la actual Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo (LOMLOE), se centran en formar una ciudadanía con capacidad de pensamiento crítico y no manipulable, para lo que la competencia matemática, y más específicamente la interpretación de datos, resulta de especial relevancia. Así, en los actuales decretos curriculares, el sentido estocástico es uno de los grandes bloques de saberes básicos en la Educación Secundaria (RD 217/2022).

Tal es su importancia que, con el fin de promover la alfabetización estadística, mostrar su protagonismo en la sociedad e incentivar el uso de materiales innovadores en su enseñanza, organizaciones como el [Eurostat](#), el Instituto Nacional de estadística ([INE](#)) y la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa ([SEIO](#)), organizan concursos a nivel nacional e internacional como la Competición Estadística Europea (ESC) (INE, s.f.), destinada estudiantes de ESO, Formación Profesional Básica, Bachillerato y Ciclos Formativos de grado medio.

Sin embargo, Azcárate (2006) afirma que la estadística es la gran olvidada en la educación primaria y secundaria obligatoria, pareciendo, como comentan Valentín y Verdoy (2017), que en cada curso sea necesario recomenzar su aprendizaje de cero. Incluso en el caso de alumnado que alcanza la enseñanza no obligatoria o estudios superiores, Valentín y Verdoy (2017) detectan esta misma situación, concluyendo que no es un problema curricular, sino más bien ligado al desarrollo último de la estadística que se hace en secundaria. El estudio de los contenidos de estadística en esta etapa de educación secundaria suele programarse en la tercera evaluación del curso, momento al que se llega con dificultades de temporalización con la consecuente superficialidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje o la directa no impartición. Azcárate (2006) analiza algunas de las razones que motivan este hecho, que van, desde la naturaleza del sentido estocástico y su relación con la aleatoriedad y probabilidad, hasta la falta de formación conceptual y didáctica en estas áreas, sin olvidar que, en la mayoría de los libros, este contenido se ve también simplificado frente a otros a los que se concede mayor índole como el álgebra. Así, raramente es posible que el alumnado alcance un aprendizaje significativo, ya sea por el poco margen temporal o el nivel de motivación o cansancio en el que suele encontrarse el grupo cuando el curso está por finalizar.

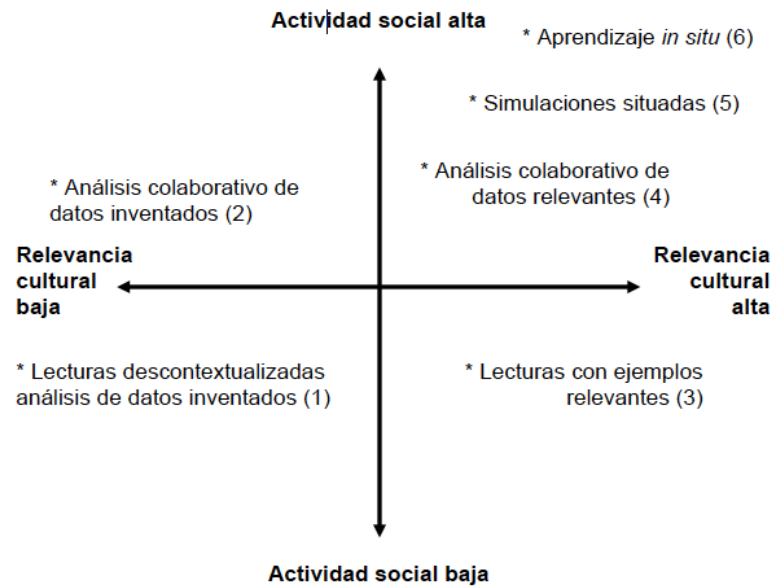
## 1.2. Planteamiento del problema

La presente propuesta de intervención nace de la búsqueda de metodologías didácticas que permitan alcanzar un aprendizaje significativo y situado por parte del alumnado con relación al bloque de contenidos de estadística en 3º de ESO, aportando una posible solución al problema identificado, en línea con las recomendaciones a nivel de currículum y prácticas actuales, que ponen el foco en el aprendizaje competencial, autónomo, significativo y reflexivo (Decreto 175/2022). Esto deriva, en el contexto del planteamiento de este trabajo, en dos preguntas principales: ¿Qué es el aprendizaje significativo y cuál es su relación con el aprendizaje situado? ¿Cómo se pretende conseguir, mediante una intervención didáctica, este aprendizaje de la estadística?

A pesar de ser una teoría formulada hace casi 60 años, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1976) no está desfasada. Ésta sigue presente y en consonancia con teorías posteriores (Moreira, 2020) y continúa siendo un objetivo de la educación (LOMLOE, 2020) que aún no ha sido completamente alcanzada, en pro del aprendizaje mecánico, tal y como Moreira (2012) analiza en sus páginas. Moreira (2012, 2020) aporta una visión revisitada de las condiciones fundamentales que construyen este aprendizaje:

- que el material o nuevo conocimiento tenga significado desde el punto de vista lógico, es decir, debe ser potencialmente relacionable, de forma no arbitraria, con estructuras cognitivas apropiadas previas, contextualizado a la etapa educativa,
- que se base en conocimientos previos, ideas-ancla, que el aprendiz debe poseer para poder relacionarlo,
- que el aprendiz quiera relacionar el nuevo conocimiento (predisposición).

Entre las teorías que destacan por su vinculación con este aprendizaje significativo, la teoría de la cognición situada se fundamenta, para lograrlo, en la importancia de la actividad, el contexto y la cultura en la que está inmerso el alumnado. Es decir, tal y como explica Díaz (2003), el aprendizaje y las destrezas del alumnado pueden mejorarse exponiéndolo a situaciones con elevada interacción social (cooperación) y relevancia cultural (impacto en su entorno), como muestra en la Figura 1, de forma vinculada a un ejemplo de enseñanza de la estadística real a nivel universitario que comenta esta autora.

**Figura 1.** Ejemplo de cognición situada y enseñanza de la Estadística en Psicología

Fuente: Díaz, 2003, p. 109

En lo referido a la estadística, la resolución de ejercicios descontextualizados, que ya se promueve abandonar en todos los ámbitos de la enseñanza, se hace más relevante: el cálculo de la media, la varianza y otras variables, no dotadas de significado para el alumnado, puede provocar una actitud de rechazo hacia la materia (Batanero et al., 2011).

Por consiguiente, para dar respuesta a la problemática previamente descrita, se plantea una intervención basada en una de las principales metodologías centradas en el aprendizaje experiencial y situado, el aprendizaje por servicio (Díaz, 2003). Con la aplicación de esta metodología, para el desarrollo del bloque de contenidos indicado, se pretende: por un lado, vincular al alumnado, de forma competencial, dinámica y consciente, a su entorno, poniéndolo al centro de la acción y de su propio aprendizaje y permitiendo que contribuya de forma directa al desarrollo de la sociedad (Batlle, 2020); y, por otro lado, el mantenimiento de la buena actitud y predisposición del grupo en el aprendizaje de la estadística gracias al trabajo cooperativo y la actividad social (Wilkerson, 2021). El servicio a la comunidad “La estadística lo dice: Los gatos no tienen 7 vidas”, relacionado con la divulgación y concienciación sobre el cuidado y la gestión ética de gatos comunitarios, se integrará en el aprendizaje de los contenidos con el objetivo de aportarles contexto, relevancia cultural y actividad social para lograr significado.

### 1.3. Objetivos

De acuerdo con la necesidad descrita en la justificación y la posible solución propuesta en el planteamiento, es posible definir los objetivos de la presente propuesta de intervención.

### 1.3.1. Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es diseñar una propuesta de intervención basada en la metodología de aprendizaje-servicio para trabajar los contenidos de estadística de 3º de ESO.

### 1.3.2. Objetivos específicos

Para la consecución del objetivo general, se definen los siguientes objetivos específicos:

01. Recoger la legislación vigente para la elaboración de una propuesta de aprendizaje acorde al marco normativo actual para el curso y los contenidos curriculares.

02. Indagar en profundidad sobre la metodología de aprendizaje-servicio y las condiciones que propician el aprendizaje significativo y situado en matemáticas y, más específicamente, en el bloque de contenidos de estadística.

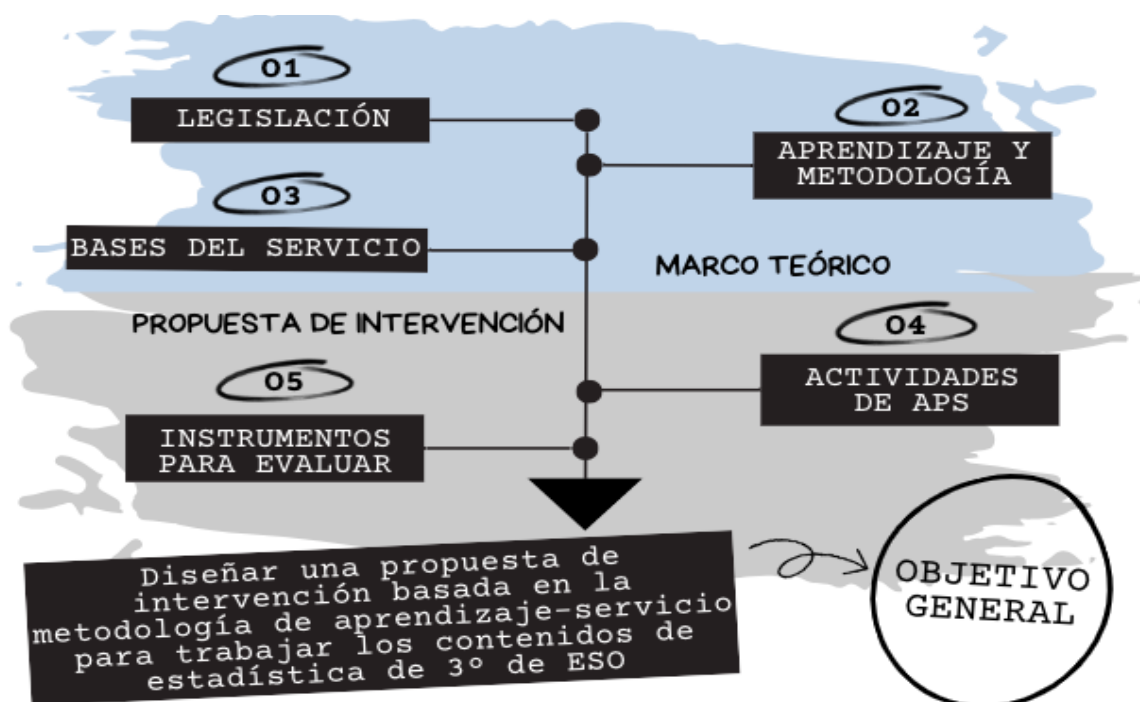
03. Estudiar los principales elementos legislativos y sociales que propician el desarrollo del servicio solidario a integrar en la metodología ApS.

04. Idear las actividades de aprendizaje y servicio, adaptadas al contexto del alumnado de 3º de ESO, en el marco de la propuesta de intervención.

05. Elaborar los instrumentos necesarios para la evaluación inicial, continua y sumativa del trabajo, conocimientos y competencias adquiridos por el alumnado.

En la Figura 2, se incluye una relación de la estructura del presente trabajo con la consecución de los objetivos específicos que se pretende alcanzar para cumplir con el objetivo general.

**Figura 2.** Relación de los objetivos general y específicos con la estructura del trabajo



Fuente: Elaboración propia

## 2. Marco teórico

Con el fin de alcanzar los objetivos específicos O1 a O3, se procede a desarrollar el marco teórico sobre el que se basa y construye la presente propuesta, incluyendo los aspectos más relevantes de la legislación educativa para la etapa y contenidos en los que se interviene, un análisis sobre las condiciones para el aprendizaje significativo y situado de la estadística y de la metodología identificada para lograrlo, ApS, y, finalmente, los aspectos legislativos y sociales sobre los que se basa el servicio a la comunidad a integrar en el contenido curricular.

### 2.1. Marco legislativo educativo

Para el diseño de esta propuesta, es necesario contemplar la normativa estatal, es decir, el texto consolidado de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 mayo, de Educación y Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo (LOMLOE), y el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Así mismo, para los elementos curriculares de la etapa, se hace referencia al Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica, de la Generalitat de Cataluña.

En este marco teórico, se prestará especial atención al tratamiento que la legislación actual hace de los elementos que construyen el objetivo final de la intervención.

#### 2.1.1. Normativa y legislación estatal

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, LOMLOE, es la actual ley educativa en vigor junto con Ley orgánica 2/2006 (LOE), a la que modifica hasta en 99 puntos claves para adaptar el sistema educativo a lo que de él exigen los tiempos actuales. Entre tales enfoques de actualización, la LOMLOE (2020) define fines educativos, principios pedagógicos y elementos curriculares, prestando especial atención al derecho universal a una educación de calidad, la coeducación, el desarrollo sostenible de la Agenda 2030 y la integración del universo digital. Así mismo, con el fin de garantizar un currículum inclusivo y que dé valor a la diversidad, la LOMLOE (2020) da una nueva concepción de elementos curriculares y encomienda al Gobierno y Administraciones Autonómicas la definición de cada uno de tales elementos incluyendo, objetivos, competencias clave, con descriptores operativos, competencias específicas para cada materia, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación.

Por lo que respecta la ESO, la LOMLOE (2020) busca el aprendizaje competencial, autónomo, significativo y reflexivo en todas las materias, incluyendo la materia de Matemáticas.

En este sentido, es en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, donde se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria y cada uno de los elementos que deberán integrar cómo mínimo los decretos curriculares de las autonomías.

### 2.1.2. Normativa y legislación autonómica

El Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica, de la Generalitat de Cataluña, concreta, por lo que respecta la ESO, la estructura del currículo en cada uno de los elementos curriculares establecidos por la LOMLOE y en el marco de las enseñanzas mínimas definidas en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo.

En este Decreto, se definen los elementos curriculares de la etapa, así como, de la materia de Matemáticas. Se recogen los objetivos y perfil competencial de salida del primer ciclo de ESO y los 6 bloques de saberes básicos de la materia de Matemáticas en este ciclo, agrupados en sentidos, entre los que se encuentran, el sentido estocástico y el sentido socioemocional, ambos objetos de la presente propuesta y descritos en el Anexo E de este trabajo.

En ambos casos, el trabajo a realizar ha de ser definido y relacionado, a través de los relativos instrumentos y criterios de evaluación, en torno a las competencias específicas de Matemáticas, con los objetivos de etapa y los descriptores de competencias clave.

De hecho, «la meta no es la mera adquisición de saberes, sino aprender a utilizarlos para solucionar necesidades encarnadas en la realidad» (Decreto 175/2022, p. 35). Es decir, la consecución de los objetivos se da si el alumnado alcanza el perfil competencial de salida, y, por lo tanto, adquiere las competencias clave. A éstas deberá llegar a través del trabajo de las competencias específicas, que determinan los saberes básicos que debe adquirir el alumnado en cada materia. La adquisición de saberes sin la adquisición de competencias clave, no permitiría el alcance de los objetivos planteados y los fines de la educación.

En este sentido, el Decreto 175/2022, define 9 competencias específicas para matemáticas, que agrupa en cinco bloques: Resolución de problemas (1, 2), razonamiento y prueba (3 y 4), conexiones (5 y 6), comunicación y representación (7) y gestión socioemocional (8 y 9).

Por otro lado, cabe destacar que, en su artículo 11, el Decreto 175/2022, al que se hace referencia, establece como elemento de carácter obligatorio el servicio comunitario en los cursos de 3º y/o 4º de ESO, con el fin de que el alumnado ejerza la ciudadanía activa y el compromiso social, integrado de forma intencionada con el aprendizaje vinculado al currículo. Sobre la base de este marco legislativo, será posible definir y dar detalles pormenorizados de los elementos curriculares en los que se hará énfasis en la propuesta de intervención.

## 2.2. Aprendizaje significativo y situado de la estadística en secundaria

En este apartado, se indaga sobre el aprendizaje de la estadística en sí mismo, así como en metodologías y experiencias que parecen facilitar su aprendizaje significativo.

La estadística es la ciencia de los datos y los datos necesitan un contexto para tener significado. Por ello, para lograr un aprendizaje significativo de la estadística, adaptado a la etapa educativa, no es sólo importante el conocimiento de los conceptos técnicos, sino la capacidad estratégica de diferenciar y extraer la utilidad de las diferentes representaciones y datos (Batanero et al., 2011). Así, el trabajo con problemas en contextos reales y el rol activo del estudiante se hacen claves. Sin embargo, si el objetivo es que los estudiantes construyan conocimiento, no es suficiente presentarles información y conceptos, aunque estén dotados de realidad, sino que es necesario que el diseño de actividades y situaciones de aprendizaje promueva ese papel activo del alumnado (Dieser, 2017). Se les debe dar la oportunidad de observar y manipular la diversidad de los datos estadísticos, desde las distintas fuentes de procedencia a las técnicas de recogida de datos y los tipos de variables (Batanero et al., 2011). Una de las metodologías más defendidas y aplicadas en los últimos años, basada en estos conceptos como fuente de aprendizaje significativo y situado de la estadística, es el Aprendizaje basado en Proyectos (ABP). La evidencia (Batanero et al., 2011; Vega et al., 2013; Dieser, 2017) fundamenta que esta metodología activa no sólo favorece el aprendizaje de la estadística, sino que promueve el desarrollo de habilidades de alto nivel.

En particular, y por coincidencia a nivel de curso, se menciona la tesis doctoral de Vega (2012) en la que se lleva a cabo una investigación sobre alumnos de 3º de ESO para conocer si la aplicación de la metodología ABP sobre datos reales, podía favorecer el desarrollo competencial del alumnado. Los resultados que arroja la investigación son analizados con relación a distintos componentes competenciales y procesos cognitivos por Vega et al. (2013). En este informe, se extraen conclusiones claves sobre las principales ventajas de aplicar una metodología activa y en contexto situado para el aprendizaje significativo de la estadística:

- La comunicación estadística, así como la matemática, requiere una precisión y rigurosidad comunicativa que representa un obstáculo clave en el aprendizaje.
- El contacto y manipulación de datos reales provenientes de distintos tipos de fuentes, es clave para que el alumnado vea su utilidad y realice un aprendizaje competencial.
- El trabajo cooperativo o colaborativo favorece el desarrollo personal y competencial.

- La metodología activa favorece actitudes matemáticas como la flexibilidad cognitiva para resolver problemas, la creatividad para comunicar nuevas ideas basadas en conocimientos previos, el espíritu crítico, la autonomía o la actitud sistemática.

Considerando tales conclusiones, parece posible constatar, como se deberá analizar a continuación, que la metodología ApS puede considerarse de gran utilidad para cumplir con las claves del aprendizaje de la estadística, pues tiene su base en la misma metodología activa ABP, aportando el valor añadido del fin social para involucrar al alumnado en vivir experiencias donde pueda servir a la comunidad y observar la utilidad de su aprendizaje (Ferrandis, 2020). Así, en el siguiente apartado se profundiza en esta metodología y su aplicabilidad para alcanzar el aprendizaje significativo y situado de las matemáticas y, en particular, de la estadística.

### 2.3. Aprendizaje-servicio

Cuando Batlle (2020), psicopedagoga especializada en aprendizaje-servicio y fundadora de la [Red Española de Aprendizaje Servicio](#) (REDAPS), se pregunta cuál es la finalidad de la educación, su respuesta es clara: generar ciudadanía activa y competente capaz de transformar la sociedad. Una afirmación que, por otro lado, podría resumir los fines educativos de las leyes en vigor, LOE y LOMLOE, recogidos en el Capítulo I del texto consolidado (2020), y que, según la citada autora, es el enfoque del aprendizaje-servicio.

Tal y como lo define el [Centre Promotor d'Aprenentatge Servei](#) (s.f.a), el aprendizaje-servicio es una propuesta educativa con finalidad social, es decir, que combina el aprendizaje intencional con un servicio solidario para responder a necesidades o problemas reales de una comunidad con intención de mejorarla.

Existen multitud de redes de promoción y formación en ApS puestas al servicio de la comunidad educativa a nivel internacional. Un completo listado de éstas se encuentra en la web del Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario ([CLAYSS](#)), uno de los mayores referentes de ApS a nivel internacional (REDAPS, s.f.).

En España, muchas de estas propuestas son recogidas por la [REDAPS](#) y el [Centre Promotor d'Aprenentatge Servei](#), ambas asociaciones sin ánimo de lucro cuyo fin es promover el ApS como una herramienta de educación fundamental para una ciudadanía más empática y global. Pero para que se alcance este fin y que esta metodología educativa vaya más allá del aprendizaje a través de la realización de un proyecto, actuando directamente sobre la sociedad, los diferentes autores y expertos a nivel internacional coinciden en que en los proyectos de ApS deben darse tres condiciones fundamentales (Nieves et al., 2013):



1. Se centran en realizar un servicio solidario que responda a una necesidad real, con actividades concretas, articuladas, adaptadas a la edad del alumnado. Los ámbitos de servicio cubren la salud, el intercambio generacional, el cuidado medioambiental, el acompañamiento a la escolarización, entre otros (Centre Promotor d'ApS, s.f.).
2. Se integran en el marco del currículum y el aprendizaje competencial intencional, incluyendo el desarrollo de competencias clave, como la competencia emprendedora y la ciudadana, entre otras (Martínez-Vega et al., 2022).
3. El alumnado es el protagonista, está al centro de la acción (Puig et al., 2011).

No obstante, mirando más en profundidad, de estos 3 principios derivan otros elementos del ApS que facilitan el aprendizaje significativo y situado con alta relevancia cultural y actividad social (National Service-Learning Cooperative, 1999):

1. Son proyectos articulados. Para que se alcance el impacto esperado y la participación y sensibilización de la comunidad educativa, los proyectos deben estar claramente planificados e incluir la formación en el concepto y objetivos del ApS (Batlle, 2020).
2. Hay una reciprocidad en la acción entre el aprendizaje y competencias del alumnado y servicio. Se debe contar, posiblemente, con la participación de agentes activos y expertos en el tema social que trata el proyecto (Teijiera, 2016).
3. El aprendizaje reflexivo debe estar presente en todas las fases, de modo que el alumnado pueda unir la componente de aprendizaje con la componente servicio e interiorizar lo aprendido (Puig et al., 2015).
4. Los proyectos de ApS deben ser preparados y desplegados por fases, incluyendo la preparación inicial y planteamiento del problema, creación de alianzas, planificación, preparación con el grupo-clase, ejecución, cierre y evaluación (Puig et al., 2015).
5. Deben fomentar la responsabilidad cívica y la diversidad: el espíritu crítico respecto a retos socioculturales y medioambientales para mejorar la sociedad (Puig et al., 2011).
6. La evaluación del alumnado debe ser continuada e integrada en el proyecto. El aprendizaje comporta evaluación, con autoevaluación y coevaluación, favoreciendo un diálogo continuo. El alumnado debe saber de antemano cómo y cuándo será evaluado, evitando una única evaluación finalizada la experiencia. (Batlle et al., 2015).

En resumidas cuentas, si el alumnado aprende siendo útil a su entorno, se genera un círculo virtuoso, entre el aprendizaje al que el servicio dota de significado y sentido real y el servicio al que el aprendizaje aporta calidad (Batlle, 2020).

Sin embargo, si bien tales características representan ventajas intrínsecas a un aprendizaje transformador (Puig et al., 2011), cabe intuir que esta metodología requiere un elevado compromiso del profesorado, alumnado y agentes externos, así como del propio centro y de las familias, lo cual le confiere una serie de desafíos y dificultades, sobre todo en las etapas iniciales, como los analizados en Palape et al. (2022), que han de ser considerados:

- Falta de interés de la comunidad por resolver la necesidad: a pesar de contar con el apoyo de agentes comunitarios, es posible que los destinatarios del servicio no consideren necesario intervenir.
- Servicio considerado no adecuado para la población objetivo, ya sea el alumnado que lo realiza o la población destinataria (sobre todo si se centra en población infantil).
- Aprendizaje curricular: la necesidad de implicación por parte del alumnado en adquirir y aplicar aprendizajes es crucial y puede determinar el éxito o fracaso del proyecto.
- La implementación de etapas de reflexión resulta un desafío dentro de la planificación.
- Elevada dependencia de la implicación de los agentes externos
- Tiempos acotados: problemas de temporalización para la integración de la programación y la temporalidad del servicio en colaboración con la comunidad

### 2.3.1. Fases de un proyecto de ApS

Con el propósito de diseñar una propuesta didáctica basada en la metodología de aprendizaje-servicio que supere los desafíos que se presentarán, es fundamental hacerlo sobre la base de etapas bien definidas y articuladas como las descritas por Puig et al. (2015), recogidas en la Tabla 1 y agrupadas en tres grandes bloques:

1. Preparación: trabajo previo a realizar por parte del docente, en la que se identifican de forma clara aprendizajes y servicio a la comunidad, planificando el alcance de ambos de forma pormenorizada y estableciendo alianzas con agentes (externos).
2. Realización: esta fase integrará al grupo clase en el proyecto, permitiéndoles realizar aportaciones y entender cuáles serán sus objetivos en relación con el servicio y al aprendizaje. Se llevará a cabo la ejecución del proyecto y servicio según la planificación y la colaboración con agentes comunitarios, y, finalmente, se alcanzará el cierre del proyecto que deberá incluir una evaluación crítica y reflexiva con el alumnado, con relación al servicio realizado y al aprendizaje conseguido. Esta etapa de reflexión se integra de forma orgánica durante la ejecución del proyecto.

3. Evaluación por parte del docente, del grupo, su trabajo, sus aprendizajes y logros, del trabajo con los agentes, del proyecto como experiencia y de la propia práctica docente.

**Tabla 1.** *Etapas del desarrollo de un proyecto de ApS*

<b>Preparación</b>	1	Elaboración del borrador (la idea)
	2	Establecimiento de alianzas
	3	Planificación
<b>Ejecución</b>	4	Preparación (en el aula)
	5	Ejecución
	6	Cierre
<b>Evaluación</b>	7	Evaluación multifocal

Fuente: Elaboración propia a partir de Puig et al., 2015

En el presente trabajo, se lleva a cabo el desarrollo de las fases 1 a la 3, según las dispuestas en la Tabla 1, llegando a la planificación de la intervención, quedando fuera de su alcance la efectiva implementación en el aula. Se analizan, por tanto, a continuación, las principales líneas generales y técnicas a considerar para diseñar la intervención en el aula.

En las mencionadas fases de preparación de la propuesta de ApS, es necesario planificar cada uno de los elementos curriculares que se integran con el servicio a la comunidad, ya que el aprendizaje y dominio de tales elementos se presupone imprescindible para desarrollar tal servicio de forma eficaz (Puig et al. 2011). En esta definición se incluyen competencias, contenidos y evaluación, así como las técnicas y recursos para la puesta en marcha en el aula. Sin embargo, siendo el ApS una metodología que pone el foco en un servicio concreto y bien planificado, los aportes con relación a la clasificación o especificación general de tales técnicas y recursos, como los recogidos por el Centre Promotor d'ApS (s.f.b), se centran sobre todo en guiar al profesorado en las fases de preparación, incluyendo la detección de necesidades de la comunidad, en indicadores que se deben concretar para la puesta en marcha o en la evaluación de proyectos. Puig et al. (2011) brinda unas condiciones que resumen y guían la implementación en el aula y, por lo tanto, los agrupamientos, medios y rol del profesorado:

1. Se aprende a partir de la experiencia: el foco de cualquier experiencia de ApS se basa en lo real, en una necesidad o un problema de una comunidad que, además, es cercana al alumnado. El aprendizaje se da en cada fase del proceso, en un entorno con datos y relaciones reales provistas de contexto.
2. Se aprende de manera cooperativa: independientemente del servicio que se lleve a cabo, cualquier proyecto ApS ofrece un ambiente de trabajo en cooperación, entre

iguales y con los agentes de la comunidad, al asumir objetivos que no pueden ser alcanzados de forma individual. El impacto en el aprendizaje y competencias que aporta este tipo de trabajo cooperativo en cualquier etapa educativa es claro, sobre todo en aquellos contenidos que, por su novedad o su abstracción y dificultad formal, pueden suponer un obstáculo para el alumnado (Pons et al., 2008).

3. Se aprende con la ayuda que aportan los adultos: si se ha establecido que el alumnado es el protagonista de la acción, el rol del profesorado no será de mero transmisor sino más de guía. Se centra en poner a disposición del alumnado la base sobre la que construir el aprendizaje, motivarlo, cuestionarlo y organizar la actividad.
4. Se aprende reflexionando: no se aprende porque sí, no se actúa porque sí. La reflexión comienza en el momento inicial, se da durante todo el proceso y acaba únicamente cuando el alumnado ha reflexionado sobre el servicio prestado y ha hecho suya la experiencia, reconociendo limitaciones y el significado de sus aprendizajes.

### 2.3.2. Aprendizaje-servicio en Matemáticas

En el ámbito de las matemáticas y más concretamente de la estadística, el ApS ha sido aplicado en todos los niveles educativos a nivel internacional, especialmente en Estados Unidos, donde esta metodología se expandió a partir de los servicios a la comunidad ya en los años 60 (Batlle, 2020), obteniendo resultados relevantes en el aprendizaje competencial del alumnado y su actitud, creencias y predisposición hacia las matemáticas (Wilkerson, 2021).

Los resultados, tras la aplicación de ApS en matemáticas y, en particular en el aprendizaje de la estadística, han permitido constatar cómo el alumnado considera que con esta metodología aprenden mejor los contenidos, reflexionan sobre su utilidad, mejoran sus competencias interpersonales y adquieren un mayor sentido cívico, como ciudadanía de una comunidad (Aguirre, 2017; Leong, 2007; Northmoe, 2007; Wilkerson, 2021). Por otro lado, desde la perspectiva del alumnado, saber que la comunidad, o agente comunitario, espera conocer o depende de los resultados de su trabajo resulta en un factor motivador (Leong, 2007).

Entre los ejemplos a destacar, por su cercanía a la presente propuesta en cuanto a ámbito de conocimiento y etapa educativa, a nivel internacional, se encuentran proyectos como:

- Community First! Mobile Loaves and Fishes (MLF). Estudiantes del centro Regents School en Austin (Texas, Estados Unidos) trabajan con personas sin hogar tras su ingreso en la comunidad MLF para analizar si la falta de entornos comunitarios favorables influye en los niveles de mendicidad y el consumo de drogas. El alumnado

debe adquirir conocimientos relativos a la recolección y análisis exploratorio de datos estadísticos, probabilidad e inferencia (Aguirre, 2017). El proyecto finaliza con la publicación de un informe final con el estudio estadístico (Mountain et al., 2016).

- Programa de recolección y análisis de donaciones para refugiados. Leong (2007) realiza, en colaboración con una agencia de apoyo a refugiados, un proyecto cuyo fin educativo es que un grupo de estudiantes de 17-18 años afiance el aprendizaje de las funciones y el análisis estadístico. Con este fin, el alumnado prepara y ejecuta una campaña de recogida de fondos, realiza una recolección de datos sobre las donaciones y su evolución temporal, costes asociados a la campaña, y una evaluación final de ésta, basada en el análisis y representación de datos. El proyecto está enmarcado en una investigación sobre los efectos del ApS en actitudes y creencias hacia la estadística.

A nivel nacional, la REDAPS y los centros autonómicos promotores de ApS recogen propuestas en todas las etapas educativas. Sin embargo, apenas se encuentran proyectos centrados en Matemáticas a nivel de ESO. Algunos ejemplos, que incluyen la aplicación de conocimientos matemáticos y, sobre todo la realización de estudios estadísticos, son:

- Matematizando la Salud Mental (Sanjurjo y Gómez, s.f.). Proyecto centrado en el aprendizaje de estadística en 4º de ESO. Dado el aumento de problemas relacionados con la salud mental en la adolescencia, el alumnado del IES Mata Jove (Asturias) prepara cuestionarios de satisfacción vital y autoestima, lleva a cabo la representación de datos recogidos y realiza un análisis estadístico de los resultados más relevantes. Se realizan 4 podcast en la radio del instituto para visibilizar y reflexionar.
- Mimemos el charco de San Ginés. Estudiantes de 4.º de ESO, realiza un proyecto de concienciación a la población sobre el valor ecológico del Charco de San Ginés (Lanzarote, Las Palmas). En este proyecto el alumnado desarrolla un análisis estadístico de la población de Arrecife, el turismo y la afluencia de cruceros (López et al., 2018).
- El proyecto Tutor matemático del IES Gabriel y Galán (s.f.), en el que se implementa la metodología de tutoría entre iguales, puede ser considerado un proyecto de ApS ya que el alumnado de 1º de Bachillerato emplea sus conocimientos en matemáticas y su tiempo para ayudar al alumnado de 1º de ESO, recién llegado, a superar los obstáculos que plantea el paso a la abstracción de las matemáticas en Secundaria.
- El proyecto DUBINI (YQAM, s.f.), propone un ApS de lucha contra el cambio climático, mediante retos climáticos, embarcando al alumnado de 4º de ESO en una aventura

con problemas y actividades matemáticas cuya resolución les proporciona las claves para visionar vídeos codificados en los que Alexandra Dubini, científica francesa afincada en Córdoba, les da las claves para salvar el planeta.

Los hallazgos, investigaciones y experiencias descritas, sobre la base de los principios para el aprendizaje significativo y situado de la estadística, refuerzan el planteamiento sobre el que se sustenta la propuesta de intervención planteada, basada en la aplicación del ApS.

#### 2.4. Empatía animal. Servicio a la comunidad en línea con la legislación.

Realizado el estudio sobre la metodología ApS, es necesario analizar, en este apartado, los principales elementos que propician el desarrollo del servicio a la comunidad de la propuesta.

##### 2.4.1. Empatía animal en el currículum

Previamente a la publicación de la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE), la Asociación de Profesionales por la Defensa Animal ([PRODA](#)) y la Asociación Parlamentaria en Defensa de los Derechos de los Animales ([APDDA](#)), presentan a los grupos del Congreso un conjunto de enmiendas (PRODA, s.f.b) con el objetivo de que la empatía hacia los animales sea incluida en esta nueva Ley educativa. Tales enmiendas se basan en análisis y resultados positivos obtenidos en relación con la educación en la empatía hacia los animales como estrategia para la empatía interpersonal y la reducción del acoso escolar y la mejora del clima en el aula (Bona, 2013; López, 2017; Máximo-Bocanegra et al., 2018; PRODA, s.f.a), dado el vínculo probado entre violencia hacia los animales y la violencia interpersonal (CoPPA, 2014).

Con la aprobación de la LOMLOE, se constata en la modificación al artículo 2.1 e) de la LOE que, si bien no se han incluido todas las enmiendas, en pro de una educación para el desarrollo sostenible, la empatía hacia los animales queda reflejada como uno de los fines del sistema educativo:

e) La formación para la paz, el respeto a los derechos humanos, la vida en común, la cohesión social, la cooperación y solidaridad entre los pueblos, así como la adquisición de valores que propicien el respeto hacia los seres vivos y los derechos de los animales y el medio ambiente, en particular al valor de los espacios forestales y el desarrollo sostenible (LOMLOE, 2020, p.14).

Y, más concretamente, en lo referido a los objetivos de la ESO, recogidos en el Anexo A de este trabajo, se incluye en el objetivo k) (que sería el n) en el Decreto 175/2022) «el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora» (LOMLOE, 2020, p.23; RD 217/2022, p.9).

#### 2.4.2. Ley de Bienestar Animal y la gestión de colonias felinas

Al margen de la empatía y el respeto por los animales y el entorno, ya abordados en este marco teórico, la Ley 7/2023, de 28 de marzo, de protección de los derechos y el bienestar de los animales, crea un marco social que aborda de forma específica el servicio a la comunidad que se pretende integrar en esta propuesta de intervención.

Específicamente, la Ley 7/2023, de 28 de marzo, en su Título II Capítulo VI, aborda el cuidado de los gatos comunitarios, que no pueden ser socializados por las personas, pero dependen de éstas para subsistir, a través de un enfoque de control poblacional y protección como animales de compañía. Establece, varios elementos, mejor descritos en el Anexo F, que definen la base para el diseño del servicio a la comunidad identificado incluyendo: la necesidad de colaboración ciudadana, en el respeto, integridad y calidad de vida de los gatos comunitarios, así como en la tenencia responsable con identificación y esterilización de gatos caseros, la implementación de campañas de formación e información a la población y la implementación de protocolos de atención, registro y control poblacional respetuosos.

Se toman, por tanto, tales elementos de la legislación para el desarrollo de la intervención didáctica basada en ApS para el aprendizaje competencial, significativo y situado, de la estadística en 3º de ESO. Los detalles pormenorizados de la intervención con relación a estos elementos y su integración en los contenidos curriculares se articulan en la Sección 3.

### 3. Propuesta de intervención

Con el fin de cumplir los objetivos O4 y O5 definidos, en esta sección se lleva a cabo el diseño completo de la propuesta de intervención en base al marco teórico desarrollado.

#### 3.1. Presentación de la propuesta

Esta propuesta de intervención se ha diseñado para favorecer el aprendizaje significativo y situado de los contenidos de Estadística en 3º de ESO mediante la metodología ApS, incluyendo el desarrollo del servicio a la comunidad “La estadística lo dice: Los gatos no tienen 7 vidas”, finalizado a la creación de una campaña de concienciación ciudadana en lo relativo a la tenencia animal y a la gestión ética y sostenible de colonias de gatos comunitarios.

En el marco de la propuesta, se llevarán a cabo actividades centradas en la adquisición de conocimientos, experimentación (visualización y manipulación de datos) y síntesis, y actividades de aplicación de tales conocimientos de forma concreta para realizar el servicio.

Este trabajo debe facilitar que alumnado trabaje las competencias específicas de la materia y alcance los objetivos de etapa y competencias clave, mediante el desarrollo de contenidos curriculares relativos al sentido estocástico y al sentido socioemocional (Decreto 175/2022).

El lanzamiento de la campaña realizada, no se lleva a cabo durante la intervención sino posteriormente a ésta, con las autorizaciones de las familias sobre derechos de imagen de las personas menores que aparezcan en el material divulgativo preparado por el alumnado. Tal lanzamiento lo realiza la asociación colaboradora y el centro, contando, posiblemente, con la colaboración del periódico digital local y el Ayuntamiento. Es opción voluntaria de las familias, la colaboración en la difusión del material preparado por el alumnado.

#### 3.2. Contextualización de la propuesta

##### 3.2.1. Marco legislativo

Como mejor descrito en el marco teórico, esta propuesta está basada en los principios, fines y elementos curriculares definidos por las leyes educativas en vigor: Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Tales leyes se concretan a nivel nacional y de etapa en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, y, a nivel autonómico, por el Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica, de la Generalitat de Cataluña, al que se hará referencia.



### 3.2.2. Entorno y características del centro educativo

El centro para el que se diseña la intervención es un centro concertado, de titularidad privada, con oferta educativa que abarca la escolarización no obligatoria y las dos etapas de educación obligatoria (Primaria y ESO), para las que oferta 2 líneas por curso.

En cuanto al entorno, el centro se encuentra en el municipio de Castelldefels, provincia de Barcelona, a apenas 20km de la capital. El municipio tiene una población de 67.307 habitantes, de los cuales un 22% de procedencia extranjera, y una extensión de 12,87 km<sup>2</sup>, repartida en distintos núcleos urbanos, y un nivel socioeconómico alto respecto a la media autonómica (IDESCAT, s.f.). A nivel educativo, según los datos de IDESCAT, un 26% de la población cuenta con la segunda etapa de la ESO completada y hasta un 43% cuenta con estudios superiores.

En el contexto municipal de Castelldefels, el centro educativo se encuentra situado en el barrio de Canyars, cuyo nivel socioeconómico y educativo familiar es medio respecto a la población, correspondiéndose con el nivel de las familias del centro.

Por lo que respecta las instalaciones, en el centro se distinguen dos grandes bloques que dividen el área de educación infantil de la educación obligatoria. En ésta última, las aulas están equipadas con pizarras tradicionales y proyectores con conexión al ordenador del docente. Esta zona también cuenta con espacios claves para el desarrollo de actividades y metodologías activas como son: un laboratorio de ciencias, aula de audiovisuales y dos aulas de informática (aunque al alumnado se le dota de Chromebook para su uso en su propia aula). Así mismo, el centro cuenta con dos patios, gimnasio, comedor, aula de acogida y biblioteca.

Entre los pilares que fundamentan el PEC del centro, se encuentra la educación plural e integradora de valores, la atención a la diversidad, la educación emocional, la experimentación y motivación por conocer, aprender y sentir, el trabajo cooperativo/colaborativo, la evaluación integradora para la mejora y el autoconocimiento, la excelencia como reto, el plurilingüismo, la integración de valores artísticos y culturales y la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad, con la salud y la sociedad. No obstante, nunca se han llevado a cabo proyectos de ApS estructurado y planificado como tal.

### 3.2.3. Destinatarios del aprendizaje. Alumnado de 3º A de ESO.

El curso de 3º ESO del centro está formado por dos grupos (3ºA y 3ºB) de 28 integrantes cada uno, ambos heterogéneos y con una caracterización socioeconómica y cultural media.

La presente propuesta se diseña para el grupo de 3º A, un grupo de 28 integrantes (13 alumnos y 15 alumnas) en el que posible encontrar alumnado con necesidades educativas especiales

(NEE) y necesidades especiales de apoyo educativo (NEAE), así como diferentes ritmos de aprendizaje, actitudes y predisposición hacia las matemáticas. No obstante, se cuenta con alumnado con buenas aptitudes, sólo truncadas en algunos casos por falta de interés o hábito de estudio, así como una buena participación por parte de un grupo específico.

En esta clase se cuenta con un alumno con NEAE, por Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) controlado, y uno con NEE, por discapacidad intelectual leve (DIL), ambos con adaptaciones no significativas respecto a metodologías y tiempos. Así mismo, encontramos un alumno ruso que, si bien no tiene problemas de barrera lingüística, sufrió *bullying* antes de llegar a España por su identidad transexual, lo que le ha provocado problemas de integración social, y una alumna que, si bien no cuenta con diagnóstico oficial, muestra talentos múltiples.

#### 3.2.4. Contexto local. Destinatarios del servicio

En el contexto descrito e identificados los destinatarios del aprendizaje y la metodología, se hace necesario contextualizar el servicio a la comunidad, sobre la base de sus fundamentos, recogidos en el marco teórico, así como el establecimiento de alianzas para el adecuado diseño de la propuesta didáctica basada en ApS (Puig et al., 2015).

Realizadas las consultas a PRODA, sobre la presencia de la empatía animal en el currículum, y sobre posibles iniciativas que integren estos objetivos en el aprendizaje, se concretan las alianzas a nivel local. Así, se dialoga con la protectora de animales local, que se presta a la colaboración en el proyecto y remarca los puntos principales que contextualizan el servicio:

- la necesidad de mejorar las condiciones y la concienciación ciudadana sobre la tenencia responsable y el abandono animal,
- la formación y concienciación sobre el cuidado y el respeto a los gatos comunitarios,
- el apoyo del gobierno local a las actividades desarrolladas por la protectora relativamente al cuidado y salvaguarda de estos animales.

Así, queda reflejado que los destinatarios del servicio son: (a) la ciudadanía y el alumnado, destinatarios de la formación e información; (b) la protectora y el ayuntamiento, como agentes de la comunidad expertos; y (c) los gatos comunitarios, cuyos cuidados y respeto por parte del alumnado y la ciudadanía local deberían mejorar.

#### 3.3. Intervención en el aula

En este apartado, se lleva a cabo el diseño de la propuesta de intervención en cada uno de sus elementos curriculares.

### 3.3.1. Objetivos

#### 3.3.1.1. Objetivos de etapa

En la intervención didáctica se trabajarán los objetivos de etapa indicados en la Tabla 2 de acuerdo Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, y al Decreto 175/2022, de 27 de septiembre.

**Tabla 2.** *Objetivos de etapa estatales y autonómicos*

Objetivos generales de etapa que se trabajaran en la intervención															
Objetivos estatales (RD 217/2022)							Objetivos autonómicos (Decreto 175/2022)								
a	b	d	e	g	h	k	a	b	d	e	g	h	j	n	q

Fuente: Elaboración propia a partir del RD 217/2022 y el Decreto 175/2022.

#### 3.3.1.2. Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos por alcanzar son:

- OD1. Comprender las fases fundamentales de un estudio estadístico y las variables más importantes, identificando el objeto de estudio.
- OD2. Tratar información estadística, recogiendo, organizando y representando datos manualmente y mediante herramientas digitales.
- OD3. Generar representaciones gráficas adecuadas a los datos mediante diferentes instrumentos manuales y digitales.
- OD4. Calcular e interpretar oral, escrita y gráficamente las principales variables estadísticas de centralización y dispersión.
- OD5. Crear una campaña de concienciación y colaboración efectiva mediante el uso, análisis y representación de resultados del estudio estadístico.
- OD6. Reflexionar y formular preguntas sobre las limitaciones de los datos obtenidos y posibles perspectivas futuras.
- OD7. Evaluar y gestionar el propio proceso de aprendizaje y su impacto en el curso del desarrollo del trabajo.
- OD8. Asumir responsabilidades en la toma de decisiones para alcanzar objetivos grupales y realizar el servicio a la comunidad.

Los objetivos didácticos, entendidos como logros que debe alcanzar el alumnado a través del desarrollo de los contenidos a trabajar en la intervención didáctica, conectarán los saberes básicos con los criterios de evaluación de las competencias específicas, y por lo tanto con las competencias clave y los objetivos de etapa, tal y como se recoge en la Tabla 3, y se detalla posteriormente.

**Tabla 3. Relación de objetivos didácticos y elementos curriculares**

Decreto 175/2022	Destinatarios 3º ESO A.	Bloque de contenidos Estadística	PROPUESTA DIDÁCTICA "LA ESTADÍSTICA LO DICE: LOS GATOS NO TIENEN 7 VIDAS"			
CEs	Objetivos Didácticos (OD)	Saberes Básicos	Criterios de Evaluación	Indicadores de logro	Descriptor de CC	Objetivos de etapa
CE1 CE3 CE4 CE5 CE6	OD1. Comprender las fases fundamentales de un estudio estadístico y las variables más importantes, identificando el objeto de estudio	S. estocástico. 1. Distribución: - Análisis e interpretación de tablas y gráficos estadísticos de variables cualitativas, cuantitativas discretas y cuantitativas continuas. - Recogida y organización de datos de situaciones contextualizadas, incluyendo la vida cotidiana, que involucran una sola variable. - Generación de representaciones gráficas adecuadas mediante diferentes tecnologías para averiguar cómo se distribuyen los datos, interpretarlos y obtener conclusiones razonadas. - Medidas de centralización y dispersión: interpretación y cálculo. - Comparación de dos conjuntos de datos dadas las medidas de centralización y dispersión. - Reconocimiento de que las medidas de dispersión describen la variabilidad de los datos. - Cálculo, con apoyo tecnológico, e interpretación de las medidas de centralización y dispersión en situaciones reales.	1.2. Elaborar representaciones matemáticas eficaces, con recursos manipulables, gráficos y digitales, que conduzcan a la comprensión y resolución de problemas y situaciones de la vida cotidiana. 3.2. Hacer conjeturas matemáticas sencillas de manera autónoma y razonada en un contexto en el que el alumno tenga libertad creativa haciendo uso, si es necesario, de herramientas tecnológicas. 4.2. Reconocer patrones, similitudes y tendencias en los problemas o situaciones que se quieren solucionar. 5.1. Identificar y usar las conexiones entre diferentes representaciones de un mismo concepto matemático cuando se extrae información de una de estas para aplicarla a la otra. 6.1. Reconocer y utilizar las matemáticas presentes en la vida cotidiana usando los procesos inherentes en la investigación científica y matemática: inferir, medir, comunicar, clasificar, predecir..., en situaciones susceptibles de ser abordadas en términos matemáticos.	IL1.2.1 Elabora representaciones gráficas y tabulares para el análisis estadístico de datos. IL3.2.1 Hace conjeturas sobre poblaciones y muestras en un estudio estadístico. IL3.2.2 Hace conjeturas sobre variables y herramientas de y para el estudio que aporten valor matemático. IL3.2.3 Manipula datos y variables con herramientas digitales para visualizar y conjeturar sobre distintos resultados. IL4.2.1. Reconoce tendencias en los datos estadísticos y variables que analiza. IL5.1.1 Usa y conecta distintas representaciones de variables y datos estadísticos de forma adecuada al objetivo que se propone. IL6.1.1 Reconoce y emplea métodos propios de la investigación científica para aplicar la estadística en situaciones de la vida cotidiana.	CCL1, CCL3, CMCCTE1, CMCCTE2, CMCCTE3, CMCCTE4, CD1, CD2, CD3, CPSAA4, CE3	e), g), j)
	OD2. Tratar información estadística, recogiendo, organizando y representando datos manualmente y mediante herramientas digitales					e), g), j)
	OD3. Generar representaciones gráficas adecuadas a los datos mediante diferentes instrumentos manuales y digitales					e), g)
	OD4. Calcular e interpretar oral, escrita y gráficamente las principales variables estadísticas de centralización y dispersión					e), g)

CEs	Objetivos Didácticos (OD)	Saberes Básicos	Criterios de Evaluación	Indicadores de logro	Descriptor de CC	Objetivos de etapa
CE2 CE7	OD5. Crear una campaña de concienciación y colaboración efectiva mediante el uso, análisis y representación de resultados del estudio estadístico	Sentido estocástico. 2. Inferencia: - Presentación de datos relevantes para dar respuesta a cuestiones planteadas en investigaciones estadísticas. - Obtención de conclusiones razonables a partir de los resultados obtenidos con la finalidad de emitir juicios y tomar decisiones adecuadas.	2.2. Generar preguntas a partir de argumentos matemáticos que permitan plantear nuevos retos relacionados con el problema. 7.1. Comunicar información de manera organizada, utilizando el lenguaje matemático adecuado, oralmente y por escrito, para describir, explicar justificar razonamientos, procedimientos y conclusiones. 7.2. Representar conceptos, procedimientos y resultados matemáticos con claridad, utilizando diferentes herramientas y formas de expresión, como, por ejemplo, a través del dibujo, la fotografía, los vídeos, las obras visuales y musicales, para visualizar ideas y estructurar procesos matemáticos. 7.3. Dialogar entre iguales y debatir ideas matemáticas para describir, explicar y justificar razonamientos, procesos y conclusiones.	IL2.1.1 Identifica las limitaciones de los datos obtenidos para realizar una campaña efectiva y cómo podrían mejorarse. IL7.1.1 Comunica la información de manera adecuada y usa lenguaje matemático para describir los procesos y resultados. IL7.2.1 El producto final preparado se presenta de forma clara y ordenada, usando diferentes herramientas y reflejando adecuadamente los resultados del estudio. IL7.3.1 Debate aportando justificaciones adecuadas sobre los resultados obtenidos y los posibles objetivos de la campaña.	CCL1, CCL3, CCL5, CMCCTE1, CMCCTE2, CMCCTE3, CMCCTE5, CD1, CD2, CD3, CPSAA4, CC1, CC3, CE3	a), d), e), g), n), q)
	OD6. Reflexionar y formular preguntas sobre las limitaciones de los datos obtenidos y posibles perspectivas futuras					a), d), n), q)
CE8	OD7. Evaluar y gestionar el propio proceso de aprendizaje y su impacto en el curso del desarrollo del trabajo	Sentido socioafectivo. 1. Creencias, actitudes y emociones: - Gestión de las emociones que intervienen en el aprendizaje como la autoconciencia y la autorregulación.	8.4. Participar en la propia evaluación gestionando estrategias que ayuden a superar las dificultades, en la revisión de las producciones realizadas.	IL8.4.1 Realiza una autoevaluación crítica durante el trabajo de experimentación individual y grupal afrontando dificultades.	CCL1, CMCCTE2, CD3, CPSSA3, CPSAA4	b), h)

CEs	Objetivos Didácticos (OD)	Saberes Básicos	Criterios de Evaluación	Indicadores de logro	Descriptor de CC	Objetivos de etapa
CE9	OD8. Asumir responsabilidades en la toma de decisiones para alcanzar objetivos grupales y realizar el servicio a la comunidad	Sentido socioafectivo. 2. Trabajo en equipo y toma de decisiones: - Asunción de responsabilidades y participación para optimizar el trabajo en equipo. - Uso de estrategias de gestión y toma de decisiones adecuadas para resolver situaciones propias del trabajo en equipo.	9.1. Cooperar en el trabajo en equipo tanto en entornos presenciales como virtuales, escuchando a los otros y valorando sus aportaciones, respetando la perspectiva de género, en situaciones en las que se comparta y construya conocimiento de manera conjunta. 9.2. Colaborar activamente con los otros, llegando a acuerdos y cumpliéndolos, para lograr los objetivos del grupo relativos a la construcción del conocimiento matemático, valorando el éxito colectivo como una estrategia de mejora personal.	IL9.1.1 Escucha activamente y valora las aportaciones de sus iguales y de los agentes externos, sin discriminación de ningún tipo. IL9.2.1 Se compromete y participa en la toma de decisiones conjunta, asumiendo las propias responsabilidades para alcanzar los objetivos del grupo.	CCL5, CMCCTE5, CD3, CPSAA3, CC3	a), b), d), h)

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 175/2022

### 3.3.2. Competencias

El trabajo propuesto requerirá el desarrollo y puesta en juego de 6 competencias clave, todas las previstas por el Decreto 175/2022, a excepción de la competencia plurilingüe y la competencia en conciencia y expresiones culturales, y todas las competencias específicas (CE) de la materia de Matemáticas relativas al curso en cuestión, todas recogidas tal y como se presentan en el Decreto 175/2022 en el Anexo B y en el Anexo D y relacionadas en la Tabla 3.

#### 3.3.2.1. Competencias clave

La intervención se centra en el desarrollo de las siguientes competencias clave a través de sus descriptores (indicadores operativos como denominados por el Decreto 175/2022):

1. Competencia en comunicación lingüística (CCL), a través de sus descriptores CCL1, CCL3 y CCL5. Se trabajará la capacidad para comunicar y explicar procedimientos, resoluciones y errores, con coherencia, corrección y adecuación al lenguaje matemático, así como de forma respetuosa y constructiva, poniendo esta habilidad al servicio de la comunidad. El alumnado deberá recoger datos de diferentes fuentes, evaluando su validez, y transformándolos en conocimiento y productos útiles al servicio, respetando la propiedad intelectual, si la hubiera. Así mismo deberá reflexionar sobre el uso de la información estadística que, mostrada desde diferentes perspectivas, puede conducir a manipulación y desinformación.
2. Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (CMCCTE). El trabajo en un contexto real con datos reales, aprendiendo y aplicando conocimientos matemáticos, permitirá trabajar todos los descriptores de la CMCCTE. El alumnado deberá aplicar el sentido estocástico y socioemocional en un contexto de elevada actividad social y relevancia cultural, usar métodos propios del enfoque matemático y científico, recoger y presentar información en diferentes formatos usando herramientas y el lenguaje matemático-formal y hacer conjeturas, basadas en el estudio estadístico, comprobando su validez.
3. Competencia Digital (CD). Existen herramientas digitales que facilitan los cálculos, el análisis de datos y las representaciones gráficas, por ejemplo, hojas de cálculo, Geogebra y otras plataformas para la creación de presentaciones y campañas de comunicación. Su empleo, así como el uso crítico y responsable de internet para buscar información y compartir contenido, y el trabajo en red, permitirán trabajar los descriptores CD1, CD2 y CD3. Esta competencia está definida como competencia transversal para todas las materias por el Decreto 175/2022.
4. Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA). Esta competencia está a la base de la colaboración y la reflexión sistemática propios de la metodología ApS. Se

trabajará a través de sus descriptores CPSAA3 y CPSAA4 con foco en que el alumnado contribuya y aproveche tales colaboraciones para incorporar nuevos aprendizajes intra e interpersonales y evaluar su propio proceso de aprendizaje. Esta competencia está definida como competencia transversal para todas las materias por el Decreto 175/2022.

5. Competencia ciudadana (CC). La intervención facilita el análisis de datos históricos y actuales y pretende que el alumnado use su aprendizaje para contribuir al progreso de la sociedad. La CC se desarrollará a través del trabajo en sus descriptores operativos CC1 y CC3 con el estudio estadístico, pero también mediante las habilidades sociales ejercitadas durante el trabajo con iguales y agentes externos, que permite realizar consideraciones y reflexiones críticas del uso e impacto de la información y de sus propios valores.

6. Competencia emprendedora (CE). El descriptor CE3 se trabajará durante la realización del servicio, desarrollando las capacidades del alumnado para crear ideas y soluciones, así como la toma de decisiones para llevarlo a cabo, aportando visión estratégica y una experiencia de aprendizaje real sujeta a cambios y adaptaciones a las que adecuarse. Esta competencia está definida como competencia transversal para todas las materias por el Decreto 175/2022.

#### 3.3.2.2. Competencias específicas

Para el desarrollo de tales competencias clave, se trabajarán las competencias específicas (CE) de la materia de Matemáticas recogidas en la Tabla 4 y cuyo grado de consecución será medido por los correspondientes criterios de evaluación e indicadores de logro de la Tabla 3.

**Tabla 4.** Trabajo de competencias específicas

Competencia específica	Foco de trabajo en la intervención
CE1. Interpretar, modelizar y resolver situaciones de la vida cotidiana	Elaboración de representaciones de distinta naturaleza que permitan afrontar el reto propuesto y resolver los problemas.
CE2. Argumentar la idoneidad de las soluciones de un problema	Reflexión crítica y sistemática sobre resultados y limitaciones.
C3. Formular conjeturas sencillas o problemas	Formulación de conjeturas de forma razonada y haciendo uso de herramientas a su disposición para comprobarlas.
CE4. Utilizar el pensamiento computacional	Descomposición de la necesidad que se pretende afrontar, reconociendo tendencias a través del estudio estadístico.
CE5. Conectar diferentes elementos matemáticos	Conexión de diferentes representaciones de los elementos matemáticos en juego.
CE6. Vincular y contextualizar las matemáticas en otras áreas	Experimentación de las matemáticas en un contexto social y fines más allá del aprendizaje y conocimiento
CE7. Comunicar y representar para dar significado y permanencia a las ideas	Comunicación y representación con lenguaje oral y escrito conceptos, procedimientos y resultados.
CE8. Desarrollar destrezas personales	Evaluación del propio proceso de aprendizaje
CE9. Desarrollar destrezas sociales	Trabajo en equipo, toma de decisiones y estrategias y asunción de responsabilidades

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 175/2022.



### 3.3.2.3. Otros elementos transversales

El Decreto 175/2022, en su Anexo 4, define como competencias transversales 4 de las competencias clave cuyo desarrollo se ha previsto en la intervención, tal y como descrito: la CE, la CC, la CPSAA y la CD. Por otro lado, el Decreto 175/202 recoge seis vectores de la acción educativa y catorce principios pedagógicos que la concretan. Entre tales principios, incluye el aprendizaje competencial y la transversalidad de los aprendizajes, recogidos en el Anexo C, que se deben trabajar en todas las áreas, y son incluidos en la propuesta según la Tabla 5:

**Tabla 5.** *Trabajo de elementos transversales*

Elemento transversal	Elementos de la intervención
Comprensión lectora, expresión oral y escrita	Trabajo de descriptores de la CCL
Uso de las matemáticas en contexto	ApS en contexto real. Trabajo de descriptores de la CMCTE
Comunicación audiovisual y alfabetización digital	Trabajo de descriptores de la CCL y CD
Iniciativa emprendedora	Trabajo de descriptores de la CE
Fomento del espíritu crítico y científico	Trabajo de descriptores de la CMCTE y CC
Bienestar emocional	Trabajo de descriptores de la CPSAA
Perspectiva de género	Contexto del ApS: ¿qué dice la estadística del género de las personas cuidadoras de colonias?
Educación en valores, gestión de conflictos, igualdad de trato y no discriminación. Prevención de actitudes y comportamientos violentos. Educación por la paz, la salud, por la sostenibilidad y el consumo responsable. Cooperación.	Empatía animal como fomento de la empatía interpersonal. ApS con trabajo cooperativo entre iguales y con agentes externos. Trabajo de descriptores de la CPSAA. Sentido socioemocional.
Creatividad, sensibilidad estética y creación artística	Soluciones creativas para el servicio

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 175/2022.

### 3.3.3. Contenidos o saberes básicos

Los contenidos o saberes básicos en los que se centra esta propuesta están recogidos en el Anexo E, de forma textual a su definición en el Decreto 175/2022, de 27 de septiembre.

En particular, se trabajará el sentido estocástico, sobre la base de las distintas fases y variables que caracterizan un estudio estadístico incluyendo:

- Distribución: identificación del objeto de estudio y variables estadísticas que se pretende observar, selección, recogida y organización de datos de situaciones contextualizadas, generación de representaciones gráficas de distinta naturaleza y mediante el uso de distintos instrumentos para la interpretación, manipulación y visualización de datos, medidas de centralización y dispersión y su análisis.
- Inferencia: presentación y explicación de datos que respondan al objeto de estudio, obtención de conclusiones razonables a partir de datos obtenidos.

Así mismo, tal y como requiere el Decreto 175/2022, se trabajará el sentido socioemocional de forma explícita con particular atención a:

- Creencias, actitudes y emociones: autorregulación y autoconciencia, autorreflexión y evaluación del propio proceso de aprendizaje.
- Trabajo en equipo y toma de decisiones: asunción de responsabilidades (con respecto al grupo y a los agentes de la comunidad), estrategias de gestión y toma de decisiones.

#### 3.3.4. Metodología

Tal y como descrito en el planteamiento y marco teórico, la metodología que se aplica en el conjunto general de la intervención con el objetivo de facilitar el aprendizaje significativo y situado de la estadística en 3º de ESO, es el aprendizaje-servicio.

Mientras que la actividad global se desarrolla en torno a la adquisición y aplicación de conocimientos para desarrollar el servicio a la comunidad, la intervención en el aula se estructura en las 6 fases principales de un estudio estadístico adaptado a la etapa (Blasco, s.f.):

1. Identificar el objeto de estudio.
2. Seleccionar las variables estadísticas a estudiar.
3. Elaborar o seleccionar instrumentos de recogida de datos y proceder con tal recogida.
4. Organizar la información recogida de las diferentes fuentes de datos.
5. Elaboración de las distintas representaciones de los datos y su tratamiento
6. Analizar, interpretar y sacar conclusiones.

No obstante, previamente se debe llevar a cabo una verificación de que el alumnado posee los conocimientos previos necesarios para alcanzar tal aprendizaje, que son:

- Operaciones con decimales, proporcionalidad, porcentajes.
- Uso básico de hojas de cálculo para introducir, manipular y representar tablas.
- Conceptos básicos de estadística: media, frecuencia, estadística cotidiana.

Tal detección de ideas previas se desarrolla mediante el trabajo en una hoja de cálculo, manipulando datos, representando tablas y gráficas y calculando variables básicas.

En el resto de la intervención, en el día a día del aula, habrá dos tipos principales de sesiones:

- Presentación y puesta en práctica de nuevos conocimientos con explicación a través de ejemplos cotidianos, propuestos tanto por el profesorado como por el alumnado, de los conceptos sobre los que se trabajarán en la sesión y posterior experimentación de tales conceptos sobre un ejemplo concreto, tanto en la denominada Ficha del Estudiante Estadístico (FEE) como en una hoja de cálculo.

- Aplicación y consolidación de conocimientos en el contexto del ApS, en las que, de forma progresiva, se irán incorporando elementos de los aprendizajes realizados y construyendo así la base de información para el desarrollo del servicio, que se realizará en las dos últimas sesiones.

Por lo que respecta los agrupamientos para las actividades que así lo requieren, son determinados por el profesorado atendiendo a los distintos ritmos de aprendizaje, actitudes y necesidades del alumnado. No obstante, durante el desarrollo de las sesiones, en las diferentes fases del proyecto, así como de la relativa evaluación, se emplearán distintos tipos de agrupamientos que permitirán también el trabajo individual.

#### 3.3.4.1. Espacios, materiales y recursos

Dado que el alumnado cuenta con un ordenador portátil con conexión a internet, todas las sesiones se llevarán a cabo en el aula de matemáticas.

Por lo que respecta los materiales y recursos, además del mencionado portátil, se contará con:

- Hoja de cálculo para evaluación diagnóstica de conocimientos previos que incluye preguntas abiertas, una actividad de crear una gráfica desde una tabla y calcular media, mediana y moda y una autoevaluación.
- Dossier del ApS “La estadística lo dice: los gatos no tienen 7 vidas” que contiene: infografía sobre el ApS como metodología y su aplicación en la intervención (aprendizaje y servicio), guion de la ficha del estudiante estadístico (FEE), que irán creando durante el desarrollo de las sesiones con estructura que deberá seguir las fases de un estudio estadístico y relativos resultados de las actividades, y las distintas rúbricas y criterios de evaluación que se usarán por parte del profesorado.
- Herramienta *Google forms* para la preparación de cuestionarios de recogida de datos.
- Herramienta Excel o similar para la realización de hojas de cálculo.
- Herramientas de diseño (canva, editor de vídeos y fotos).
- Tabla de autoevaluación y coevaluación del trabajo, a completar [online](#).

#### 3.3.4.2. Atención a la diversidad

Puesto que el servicio a prestar requiere de habilidades muy variadas, en la formación de grupos a cargo del profesorado, no sólo se prestará atención a las habilidades matemáticas y ritmos de aprendizaje, sino a crearlos con un enfoque multidisciplinar (intereses, habilidades, necesidades y personalidades), permitiendo a cada integrante del equipo emplear sus

fortalezas y aprender del resto. Por otro lado, la propuesta cuenta con tres variables que permiten adaptar fácilmente la dificultad del trabajo a las necesidades existentes:

1. Fases de experimentación de tratamiento de datos con hoja de cálculo de forma individual, lo que permitirá a la alumna con múltiples talentos ir más allá con relación al significado de las variables de concentración y dispersión, mientras que el alumno con DIL puede trabajar a su propio ritmo.
2. En las producciones requeridas hay distintos niveles de dificultad en lo que se refiere tanto a los cuestionarios (la preparación de un cuestionario sobre el método CER, por ejemplo, requerirá mayor capacidad de análisis, búsqueda de datos y síntesis), como a producciones (*teaser* para redes, infografías, video-presentaciones con cameos, artículo para redes o periódico). Se podrá prestar especial atención en la distribución de estas producciones entre el alumnado según sus ritmos, necesidades y habilidades.

Por otro lado, además, por lo que respecta al alumno con TDAH, podrá tener un alto nivel de interacción con sus iguales, para mantener la atención, y poner en práctica una amplia variedad de habilidades entre las que destaquen las suyas propias, para mejorar su motivación y concentración. Se asignará en un grupo con personas afines que le aporten tranquilidad. Este mismo razonamiento, con relación a la variedad de habilidades que se pondrán en juego, se aplica al alumno con DIL, pudiendo aprovechar sus destrezas y aprender de los demás miembros del grupo. Se integrará en un grupo con buen nivel de habilidades interpersonales. Así mismo, se considera importante destacar la relevancia de la intervención con foco en la educación en valores como la empatía para el alumno ruso con problemas de integración.

### 3.3.5. Cronograma y secuenciación

La propuesta está diseñada para desarrollarse en la materia de Matemáticas de 3º de ESO al inicio del 3er trimestre, durante 10 sesiones de 55 minutos. Alcanzando una duración total de 2,5 semanas (4 sesiones semanales), su secuenciación se divide en 3 fases principales:

1. Evaluación de conocimientos previos y presentación del contexto de trabajo (1 sesión).
2. Adquisición de nuevos conocimientos mediante el completamiento de las 6 fases en las que puede dividirse un estudio estadístico (7 sesiones).
3. Reflexión consciente sobre los resultados y creación de una campaña de concienciación y colaboración basada en resultados estadísticos (2 sesiones).

La Tabla 6 establece una relación entre la secuenciación de las sesiones y la temporalización de las actividades de la propuesta didáctica.

**Tabla 6. Secuenciación de las sesiones**

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Semana 1										
Semana 2										
Semana 3										

Fuente: Elaboración propia

A continuación, entre la Tabla 7 hasta la Tabla 14 se desarrollan de forma pormenorizada cada una de las sesiones con detalles de los elementos curriculares de referencia.

**Tabla 7. Detalle de la sesión 1**

Sesión 1. ¿Qué sabemos ya? Presentación del ApS “La estadística lo dice: los gatos no tienen 7 vidas”					
Objetivos de etapa	Competencias Específicas	Criterios de evaluación		Competencias Clave	
a, e, g, j	CE1, CE5, CE8	1.2, 5.1, 8.4		CCL, CMCCTE, CD, CPSAA, CC	
Objetivos didácticos	Saberes básicos	Indicadores de logro	Espacio	Recursos	
Todos	S. estocástico S. socioemocional	IL1.2.1, IL5.1.1, IL8.4.1	Aula de matemáticas	Portátil del alumnado, hoja de cálculo diagnóstica, dossier ApS	
Puesta en escena (descripción, agrupamientos y temporalización)					
5'	Gran grupo	Se anticipa al alumnado que no trabajaremos la estadística de forma tradicional, pero para ello debemos evaluar cuánto sabemos ya (ideas previas) poniéndonos a prueba en una hoja de cálculo (sin contribución a la calificación).			
20'	Individual	Trabajo sobre la hoja de cálculo diagnóstica (preguntas, gráficas, cálculo de variables) y corrección mientras trabajan.			
25'	Gran grupo	Charlamos con la asociación colaboradora: ¿Qué tienen los gatos que son capaces de dividirnos en amantes y detractores? ¿Cuántos mitos y leyendas existen sobre ellos? ¿Son un animal de compañía o un miembro de la familia? ¿Sabemos algo de los gatos comunitarios? ¿Quién cuida de ellos? ¿Existe alguna ley que los proteja? ¿Cómo se controla su número? ¿Qué es el método CER? ¿Qué necesidades tiene una asociación protectora y los gatos de los que cuida?			
5'	Gran grupo	Se le da al alumnado el Dossier del ApS “La estadística lo dice: los gatos no tienen 7 vidas”. El alumnado deberá leer el dossier en casa previamente a la siguiente clase.			
Metodología(s)					
Detección de ideas previas y charla-debate					
Evaluación					
Evidencias	Tipo por finalidad	Tipo por agente	Procedimiento	Instrumento	% a la calificación
Hoja de cálculo	Diagnóstica	Heteroevaluación y autoevaluación	Corrección	Hoja de cálculo diagnóstica	0%
Trabajo individual	Sumativa	Heteroevaluación	Observación sistemática	Escala de observación	2%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8. Detalle de la sesión 2**

Sesión 2 - Agrupamientos y fases. Determinación del objeto del estudio (Fase 1).			
Objetivos de etapa	Competencias Específicas	Criterios de evaluación	Competencias Clave
b, e, g, h, j	CE3, CE6, CE9	3.2, 6.1, 9.1	CCL, CMCCTE, CPSAA, CE

Objetivos didácticos	Saberes básicos	Indicadores de logro	Espacio	Recursos	
OD1, OD8	S. estocástico: Distribución. S. socioemocional	IL3.2.1, IL6.1.1, IL9.1.1	Aula de matemáticas	Ficha de estudiante estadístico (FEE)	
<b>Puesta en escena (descripción, agrupamientos y temporalización)</b>					
15'	Gran grupo	Ronda de preguntas sobre el ApS y el material aportado en la sesión anterior.			
25'	Gran grupo	Explicación de las fases de un análisis estadístico y, en particular, de la fase de determinación del objeto del estudio, aclarando conceptos relativos a población, muestra, métodos de selección de muestras y representatividad, tipos de variables. Se identifica conjuntamente el objeto de estudio.			
5'	Grupos de 4	Se divide la clase en los grupos preestablecidos			
15'	Grupos de 4	En grupo reflexionan, sobre los parámetros del estudio a realizar. ¿Nos vale recoger una muestra en nuestra clase? ¿Tiene suficiente tamaño y representación? ¿Representa a toda la población? ¿Es aleatorio el muestreo o tendríamos una muestra sesgada? ¿Lo haremos simple, sistemático o estratificado? Cada estudiante debe reflejar en su FEE los resultados. Lo que no pueda hacerse en clase se completará en casa. Se verifica realización, pero no se entrega, es una ficha acumulativa que será entregada más adelante.			
<b>Metodología(s)</b>					
Resolución de dudas, explicación preparatoria y trabajo grupal de reflexión con síntesis individual					
<b>Evaluación</b>					
Evidencias	Tipo por finalidad	Tipo por agente	Procedimiento	Instrumento	% a la calificación
FEE	Formativa	Heteroevaluación	Verificación	Lista de cotejo (SI/NO)	2%
Trabajo grupal	Sumativa	Heteroevaluación	Observación sistemática	Escala de observación	2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Detalle de las sesiones 3 y 4

Sesiones 3 y 4 – Selección de variables y recogida de datos (Fases 2 y 3)					
Objetivos de etapa	Competencias Específicas	Criterios de evaluación		Competencias Clave	
b, e, g, h, j	CE3, CE4, CE6, CE9	3.2, 4.2, 6.1, 9.1, 9.2		CCL, CMCCTE, CD, CPSAA, CC, CE	
Objetivos didácticos	Saberes básicos	Indicadores de logro	Espacio	Recursos	
OD1, OD2, OD8	S. estocástico: Distribución. S. socioemocional	IL3.2.2, IL4.2.2, IL6.1.1, IL9.1.1, IL9.2.1	Aula de matemáticas	portátil del alumnado, FEE, <i>Google forms</i>	
<b>Puesta en escena (descripción, agrupamientos y temporalización)</b>					
25'	Gran grupo	Se repasan conceptos de la clase anterior y se explica, por medio de ejemplos cotidianos, el proceso de selección de variables y recogida de datos mediante encuestas y la primera actividad que llevarán a cabo para completar esta fase: el trío de cuestionarios. Se van resolviendo dudas durante la explicación.			
55'	Grupos de 4	Durante los últimos 30' de la sesión 3 y los primeros 25' de la sesión 4, de forma continuada, cada grupo comienza el trabajo de preparación del trío de cuestionarios, cuya asignación se distribuye de la siguiente forma: 3 grupos trabajan en el cuestionario 1. Gatos de nuestro entorno; 2 grupos trabajan en el cuestionario 2. Gatos de nuestra ciudad; 2 grupos trabajan en el cuestionario 3. Método CER. Para la preparación de los cuestionarios deben hacer primero una reflexión individual para finalmente preparar el cuestionario de forma grupal, incluyéndolo en cada FEE.			

20'	Grupos de 4	De cada pareja o trío de grupos, uno se ocupa de pasar el cuestionario a la herramienta <i>Google forms</i> mientras el otro (o los otros dos) comienzan la tarea de preparar emails y mensajes introductorios para el envío de los cuestionarios.			
10'	Gran grupo	El envío del cuestionario a los agentes externos lo realiza el profesorado, con el texto preparado por el alumnado, mientras el grupo completo comienza la difusión del cuestionario 1 en su entorno, incluyendo tutores del resto de cursos del centro. Los cuestionarios se envían así mismo a través de otros canales desde casa y con la colaboración de las familias.			
<b>Metodología(s)</b>					
Explicación en base a ejemplos cotidianos y trabajo grupal con herramientas digitales y síntesis individual					
<b>Evaluación</b>					
<b>Evidencias</b>	<b>Tipo por finalidad</b>	<b>Tipo por agente</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Instrumento</b>	<b>% a la calificación</b>
Cuestionario	Formativa	Heteroevaluación	Verificación	Lista de cotejo (SI/NO)	3%
Trabajo grupal	Sumativa	Heteroevaluación	Observación sistemática	Escala de observación	2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Detalle de la sesión 5

Sesión 5 – Organización, representación y tratamiento de datos (Fases 4 y 5)					
Objetivos de etapa	Competencias Específicas	Criterios de evaluación		Competencias Clave	
b, e, g, h	CE1, CE3, CE4, CE5, CE8	1.2, 3.2, 4.2, 5.1, 8.4		CMCCTE, CD, CPSAA, CE	
Objetivos didácticos	Saberes básicos	Indicadores de logro	Espacio	Recursos	
OD2, OD3, OD7	S. estocástico: Distribución. S. socioemocional	IL1.2.1, IL3.2.3, IL4.2.1, IL5.1.1, IL8.4.1	Aula de matemáticas	portátil del alumnado, FEE, hoja de cálculo	
Puesta en escena (descripción, agrupamientos y temporalización)					
10'	Gran grupo	Punto de la situación sobre la recepción de cuestionarios (número, acciones, problemas). Se ponen en común los problemas y se toman decisiones al respecto.			
25'	Gran grupo	Mediante ejemplos de la vida cotidiana, propuestos por profesorado y alumnado, se repasan o introducen los conceptos relativos a la organización, representación y tratamiento de los datos: Frecuencias absolutas, frecuencias relativas (acumuladas y no), intervalos, histograma de frecuencias y polígonos de frecuencias para variables continuas (con clases o intervalos), diagramas de barras para variables discretas o cualitativas. Diagramas de sectores para proporción.			
20'	Individual	Se selecciona un ejemplo propuesto por el alumnado para elaborar en la propia FEE en papel y, a continuación, trabajar, visualizar, manipular y experimentar con los datos en una hoja de cálculo, cada uno de los conceptos trabajados, evaluando el propio proceso de aprendizaje. Si no da tiempo a acabar se terminará en casa.			
5'	Gran grupo	Se lleva a cabo un saco de dudas para solucionar en la clase siguiente.			
Metodología(s)					
Explicación preparatoria en base a ejemplos cotidianos del alumnado y experimentación individual					
Evaluación					
Evidencias	Tipo por finalidad	Tipo por agente	Procedimiento	Instrumento	% a la calificación
FEE	Formativa	Heteroevaluación	Verificación	Lista de cotejo (SI/NO)	4%
Hoja de cálculo	Sumativa	Autoevaluación	Experimentación	Escala de observación	3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Detalle de la sesión 6

Sesión 6 – Organización, representación y tratamiento de datos en nuestro ApS (Fases 4 y 5)					
Objetivos de etapa	Competencias Específicas	Criterios de evaluación		Competencias Clave	
b, e, g, h	CE1, CE3, CE4, CE5, CE6, CE9	1.2, 3.2, 4.2, 5.1, 6.1, 9.1, 9.2		CMCCTE, CD, CPSAA, CC, CE	
Objetivos didácticos	Saberes básicos	Indicadores de logro	Espacio	Recursos	
OD2, OD3, OD8	S. estocástico: Distribución. S. socioemocional	IL1.2.1, IL3.2.3, IL4.2.1, IL5.1.1, IL6.1.1, IL9.1.1, IL9.2.1	Aula de matemáticas	portátil del alumnado, FEE, hoja de cálculo	
Puesta en escena (descripción, agrupamientos y temporalización)					
5'	Gran grupo	Resolución de dudas de la sesión anterior			
5'	Gran grupo	Resultados de la recepción de cuestionarios (número, acciones, problemas). Se ponen en común los posibles problemas y se toman decisiones al respecto.			
45'	Grupos de 4	Trabajo sobre los cuestionarios para elaborar tablas de frecuencias de los datos recogidos y representarlos mediante histogramas, polígonos o diagramas según el tipo de variable. El trabajo se realiza en una hoja de cálculo y debe ser enviado al profesorado antes de la siguiente sesión, ya que los resultados serán usados en la realización del servicio. No obstante, cada alumno debe recoger en su FEE los tipos de representaciones elegidos para cada variable y un análisis, proponiendo y contestando a preguntas como: ¿En cuántas colonias hay más de 4 gatos?			
Metodología(s)					
Trabajo grupal con herramientas digitales y síntesis individual					
Evaluación					
Evidencias	Tipo por finalidad	Tipo por agente	Procedimiento	Instrumento	% a la calificación
FEE	Formativa	Heteroevaluación	Verificación	Lista de cotejo (SI/NO)	1%
Hoja de cálculo del servicio	Sumativa	Heteroevaluación	Análisis	Sección A. Rúbrica 1	13%
Trabajo grupal	Sumativa	Heteroevaluación	Observación sistemática	Escala de observación	2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Detalle de la sesión 7

Sesión 7 – Interpretación y análisis de datos (Fase 6)					
Objetivos de etapa	Competencias Específicas	Criterios de evaluación		Competencias Clave	
b, e, g, h	CE3, CE4, CE6, CE8	3.2, 4.2, 6.1, 8.4		CMCCTE, CD, CPSAA, CE	
Objetivos didácticos	Saberes básicos	Indicadores de logro	Espacio	Recursos	
OD4, OD7	S. estocástico: Distribución. S. socioemocional	IL3.2.3, IL4.2.1, IL6.1.1, IL8.4.1	Aula de matemáticas	portátil del alumnado, FEE, hoja de cálculo	
Puesta en escena (descripción, agrupamientos y temporalización)					
30'	Gran grupo	Sobre la base del ejemplo de la sesión 5, pasado a un recurso Genially, se introducen los conceptos relativos a las medidas de centralización (media, mediana, cuartiles y moda) y de dispersión incluyendo recorrido o rango, desviación media, varianza y desviación típica, así como su interpretación singular y conjunta y la correlación.			
20'	Individual	Cada estudiante incluye en su FEE el cálculo de las medidas del ejemplo y después usa la hoja de cálculo para visualizar, manipular y experimentar con los datos, evaluando su propio proceso de aprendizaje. Si no da tiempo, se acaba en casa.			



5'	Gran grupo	Se llevará a cabo un saco de dudas para solucionar en la clase siguiente			
<b>Metodología(s)</b>					
Explicación preparatoria en base a ejemplos cotidianos del alumnado y experimentación individual					
<b>Evaluación</b>					
<b>Evidencias</b>	<b>Tipo por finalidad</b>	<b>Tipo por agente</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Instrumento</b>	<b>% a la calificación</b>
FEE	Formativa	Heteroevaluación	Verificación	Lista de cotejo (SI/NO)	3%
Hoja de cálculo	Sumativa	Autoevaluación	Experimentación	Escala de observación	3%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13. Detalle de la sesión 8**

<b>Sesión 8 – Interpretación y análisis de datos de nuestro ApS (Fase 6)</b>					
<b>Objetivos de etapa</b>	<b>Competencias Específicas</b>	<b>Criterios de evaluación</b>		<b>Competencias Clave</b>	
b, e, g, h	CE1, CE3, CE4, CE5, CE6, CE9	1.2, 3.2, 4.2, 5.1, 6.1, 9.1, 9.2		CCL, CMCCTE, CD, CPSAA, CC, CE	
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Saberes básicos</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Espacio</b>	<b>Recursos</b>	
OD4, OD8	S. estocástico: Distribución. S. socioemocional	IL1.2.1, IL3.2.2, IL4.2.1, IL5.1.1, IL6.1.1, IL9.1.1, IL9.2.1	Aula de matemáticas	portátil del alumnado, FEE, hoja de cálculo	
<b>Puesta en escena (descripción, agrupamientos y temporalización)</b>					
10'	Gran grupo	Resolución de dudas de la sesión anterior			
45'	Grupos de 4	El alumnado trabaja en grupos para obtener las medidas de centralización y dispersión de los datos organizados. Los cálculos deben ser incluidos en sus FEE individuales y comprobados en la hoja de cálculo. A continuación, deben sacar conclusiones, a través de la interpretación de las medidas calculadas, que consideren útiles y efectivas para ser utilizadas como frases de captación en la campaña del ApS. Se van resolviendo dudas mientras se trabaja y se debe entregar la FEE al finalizar la sesión.			
<b>Metodología(s)</b>					
Trabajo grupal con herramientas digitales y reporte individual					
<b>Evaluación</b>					
<b>Evidencias</b>	<b>Tipo por finalidad</b>	<b>Tipo por agente</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Instrumento</b>	<b>% a la calificación</b>
FEE	Sumativa	Heteroevaluación	Análisis	Rúbrica 2	30%
Trabajo grupal	Sumativa	Heteroevaluación	Observación sistemática	Escala de observación	2%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14. Detalle de las sesiones 9 y 10**

<b>Sesiones 9 y 10 – Nos preparamos para fomentar la conciencia con ciencia. Campaña “La estadística lo dice: los gatos no tienen 7 vidas”</b>					
<b>Objetivos de etapa</b>	<b>Competencias Específicas</b>	<b>Criterios de evaluación</b>		<b>Competencias Clave</b>	
a, b, d, e, g, n, q	CE2, CE7, CE8, CE9	2.2, 7.1, 7.2, 7.3, 8.4, 9.1, 9.2		CCL, CMCCTE, CD, CPSAA, CC, CE	
<b>Objetivos didácticos</b>	<b>Saberes básicos</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Espacio</b>	<b>Recursos</b>	

OD5, OD6, OD7, OD8	S. estocástico: Inferencia S. socioemocional	IL2.2.1, IL7.1.1, IL7.2.1, IL7.3.1, IL8.4.1, IL9.1.1, IL9.2.1	Aula de matemáticas	portátil del alumnado, hoja de cálculo, herramientas de diseño y edición, tabla de autoevaluación-coevaluación	
<b>Puesta en escena (descripción, agrupamientos y temporalización)</b>					
25'	Gran grupo	Con la participación de la asociación colaboradora, se realiza una reflexión sobre los datos obtenidos, las limitaciones de su impacto, los aprendizajes realizados y cómo estos pueden contribuir a formar una sociedad mejor y más empática. Así mismo, y teniendo en cuenta estas reflexiones, se acuerdan en asamblea los objetivos tangibles (número de personas, visualizaciones, donaciones, captación de personas voluntarias, etc.) de la campaña de concienciación a desarrollar usando, representando e interpretando los datos del estudio estadístico realizado.			
5'	Grupos de 4	Se reparten entre los grupos los materiales a preparar (vídeos <i>teaser</i> para redes, infografías, video-presentaciones con cameos, artículo para redes o periódico), teniendo en cuenta que todos los grupos deben: 1. exponer de forma oral, 2. exponer y representar de forma escrita y gráfica y 3. reflejar acciones futuras para mejorar y enriquecer la campaña. Se acuerdan los canales de difusión por parte de la protectora y, posiblemente, del Ayuntamiento.			
80'	Grupos de 4	Durante los últimos 25' de la sesión 9 y la sesión 10 completa, los grupos trabajan en la preparación de los materiales de la campaña poniendo en marcha todo tipo de habilidades y destrezas comunicativas para alcanzar los objetivos fijados. Al finalizar la sesión 10 todo el material debe haberse cargado en una carpeta compartida, junto con la tabla de autoevaluación y coevaluación.			
<b>Metodología(s)</b>					
Trabajo y reporte grupal para la realización del servicio					
<b>Evaluación</b>					
Evidencias	Tipo por finalidad	Tipo por agente	Procedimiento	Instrumento	% a la calificación
Material de campaña	Sumativa	Heteroevaluación	Análisis	Rúbrica 3	14%
Tabla de autoevaluación y coevaluación	Sumativa	Autoevaluación y coevaluación	Análisis	Tabla de observación	8%
Trabajo grupal e intercambios orales	Sumativa	Heteroevaluación	Observación sistemática	Escala de observación	6%

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.6. Evaluación

De acuerdo con el Decreto 175/2022, la evaluación en esta etapa debe ser global, continua y formativa, por lo que en la intervención se efectuarán, mediante distintas evidencias, procedimientos e instrumentos, evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

Con el fin de identificar el nivel de conocimientos previos, se realizará una evaluación inicial (heteroevaluación y autoevaluación) en la primera sesión, mediante práctica en una hoja de cálculo con preguntas abiertas y actividades de creación de gráficas y cálculo de variables básicas. Esta evaluación no computará en la calificación, pero servirá para ajustar las sesiones. Las evaluaciones formativa y sumativa se efectuarán a lo largo del desarrollo de las sesiones tanto en formato de heteroevaluación, como de autoevaluación y, en al final, de coevaluación. La evaluación global queda resumida y desglosada como descrito en la Tabla 15.

**Tabla 15. Desglose y característica de la evaluación formativa y sumativa**

Procedimiento sobre evidencia	Instrumento	Tipo		CE	Criterio	Sesiones										% a calificación por sesión	% a calificación (sobre total)
		Ag. <sup>a</sup>	Fin <sup>b</sup>			1	2	3/4	5	6	7	8	9/10				
Corrección	Hoja de cálculo diagnóstica	A	D	CE8	8.4											0%	0%
		H	D	CE1	1.2											0%	0%
			D	CE5	5.1												0%
Observación sistemática del trabajo grupal e individual	Escala de observación	H	S	CE7	7.3										4%	4%	
				CE8	8.4										2%	2%	
				CE9	9.1										1%	5%	
					9.2										1%	5%	
Experimentación - hoja de cálculo	Escala de observación	A	S	CE8	8.4									3%	6%		
Verificación de completamiento de la FEE y cuestionarios	Lista de cotejo (SI / NO)	H	F	CE1	1.2									1%	1%		
				CE3	3.2									1%	4%		
				CE4	4.2									1%	4%		
				CE5	5.1									1%	1%		
				CE6	6.1									1%	3%		
Análisis de hoja de cálculo del servicio	Rúbrica 1	H	S	CE1	1.2									5%	5%		
				CE3	3.2									2%	2%		
				CE5	5.1									4%	4%		
				CE6	6.1									2%	2%		
Análisis de la FEE	Rúbrica 2	H	S	CE1	1.2									6%	6%		
				CE3	3.2									6%	6%		
				CE4	4.2									6%	6%		
				CE5	5.1									6%	6%		
				CE6	6.1									6%	6%		
Análisis del material de campaña	Rúbrica 3	H	S	CE2	2.2									8%	8%		
				CE7	7.1									3%	3%		
					7.2									3%	3%		
Análisis de tabla de autoevaluación y coevaluación	Tabla de observación	A/C	S	CE2	2.2									2%	2%		
				CE7	7.1									1%	1%		
					7.2									1%	1%		
				CE8	8.4									2%	2%		
				CE9	9.1									1%	1%		
					9.2									1%	1%		

a. Agente: A – Autoevaluación; H – Heteroevaluación; C – Coevaluación

b. Finalidad: D – Diagnóstica; F – Formativa; S - Sumativa

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 16 se presenta relación entre los instrumentos de evaluación, las competencias específicas y los criterios de evaluación por cada sesión.

**Tabla 16. Relación de la evaluación del aprendizaje basado en competencias**

Instrumentos	Tipo por Ag. <sup>a</sup>	Tipo por fin <sup>b</sup>	Competencia específica	Criterio de evaluación	% a calificación sobre sesión	% a calificación sobre total
<b>Sesión 1</b>				<b>% total a la calificación</b>		<b>2%</b>
Hoja de cálculo diagnóstica	H	D	CE1	1.2	0%	0%
	H	D	CE5	5.1	0%	0%
	A	D	CE8	8.4	0%	0%
Escala de observación	H	S	CE8	8.4	100%	2%

Instrumentos	Tipo por Ag. <sup>a</sup>	Tipo por fin <sup>b</sup>	Competencia específica	Criterio de evaluación	% a calificación sobre sesión	% a calificación sobre total
<b>Sesión 2</b>				<b>% total a la calificación</b>		<b>4%</b>
Lista de cotejo (SI / NO)	H	F	CE3	3.2	25%	1%
	H	F	CE6	6.1	25%	1%
Escala de observación	H	S	CE9	9.1	25%	1%
				9.2	25%	1%
<b>Sesiones 3-4</b>				<b>% total a la calificación</b>		<b>5%</b>
Lista de cotejo (SI / NO)	H	F	CE3	3.2	20%	1%
			CE4	4.2	20%	1%
			CE6	6.1	20%	1%
Escala de observación	H	S	CE9	9.1	20%	1%
				9.2	20%	1%
<b>Sesión 5</b>				<b>% total a la calificación</b>		<b>7%</b>
Lista de cotejo (SI / NO)	H	F	CE1	1.2	14,3%	1%
			CE3	3.2	14,3%	1%
			CE4	4.2	14,3%	1%
			CE5	5.1	14,3%	1%
Escala de observación	A	S	CE8	8.4	42,8%	3%
<b>Sesión 6</b>				<b>% total a la calificación</b>		<b>16%</b>
Lista de cotejo (SI / NO)	H	F	CE4	4.2	6%	1%
Rúbrica 1	H	S	CE1	1.2	31%	5%
			CE3	3.2	13%	2%
			CE5	5.1	25%	4%
			CE6	6.1	13%	2%
Escala de observación	H	S	CE9	9.1	6%	1%
				9.2	6%	1%
<b>Sesión 7</b>				<b>% total a la calificación</b>		<b>6%</b>
Lista de cotejo (SI / NO)	H	F	CE3	3.2	16,7%	1%
			CE4	4.2	16,7%	1%
			CE6	6.1	16,7%	1%
Escala de observación	A	S	CE8	8.4	50,0%	3%
<b>Sesión 8</b>				<b>% total a la calificación</b>		<b>32%</b>
Rúbrica 2	H	S	CE1	1.2	19%	6%
			CE3	3.2	19%	6%
			CE4	4.2	19%	6%
			CE5	5.1	19%	6%
			CE6	6.1	19%	6%
Escala de observación	H	S	CE9	9.1	3%	1%
				9.2	3%	1%
<b>Sesiones 9 y 10</b>				<b>% total a la calificación</b>		<b>28%</b>
Rúbrica 3	H	S	CE2	2.2	29%	8%
			CE7	7.1	11%	3%
				7.2	11%	3%
Tabla de autoevaluación y coevaluación <a href="#">online</a>	A/C	S	CE2	2.2	7%	2%
			CE7	7.1	4%	1%
				7.2	4%	1%
			CE8	8.4	7%	2%
			CE9	9.1	4%	1%
9.2	4%	1%				
Escala de observación	H	S	CE7	7.3	14%	4%
			CE9	9.1	4%	1%

Instrumentos	Tipo por Ag. <sup>a</sup>	Tipo por fin <sup>b</sup>	Competencia específica	Criterio de evaluación	% a calificación sobre sesión	% a calificación sobre total
				9.2	4%	1%

a. Agente: A – Autoevaluación; H – Heteroevaluación; C – Coevaluación

b. Finalidad: D – Diagnóstica; F – Formativa; S - Sumativa

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.6.1. Rúbricas para la evaluación competencial del alumnado

Se presentan a continuación la rúbrica de la denominada hoja de cálculo del servicio (Tabla 17), la rúbrica de la FEE (Tabla 18), para la evaluación del proceso de aprendizaje individual, y, por último, la rúbrica de las producciones de la campaña (Tabla 19).

**Tabla 17. Rúbrica 1. Evaluación de la hoja de cálculo del servicio**

	Experto (4)	Avanzado (3)	Aprende (2)	Insuficiente (1)
Representaciones tabulares para el análisis estadístico de datos (IL1.2.1). Peso 2	Tablas correctas e interpretables	Tablas correctas, 50% interpretables	Tablas correctas, no interpretables.	Tablas no correctas
Representaciones gráficas para el análisis estadístico de datos (IL1.2.1) Peso 3	Gráficas correctas e interpretables	Gráficas correctas. 50% interpretables	50% de las gráficas correctas e interpretables	Menos del 50% de gráficas es correcta.
Manipulación de datos y variables en la hoja de cálculo para obtener distintos resultados (IL3.2.3). Peso 2	Se muestran 2 resultados diferentes según muestras manipuladas	Se muestra un resultado diferente según muestras manipuladas	Se manipulan muestras sin completar representación de resultados	No se emplean muestras manipuladas
Conexión de distintas representaciones de datos estadísticos (IL5.1.1). Peso 4	Gráficas adecuadas al tipo de variable	75% de las gráficas adecuadas al tipo de variable	50% de las gráficas adecuadas al tipo de variable	Más del 50% de gráficas no adecuadas al tipo de variable
Organización aplicable a las fases del estudio estadístico del caso real (IL6.1.1). Peso 2	Estructura según fases de recogida, organización y análisis visibles	Estructura según fases de recogida y organización visibles	Trabajo organizado con fases del caso no visibles	Trabajo no organizado

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 18. Rúbrica 2. Evaluación de la Ficha del Estudiante Estadístico (FEE)**

	Experto (4)	Avanzado (3)	Aprende (2)	Insuficiente (1)
Conjeturas sobre el objeto del estudio y los tipos de muestras (IL3.2.1). Peso 2	Reconoce y establece la población, tipos de muestreo y sesgo	Reconoce y establece la población y tipos de muestreo	Reconoce y establece la población, pero no el muestreo	No reconocer población ni muestra
Cuestionarios (IL3.2.2). Peso 2	Preguntas claras y variables variadas y medibles	Preguntas claras y variables medibles	Preguntas claras, pero con variables poco medibles	Preguntas poco claras y organizadas
Organización y representación de datos en la FEE (IL1.2.1). Peso 2	Tablas y gráficas correctas e interpretables.	Tablas y gráficas correctas, 50% interpretables	Tablas y gráficas correctas, no interpretables.	Tablas no correctas

Conexión de representaciones de datos estadísticos (IL5.1.1). Peso 1	Gráficas adecuadas al tipo de variable	75% de las gráficas adecuadas al tipo de variable	50% de las gráficas adecuadas al tipo de variable	Más del 50% de gráficas no adecuadas a la variable
Cálculo de medidas estadísticas mediante el uso de los datos (IL5.1.1). Peso 1	Usa y calcula todas las medidas estadísticas correctamente.	Usa y calcula la mayoría de las medidas estadísticas correctamente	Sólo usa y calcula las medidas simples de concentración	No reconoce, usa o calcula medidas estadísticas
Tendencias en las variables estadísticas (IL4.2.1). Peso 2	Plantea y contesta preguntas sobre tendencias de los datos	Plantea preguntas relativas a tendencias de los datos	Plantea preguntas sobre los datos	No plantea preguntas
Estructura propia de una investigación estadística según las fases del estudio (IL6.1.1). Peso 1	Trabajo organizado según fases de un estudio estadístico con ejemplos cotidianos	Trabajo organizado según fases de un estudio estadístico con ejemplos ficticios	Trabajo organizado según fases de un estudio estadístico sin ejemplos claros	Trabajo no organizado

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19. Rúbrica 3. Evaluación de las producciones para la campaña del servicio**

	Experto (4)	Avanzado (3)	Aprende (2)	Insuficiente (1)
Lenguaje verbal y escrito (IL7.1.1). Peso 1	El lenguaje es adecuado, no discriminatorio y sin sesgo. Sin errores gramaticales u ortográficos.	El lenguaje es adecuado, no discriminatorio y sin sesgo. Se cometen un máximo de 2 errores.	El lenguaje es adecuado, no discriminatorio y sin sesgo. Hay menos errores gramaticales u ortográfico	Lenguaje no adecuado por discriminatorio, parcializado, vulgar o con muchos errores.
Comunicación verbal y no verbal (IL7.1.1). Peso 1	Buena entonación, colocación e interpretación de forma mantenida	Buena entonación, colocación e interpretación con altibajos	Dos de los tres elementos necesitan mejoras	Comunicación verbal y no verbal inadecuada
Lenguaje y conocimiento matemático que refleja asimilación y dominio (IL7.1.1). Peso 1	Se usa lenguaje matemático correctamente siempre.	Se usa el lenguaje matemático correctamente a excepción de 2 errores.	El lenguaje matemático aparece de forma puntual, pero sin errores	No se usa lenguaje matemático o se usa de forma incorrecta
Contenidos de la producción: procesos y resultados (IL7.2.1). Peso 1	Se reflejan, de forma precisa y útil a captar la atención, los procesos y resultados del estudio	Se reflejan de forma precisa, aunque se podría mejorar la captación de atención	Se reflejan de forma precisa pero no de forma útil al servicio	No se reflejan adecuadamente
Creatividades adecuadas al medio de difusión (IL7.2.1). Peso 1	Gráfica/vídeo originales y trabajados, adecuado al medio	Gráfica/vídeo originales y trabajados. Necesitan ajustes para adecuar al medio	Gráfica adecuada pero reutilizada sin aportes personales	Gráfica/vídeos no adecuados al medio de difusión
Duración y herramientas adecuadas al medio de difusión (IL7.2.1). Peso 1	La duración y las herramientas usadas son adecuadas al medio	La duración y las herramientas usadas son adecuadas al medio, salvo por algún desajuste	Las herramientas se han usado de forma adecuada pero la duración no es apta	Los elementos no se han adaptado al medio

Identificación de limitaciones del estudio (IL2.1.1). Peso 2	Se identifican 4 limitaciones relacionadas con elementos del estudio y servicio	Se identifican 4 limitaciones relacionadas con el estudio, pero no con el alcance del servicio	Se identifican 2 limitaciones o bien más pero no llegan a relacionarse	Se identifican menos de 2 limitaciones
Justificación de los resultados obtenidos (IL2.1.1). Peso 2	Se justifican de forma adecuada los resultados obtenidos relacionando con limitaciones	Se justifican de forma adecuada resultados, pero no se relacionan con limitaciones	Se justifican algunos resultados	No se da justificación
Propuestas de mejora (IL2.1.1). Peso 4	Se presentan propuestas de mejora del estudio estadístico y del servicio, a nivel de datos, variables y producciones.	Se presenta más de una propuesta de mejora del estudio o del servicio, pero no de ambos.	Se presenta una única propuesta de mejora	No se presentan propuestas de mejora

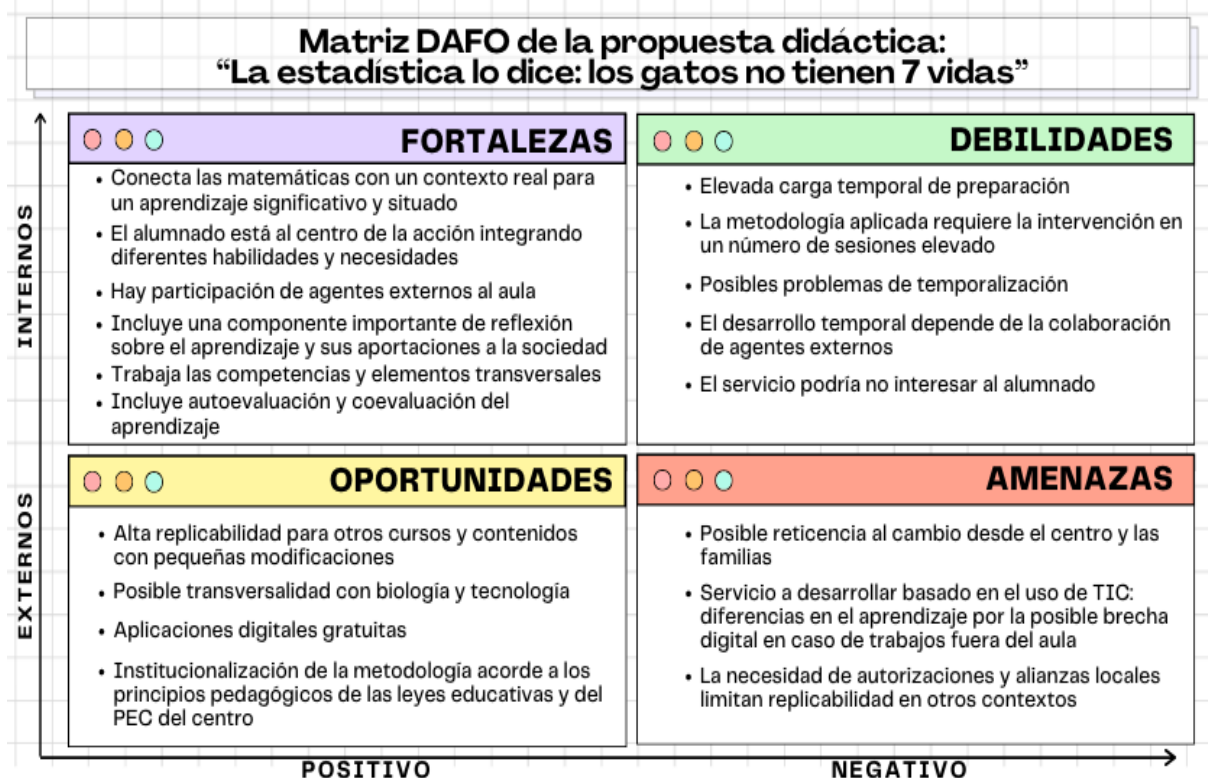
Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta se lleva a cabo mediante tres instrumentos principales que permiten tanto la autoevaluación como la heteroevaluación.

En primer lugar, en el marco del presente trabajo se realiza un análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades, conocido como matriz DAFO, reflejado en la Figura 3.

**Figura 3.** Matriz DAFO de la propuesta



Fuente: Elaboración propia.

Del análisis realizado, los elementos más críticos se relacionan, a nivel interno, con la carga temporal tanto a nivel de preparación como de temporalización de las sesiones. Así mismo, el servicio escogido, si bien se basa en uno de los objetivos de etapa definidos por la actual legislación, podría no atraer la atención (predisposición a aprender) de una parte del alumnado. Por otro lado, el tipo de metodología aplicada tiene una importante componente que depende de las alianzas y colaboración con agentes externos, por lo que una falta de implicación por su parte en este caso, teniendo en cuenta que muchas protectoras están formadas por personas voluntarias, podría quitar valor a la intervención, dejando al alumnado sin comprobar efectivamente los resultados de su trabajo.

Por otro lado, se ha completado la rúbrica para la autoevaluación y mejora de proyectos de ApS de Rubio et al. (2015), del Grupo de Investigación en Educación Moral de la Facultad de Educación de la Universitat de Barcelona ([CREM](#)), puesta a disposición en formato [online](#) por el Centre Promotor d'ApS. La rúbrica evalúa elementos pedagógicos de las propuestas (llamados dinamismos), clasificado en básicos, pedagógicos y organizativos, determinados según niveles de desarrollo asociados, tal y como mostrado en la Figura 4.

**Figura 4.** Dinamismos y niveles de desarrollo para la autoevaluación de proyectos ApS

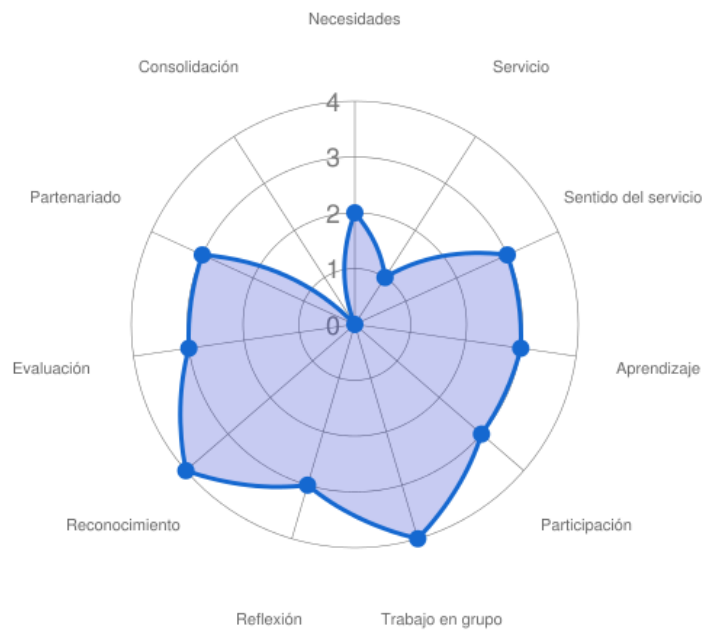


Fuente: Elaboración propia a partir de Rubio et al. (2015)



En el completamiento del cuestionario se han considerado los aspectos limitados al presente trabajo, indicando que las respuestas son fruto del diseño de la propuesta y no de su implementación en el aula. Los resultados de la evaluación están recogidos en la Figura 5.

**Figura 5.** Diana de evaluación de la propuesta didáctica



Fuente: Elaboración generada por el cuestionario online de Centre Promotor d'ApS sobre rúbrica de Rubio et al. (2015)

## 4. CONCLUSIONES

Con este trabajo se propuso el objetivo diseñar una propuesta de intervención didáctica basada en metodología ApS, para facilitar el aprendizaje significativo y situado de los contenidos de Estadística de 3º de ESO. En ese sentido, se considera que se ha alcanzado el objetivo general con el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos planteados:

Con relación al O1, relativo a la recogida de la legislación educativa vigente a la que debe responder la propuesta, se han analizado los principales elementos del marco normativo actual, prestando especial atención al tratamiento que las leyes educativas en vigor y el Decreto autonómico de referencia hacen de los elementos que construyen el objetivo final de la intervención. Sobre la base de este estudio, es posible posteriormente concretar de forma pormenorizada cada uno de los elementos curriculares que construyen la propuesta.

Por lo que respecta el O2, que pretendía un análisis de la metodología de base elegida, el ApS, se han recogido las condiciones necesarias para alcanzar un aprendizaje significativo y situado de la estadística, haciendo referencia a experiencias y metodologías. Así mismo, mediante un estudio detallado de la metodología ApS y su utilidad para alcanzar este tipo de aprendizaje en Matemáticas y, más concretamente de la Estadística, se ha pretendido reforzar el planteamiento sobre el que se sustenta la propuesta de intervención.

Por otro lado, una intervención didáctica basada en ApS sin la base del servicio a la comunidad a integrar con el aprendizaje curricular, queda desvirtuada o convertida en un ABP. Por lo tanto, establecido a este respecto el O3, se han recogido los principales aspectos legislativos sobre los que se sustenta el servicio a la comunidad integrado en el ApS.

El O4, que requería idear las actividades de ApS adaptadas al contexto del alumnado de 3º de ESO, constituye el eje central del trabajo. Sobre la base del marco teórico definido, se han diseñado tales actividades y recursos adaptados a la etapa educativa y contexto del alumnado, teniendo en cuenta sus necesidades y ritmos heterogéneos de aprendizaje, y se han concretado de forma detallada en cada uno de los elementos curriculares que los integran.

Por último, en consonancia y de forma orgánica al diseño de tales actividades, se han definido y creado los instrumentos necesarios para llevar a cabo una evaluación global, continua y formativa del trabajo, conocimientos y competencias adquiridos por el alumnado, incluyendo tres rúbricas de evaluación de las producciones y una tabla de autoevaluación y coevaluación del trabajo, alcanzando el O5, que planteaba la elaboración de tales instrumentos.

## 5. Limitaciones y prospectiva

Las limitaciones que se han encontrado en el desarrollo del presente trabajo se pueden resumir como sigue:

- Se han encontrado multitud de proyectos basados en metodología ApS, pero muy pocos focalizados en el aprendizaje de las Matemáticas y, más concretamente, en la etapa de Educación Secundaria.
- Existe bibliografía relativa a los desafíos que plantea la metodología ApS, pero están centrados sobre todo en el nivel universitario.
- La longitud predefinida del trabajo ha limitado la temporalización y por lo tanto la creación de una propuesta de ApS más profunda y con mayor impacto tanto en lo referido al aprendizaje, pudiendo haber incluido los contenidos y saberes básicos relativos a la Geometría del curso en cuestión, así como repaso de conocimientos previos de álgebra y funciones, como en lo referido al servicio, tal y como se expone en las perspectivas de futuro.

Por lo que respecta las perspectivas de futuro, por un lado, algunos de los elementos identificados en el análisis DAFO y la evaluación general de la propuesta, podrán ser valorados llevando al aula su efectiva implementación. Por otro lado, las posibilidades de este trabajo son muy amplias ya que, en el marco de las leyes y normativas educativas de referencia, la metodología aplicada puede representar un cambio transformador en el aprendizaje significativo y situado. Sin embargo, debido al esfuerzo y compromiso que ésta requiere, se plantea un objetivo de futuro, relativo a su implementación, complementado por una dimensión de aprendizaje curricular y un servicio más amplios, de acuerdo con las siguientes posibilidades:

- Actividad-servicio 2: Evaluación inicial y aprendizaje del bloque de geometría: áreas y volúmenes del material urbano para diseñar refugio para nuestra propia colonia felina.
- Posible implementación interdisciplinar con tecnología: sería posible llevar a cabo una actividad de fabricación y despliegue de un piloto entre los diseñados en la actividad-servicio 2. Para ello se necesitarían el permiso del Ayuntamiento (Sanidad) y la colaboración con la protectora local, y la dotación de material urbano en desuso. En alternativa, el proyecto piloto no se llevaría a cabo físicamente pero sí se podría realizar el diseño y usarlo para presentar propuesta al ayuntamiento.

## Referencias bibliográficas

- Agencia Catalana del Turismo (s.f.). *Guía de Municipios. Castelldefels*. Recuperado el 4 de noviembre de 2023 de: <https://www.catalunya.com/castelldefels-2-1-80569?language=es>
- Aguirre, V. (2017, mayo). Using math to fight homelessness. *ARCHES*, pp. 6-9. Regents School of Austin. <https://cloud.3dissue.com/111856/112225/131497/ArchesMay17/index.html>
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa*. Trillas, México.
- Azcárate, P. (2006). ¿Por qué no nos gusta enseñar estadística y probabilidad? Conferencia realizada en XII, Jornadas de Investigación en el Aula de Matemáticas: Estadística y azar, Granada, España. <https://nanopdf.com/download/por-que-no-nos-gusta-ensear-probabilidad-y-pdf>
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., y Arteaga, P. (2011). Enseñanza de la estadística a través de proyectos. En Batanero, C. y Díaz, C. (Eds.), *Estadística con proyectos*, pp. 9–46. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
- Batlle, R. (Coord.), Carmona, A., Fabró, J., Farrés, P., Ibáñez, J., Marcé, J. A., Ruíz, L. y Sabater, D. (2015). *Avaluació dels aprenentatges en els projectes d'aprenentatge servei*. Fundació Jaume Bofill. ISBN: 978-84-944046-6-5 [https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/guies/aps\\_avaluacio\\_aprenentatge-amb-annex.pdf](https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/guies/aps_avaluacio_aprenentatge-amb-annex.pdf)
- Batlle, R. (2020). *Aprendizaje-servicio. Compromiso social en acción*. Santillana Activa. Santillana Educación S.L. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/pag-web/guia-practica-aprendizaje-servicio.html>
- Blasco, F. (s.f.). Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas. 3º B de ESO. Capítulo 11: Estadística y probabilidad. *Apuntes Marea Verde*. [https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/3B/11\\_estadistica\\_3B.pdf](https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/3B/11_estadistica_3B.pdf)
- Bona, C. (2013). *El cuarto hocico: de cómo doce niños y un maestro buscaron cambiar el mundo*. Hades Editorial. <http://elcuartohocico.blogspot.com/2013/>
- Centre Promotor d'Aprenentatge Servei (s.f.a). *¿Qué es el ApS? Definición*. Recuperado el 12 de octubre de 2023 de: <https://aprenentatgeservei.cat/que-es-laps/#definicio>
- Centre Promotor d'Aprenentatge Servei (s.f.b). *Recursos*. Recuperado el 2 de diciembre de 2023 de: <https://aprenentatgeservei.cat/recursos/>

- Coordinadora de Profesionales para la Prevención de Abusos (CoPPA) (2014). *Ejemplos de estudios y publicaciones sobre el vínculo entre la violencia hacia animales y la violencia interpersonal*. [https://coppaprevencion.org/files/EI-V-43\\_CoPPA\\_SELECCION\\_ESTUDIOS\\_Vinculo\\_Violencia\\_Hacia\\_Animales.pdf](https://coppaprevencion.org/files/EI-V-43_CoPPA_SELECCION_ESTUDIOS_Vinculo_Violencia_Hacia_Animales.pdf)
- Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 8762, de 29 de septiembre de 2022., pp. 1-491 <https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/8762/1928586.pdf>
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica De Investigación Educativa*, 5(2), pp. 105-117. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15550207>
- Dieser, M. P. (2017). ¡Estadístic@s en acción!: una propuesta de enseñanza y aprendizaje de la estadística revisitada desde la teoría de la cognición situada y una perspectiva constructivista del aprendizaje. *UNIÓN - REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 13(51). <http://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/406>
- Duran, D. (2016). *Aprensenar: evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando*. Narcea Ediciones. <https://bv.unir.net:2769/es/ereader/unir/46203?page=1>
- Ferrandis, S. (2020). *¿Qué aporta el Aprendizaje-Servicio al Aprendizaje Basado en Proyectos?* Grupo Territorial APS CV. <https://apscomunitatvalenciana.com/que-aporta-el-aprendizaje-servicio-al-aprendizaje-basado-en-proyectos/>
- Ferrari, C. N. y Corica, A. R. (2017). Concepciones sobre la estadística, su enseñanza y aprendizaje: Un estudio exploratorio con estudiantes para profesor en matemática. *IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica*, 19, pp. 62-90. [http://www.ehu.es/ikastorratza/19\\_alea/3.pdf](http://www.ehu.es/ikastorratza/19_alea/3.pdf)
- Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT) (s.f.). *El municipio en cifras. Castelldefels*. Recuperado el 4 de noviembre de 2023 de: <https://www.idescat.cat/emex/?id=080569&lang=es&lang=es>
- IES Gabriel y Galán (s.f.). *Proyecto Tutor matemático*. <https://tutormatematicogyg.wixsite.com/tutor>
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (s.f.). *Competición Estadística Europea (ESC)*. Recuperado el 5 de noviembre de 2023 de: [https://www.ine.es/esc\\_es/](https://www.ine.es/esc_es/)
- Leong, J. (2007). *High School Students' Attitudes and Beliefs Regarding Statistics in a Service-Learning Based Statistics Course*. <https://doi.org/10.57709/1059090>

- Ley 7/2023, de 28 de marzo, de protección de los derechos y el bienestar de los animales. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 75, de 29 de marzo de 2023, pp. 45618-45671 <https://www.boe.es/eli/es/l/2023/03/28/7>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 106, de 4 de mayo de 2006. Actualización del 27 de julio de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, pp. 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3/con>
- López, C. (2017, marzo 30). Empatía hacia los animales en la prevención del acoso escolar. *El caballo de Nietzsche*, *elDiario.es*. [https://www.eldiario.es/caballodenietzsche/empatia-animales-prevencion-acoso-escolar\\_132\\_3548184.html](https://www.eldiario.es/caballodenietzsche/empatia-animales-prevencion-acoso-escolar_132_3548184.html)
- López, M. M., Goya, J. M. y Rodríguez, A. M. (2018). *Mimemos el Charco San Ginés*. [https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/jameosdigital/files/2018/05/10\\_mimemoscharco.pdf](https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/jameosdigital/files/2018/05/10_mimemoscharco.pdf)
- Máximo-Bocanegra, N., Gómez-Gómez, M., Arredondo-Provecho, A. B., y Pérez-Fernández, E. (2018). Una propuesta de Aprendizaje-Servicio Solidario para la formación en valores en escolares: una nueva relación con los animales. *Educación y Futuro Digital*, 16, pp. 111-131. <https://cesdonbosco.com/wp-content/uploads/2022/12/EYFD-16.pdf>
- Monge, C., Martínez, C., Torrego, J. C., y Pedrajas, M. L. (2015). Formación del profesorado en aprendizaje cooperativo y alumnos con altas capacidades: Un enfoque inclusivo. *Revista Latinoamericana De Educación Inclusiva*, 9(2), pp. 91-110. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5504538>
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? *Revista Currículum*, 25, pp. 29-56. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10652>
- Moreira, M. A. (2020). Aprendizaje significativo: la visión clásica, otras visiones e interés. *Proyecciones. Revista digital Instituto de Investigaciones y Estudios Contables*, 14, pp. 22-30. <https://doi.org/10.24215/26185474e010>
- Mountain, C., Grace, C., Standard, J., Anderson, C., Zarbock, J., Castleman, M., Wolf, C. y Larson A. (2016). *That Mobile Loaves and Fishes Community First! Statistical Survey*. <https://godandmath.files.wordpress.com/2016/06/regents-ap-stat-report-on-community-first.pdf>

- National Service-Learning Cooperative (1999). *Essential Elements of Service-Learning*. National Youth Leadership Council, St. Paul, Minnesota. [https://ccbl.humboldt.edu/sites/default/files/8\\_essential\\_elements\\_8-16.pdf](https://ccbl.humboldt.edu/sites/default/files/8_essential_elements_8-16.pdf)
- Nieves, M., Amar, H., Montes, R., Tapia, M. R. y Yaber, L. (2013). *Manual para docentes y estudiantes*. Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario (CLAYSS). [http://www.clayss.org.ar/04\\_publicaciones/Natura2013.pdf](http://www.clayss.org.ar/04_publicaciones/Natura2013.pdf)
- Northmoe E. D. (2007). Service-learning in introductory statistics at Kalamazoo College. *Journal of Statistics Education*, 15 (2). <http://jse.amstat.org/v15n2/nordmoe.html>
- Palape, I., Sepúlveda, G., Bizkarra, M.T. y Gamito, R. (2022). Luces y sombras del aprendizaje-servicio: dificultades y decisiones para poner en marcha los proyectos. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, 13, pp. 1-19. <https://doi.org/10.1344/RIDAS2022.13.1>
- Pons, R.M, González-Herrero, M. E. y Serrano, J. M. (2008) Aprendizaje cooperativo en matemáticas: Un estudio intracontenido. *Anales de Psicología*, 24(2), pp. 253-261. <https://www.redalyc.org/pdf/167/16711589008.pdf>
- Profesionales para la Defensa Animal (PRODA) (s.f.a). *Dossier de modificación de contenidos del currículo escolar. Educación en la empatía hacia los animales como estrategia de prevención del bullying escolar*. <https://drive.google.com/file/d/1zwxGRfVXy9FzEu6z0Zxmg1QsxTJhIrV3/view>
- Profesionales para la Defensa Animal (PRODA) (s.f.b). *Propuesta de enmiendas a la LOMLOE para incluir la empatía hacia los animales*. [https://drive.google.com/file/d/1gnEi-UuD0FhdHiwJz\\_35bB4OK0i80AmC/view](https://drive.google.com/file/d/1gnEi-UuD0FhdHiwJz_35bB4OK0i80AmC/view)
- Puig, J.M., Gijón, M., Martín, X. y Rubio, L. (2011). Aprendizaje-servicio y Educación para la ciudadanía. *Revista de Educación*, 2011, pp. 45-67. <https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2011/re2011/re2011-03.html>
- Puig, J.M., Martín, X. y Batlle, R. (2015). *Cómo iniciar un proyecto de aprendizaje y servicio solidario*. Fundación Zerbikas. <https://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/1.pdf>
- Pullinger, J. (2013). Statistics Making an Impact. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, 176 (4), 819-840 <https://doi.org/10.1111/rssa.12023>

- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 76, de 30 de marzo de 2022, pp. 41571-41789. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>
- Red Española de Aprendizaje-Servicio (s.f.). *El ApS en el mundo*. Recuperado el 12 de octubre de 2023 de: <https://www.aprendizajeservicio.net/iniciativas-en-el-mundo/>
- Rubio, L., Puig, J.M., Palos, J. y Martín, X. (2015). Analizar, repensar y mejorar los proyectos: una rúbrica para la autoevaluación de experiencias de aprendizaje servicio. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, 19(1), pp. 111-126. <http://www.ugr.es/~recfpro/rev191ART6.pdf>
- Sanjurjo P. y Gómez R. (s.f.). *Matematizando la salud mental*. Recuperado el 4 de diciembre de 2023 de: <https://app.mural.co/t/matematizandolasaludmental6495/m/matematizandolasaludmental6495/1679308642542/8f6df0801026df41f7c2bc5029718d47f1fc2dc5?sender=0aba6452-9e0f-40f9-bb43-244c527e62e5>
- Teijeira, E. (2016). Aprendizaje-servicio, una metodología que funciona. *Revista digital de la Asociación CONVIVES*, 16, pp. 5-11. <https://convivesenlaescuela.blogspot.com/p/numeros-de-la-revista.html>
- Valentín, G. L., Verdoy, P. J. (2017). La Estadística en Educación Secundaria y Grados de Ciencias Sociales (Relaciones Laborales y Recursos Humanos y Gestión y Administración Pública). Necesidades, perfiles y realidades. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 15(1), pp. 105-125. <https://doi.org/10.4995/redu.2017.5988>
- Vaquer, M. (2020, noviembre 21). La LOMLOE incorporará la empatía hacia los animales en el currículo escolar. *El caballo de Nietzsche*, *elDiario.es*. [https://www.eldiario.es/caballodenietzsche/lomloe-empatia-curriculo-escolar-educacion-escuela-conciencia-animal-convivencia-responsable\\_132\\_6436877.html](https://www.eldiario.es/caballodenietzsche/lomloe-empatia-curriculo-escolar-educacion-escuela-conciencia-animal-convivencia-responsable_132_6436877.html)
- Vega, M. (2012). *El aprendizaje estadístico en la Educación Secundaria Obligatoria a través de una metodología por proyectos. Estudio de caso en un aula inclusiva*. Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/27770>
- Vega, M., Azcárate, M.P. y Cardeñoso, J. M (2013). Evolución del nivel competencial estadístico de los alumnos de secundaria obligatoria. *Probabilidad Condicionada: Revista De Didáctica De La Estadística*, (1), pp. 293-300. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5487225>



Wilkerson, J. B. (2021). Cultivating a Productive-Disposition Toward Mathematics by Engaging in Service-Learning, *PRIMUS*, 31(8), pp. 869-882.

<https://doi.org/10.1080/10511970.2020.1776803>

Yo Quiero Aprobar Mates (YQAM) (s.f.). *Proyecto DUBINI*.

<http://yoquieroaprobarmates.blogspot.com/p/proyecto-dubini.html>

## Otra bibliografía no citada

Constitución Española (1978). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 311, de 29 de diciembre de 1978, pp. 1-40. [https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/\(1\)/con](https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/(1)/con)

Decreto 150/2017, de 17 de octubre, de la atención educativa al alumnado en el marco de un sistema educativo inclusivo. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 7477, de 10 de octubre de 2017, pp. 1-19

<https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/7477/1639867.pdf>

Decreto 102/2010, del 3 de agosto, de autonomía de los centros educativos. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 5686, de 5 de agosto de 2010, pp. 61485-61519.

<https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/5686/1108860.pdf>

Derry, S., Levin, J. y Schauble, L. (1995). Stimulating statistical thinking through situated simulations. *Teaching of Psychology*, 22 (1), pp. 51-57.

Ley 12/2009, de 10 de julio, de Educación de Cataluña. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 5422, de 16 de julio de 2009, pp. 56589-56682.

<https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/5422/950600.pdf>

## Anexo A. Objetivos de etapa

Los objetivos de etapa del Real Decreto 217/2022 y en el Decreto 175/2022 se recogen en la Tabla A1 (con fondo verde aquellos a los que se contribuye):

**Tabla A1.** *Objetivos de etapa definidos en el RD 217/2022 y el Decreto 175/2022*

Objetivos según RD 217/2022		Objetivos según Decreto 175/2022	
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.	a)	Asumir responsablemente sus deberes; conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los otros; practicar la empatía, la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos; ejercitarse en el diálogo garantizando 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.	b)	Desarrollar y consolidar hábitos de autorregulación, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para llevar a cabo de manera satisfactoria las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal y relacional.
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.	c)	Valorar la igualdad de género y respetar la diversidad sexual, de género, étnica o de capacidades. Rechazar los estereotipos que supongan cualquier forma de discriminación entre personas. Conocer los derechos sexuales y reproductivos, y ejercerlos desde el respeto a cualquier persona y desde el autocuidado.
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.	d)	Fortalecer las capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en las relaciones con los otros, así como rechazar todo tipo de violencia y discriminación, especialmente la violencia machista y la violencia LGTBI-fóbica, 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.	e)	Adquirir destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para adquirir, con sentido crítico, nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre el funcionamiento y el uso de la tecnología.

Objetivos según RD 217/2022		Objetivos según Decreto 175/2022	
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.	f)	Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en diferentes disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar y resolver 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.	g)	Conocer, comprender y aplicar las diferentes formas de razonamiento propias de las matemáticas y usarlas en la resolución de problemas propios en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
h)	Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la comunidad autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.	h)	Desarrollar la iniciativa emprendedora 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.
i)	Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.	i)	Utilizar la lengua catalana en todos los contextos relacionados con los aprendizajes tanto formales como informales.
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.	j)	Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en lengua catalana y en lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
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.	k)	Comprender y expresarse en unas o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
l)	Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.	l)	Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los otros, así como el patrimonio artístico, cultural y gastronómico.

Objetivos según RD 217/2022	Objetivos según Decreto 175/2022
	m) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afirmar los hábitos de cuidado y salud corporales, adquirir estrategias para poder tomar decisiones conscientes sobre el consumo alimentario, 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.
	n) Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, la alimentación, el consumo, el cuidado, la consideración y el respeto hacia los seres vivos, y contribuir a la conservación y mejora del medio ambiente.
	o) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las diferentes manifestaciones artísticas, utilizando varios medios de expresión y representación.
	p) Desarrollar hábitos cotidianos de movilidad activa, autónoma y saludable, para fomentar la educación vial y actitudes de respeto para prevenir accidentes de tráfico.
	q) Tomar conciencia de las problemáticas que tiene planteadas la humanidad y que se concretan en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Fuente: Elaboración propia a partir del RD 217/2022 y del Decreto 175/2022 de la Generalitat de Catalunya.

## Anexo B. Competencias clave y descriptores

El Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica, de la Generalitat de Catalunya, define así las competencias clave, y relativos descriptores o indicadores operativos para la Educación Secundaria Obligatoria, que se trabajarán en la intervención, y que están citadas, pero no incluidas textualmente, en las relativas secciones:

### 1. Competencia en comunicación lingüística (CCL)

La competencia en comunicación lingüística supone interactuar de forma oral, escrita o signada, y de manera coherente y adecuada, en distintos ámbitos y contextos y con varios propósitos comunicativos. Implica movilizar de manera consciente el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que permiten comprender, interpretar y valorar críticamente mensajes orales, signados, escritos, audiovisuales o multimodales evitando los riesgos de manipulación y desinformación, así como comunicarse eficazmente con otras personas de forma cooperativa, creativa, ética y respetuosa.

La competencia en comunicación lingüística constituye la base para el pensamiento propio y para la construcción del conocimiento en todos los ámbitos del saber. Por eso, su desarrollo está vinculado a la reflexión explícita sobre el funcionamiento de la lengua en los géneros discursivos específicos de cada área de conocimiento, así como a los usos de la oralidad, la lengua de signos o la escritura para pensar y para aprender. Finalmente, hace posible apreciar la dimensión estética del lenguaje y disfrutar de la cultura literaria.

Descriptores o indicadores operativos:

- CCL1. Se expresa de forma oral, escrita o firmada con coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información y crear conocimiento, como para construir vínculos personales.
- CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera progresivamente autónoma información procedente de diferentes fuentes evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla adoptando un punto de vista creativo, crítico, personal y respetuoso con la propiedad intelectual.

- CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, rechazando los usos discriminatorios de la lengua, así como los abusos de poder a través de esta, para favorecer un uso del lenguaje, no solo eficaz, sino también ético.

## 2. Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (CMCCTE).

La competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería comporta la comprensión del mundo utilizando los métodos científicos, el pensamiento y la representación matemáticas, la tecnología y los métodos de la ingeniería para transformar el entorno de forma comprometida, responsable y sostenible.

La competencia matemática permite desarrollar y aplicar la perspectiva y el razonamiento matemáticos para resolver varios problemas en contextos diferentes.

La competencia en ciencia comporta la comprensión y la explicación del entorno natural y social, utilizando un conjunto de conocimientos y metodologías, incluidas la observación y la experimentación, para plantear preguntas y extraer conclusiones basadas en pruebas para poder interpretar y transformar el mundo natural y el contexto social.

La competencia en tecnología e ingeniería comprende la aplicación de los conocimientos y metodologías propios de las ciencias para transformar nuestra sociedad de acuerdo con las necesidades o los deseos humanos en un marco de seguridad, responsabilidad y sostenibilidad.

Descriptores operativos que la concretan en relación con la intervención:

- CMCCTE 1. Utiliza métodos inductivos, deductivos y lógicos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas y utiliza distintas estrategias para la resolución de problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, en caso necesario.
- CMCCTE 2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad, y mostrando una actitud crítica sobre el alcance y las limitaciones de la ciencia.

- CMCCTE 3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando distintos prototipos o modelos para generar o utilizar productos que solucionen una necesidad o un problema de forma creativa y cooperativa, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.
- CMCCTE 4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de manera clara y precisa, en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...) y aprovechando de forma crítica la cultura digital incluyendo el lenguaje matemático-formal, con ética y responsabilidad para compartir y construir nuevos conocimientos.
- CMCCTE 5. Emprende acciones fundamentadas científicamente para preservar la salud física y mental y el medioambiente y aplica principios de ética y seguridad, en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.

### 3. Competencia Digital (CD)

La competencia digital implica el uso seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el desarrollo y bienestar personal, para el aprendizaje, para el trabajo, para el ocio y para la participación en la sociedad.

Incluye la gestión de dispositivos y aplicaciones digitales (manejo, configuración y mantenimiento), la alfabetización en información y datos, la comunicación y la colaboración, la educación mediática, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluidos el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad), asuntos relacionados con la ciudadanía digital, la privacidad, la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento computacional y crítico.

Descriptorios operativos que la concretan en relación con la intervención:

- CD1. Realiza búsquedas avanzadas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionándolas de manera crítica y archivándolas para recuperar, referenciar y reutilizar estas investigaciones con respecto a la propiedad intelectual.
- CD2. Gestiona y utiliza su propio entorno personal digital de aprendizaje permanente para construir nuevo conocimiento y crear contenidos digitales, mediante estrategias

de tratamiento de la información y el uso de diferentes herramientas digitales, seleccionando y configurando la más adecuada en función de la tarea y de sus necesidades en cada ocasión.

- CD3. Participa, colabora e interactúa mediante herramientas o plataformas virtuales para comunicarse, trabajar colaborativamente y compartir contenidos, datos e información, gestionando de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red y ejerciendo una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.

#### 4. Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).

La competencia personal, social y de aprender a aprender implica tener la capacidad de reflexionar sobre uno mismo, para autoconocerse, aceptarse y promover un crecimiento personal constante; gestionar el tiempo y la información eficazmente; colaborar con los demás de manera constructiva; mantener la resiliencia y gestionar el aprendizaje a lo largo de la vida. Incluye la habilidad de hacer frente a la incertidumbre y a la complejidad, de adaptarse a los cambios, de aprender a aprender, de contribuir al bienestar físico y emocional propio, de conservar la salud física y mental, y de ser capaz de llevar una vida saludable y orientada al futuro, expresar empatía y gestionar los conflictos en un contexto integrador y de apoyo.

Descriptores operativos que la concretan en relación con la intervención:

- CPSAA3. Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de los demás y las incorpora en su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas.
- CPSAA4. Realiza autoevaluaciones sobre su proceso de aprendizaje, buscando fuentes fiables para validar, sustentar y contrastar la información y para obtener conclusiones relevantes.

#### 5. Competencia ciudadana (CC)

La competencia ciudadana permite actuar como ciudadanos y ciudadanas responsables y participar plenamente en la vida social y cívica, basándose en la comprensión de los conceptos y las estructuras sociales, económicas, jurídicas y políticas, así como en el conocimiento de los acontecimientos mundiales, en el compromiso activo con la sostenibilidad y en el logro de una ciudadanía mundial. Incluye la alfabetización cívica, la adopción consciente de los valores propios de una cultura democrática basada en el respeto por los derechos humanos y por las leyes que enmarcan la interacción social, incluida la igualdad de género, la igualdad de trato y



la no-discriminación, la reflexión crítica sobre los grandes problemas éticos de nuestro tiempo y el desarrollo de un estilo de vida sostenible de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados en la Agenda 2030.

Descriptoros operativos que la concretan en relación con la intervención:

- CC1. Analiza y comprende ideas relativas a la dimensión social y ciudadana de su propia identidad, así como a los hechos sociales, históricos y normativos que la determinan, demostrando respeto por las normas, empatía, equidad y espíritu constructivo en la interacción con los demás en diferentes contextos socioinstitucionales.
- CC3. Comprende y analiza problemas éticos fundamentales y de actualidad, considerando críticamente los valores propios y ajenos, y desarrollando sus propios juicios para afrontar la controversia moral con actitud dialogante, argumentativa, respetuosa, y opuesta a cualquier tipo de discriminación o violencia —incluyendo la violencia machista, LGTBfóbica, racista o capacitista—, o fundamentalismo ideológico.

#### 6. Competencia emprendedora (CE)

La competencia emprendedora implica desarrollar un enfoque vital dirigido a actuar en oportunidades e ideas, utilizando los conocimientos específicos necesarios para generar resultados de valor para los demás. Aporta estrategias que permitan adaptar la mirada para detectar necesidades y oportunidades; entrenar el pensamiento para analizar y evaluar el entorno, crear y replantear ideas utilizando la imaginación, la creatividad, el pensamiento estratégico y la reflexión ética, crítica y constructiva dentro de los procesos creativos y de innovación; y despertar la disposición a aprender, a arriesgar, a afrontar la incertidumbre, tomar decisiones basadas en la información y el conocimiento y colaborar de manera ágil con otras personas, con motivación, empatía, habilidades de comunicación y de negociación.

- CE3. Desarrolla el proceso de creación de ideas y soluciones valiosas y toma decisiones, de manera razonada, utilizando estrategias ágiles de planificación y gestión, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para llevar a cabo el proceso de creación de prototipos innovadores y de valor, considerando la experiencia como una oportunidad para aprender.

## Anexo C. Elementos y competencias transversales

Además de las competencias transversales recogidas en el Anexo 4 del Decreto 175/2022, coincidentes con 4 de las competencias clave, la CE, la CC, la CPSAA y la CD, ya incluidas en el Anexo B, el Decreto 175/2022 también recoge en el artículo 3, punto 2, catorce principios pedagógicos que concretan la acción educativa. Entre tales principios, establece en el aprendizaje competencial y la transversalidad de los aprendizajes como se describen a continuación:

e) Aprendizaje competencial: al finalizar la Educación Básica, de manera general el alumnado debe mostrar un buen dominio de las competencias, y para conseguirlo, desde todas las áreas, materias o ámbitos, se tienen que trabajar también la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, el uso de las matemáticas en contexto, la comunicación audiovisual, la alfabetización digital, la iniciativa emprendedora, el fomento del espíritu crítico y científico, el bienestar emocional, la perspectiva de género, la educación en valores, la gestión positiva de los conflictos, la igualdad de trato, la no discriminación y la creatividad.

f) Transversalidad de los aprendizajes: desde todas las áreas, materias o ámbitos se tiene que fomentar de manera transversal la perspectiva de género, la educación por la paz, la educación por la salud, la sensibilidad estética y la creación artística, la educación por la sostenibilidad y el consumo responsable, el respeto mutuo y la prevención de actitudes y comportamientos violentos o discriminatorios, y la cooperación entre iguales.

## Anexo D. Competencias específicas y criterios de evaluación

El Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica, de la Generalitat de Catalunya, define, como recogido en la Tabla D1, las competencias específicas y relativos criterios de evaluación, que son objeto del trabajo en la intervención propuesta:

**Tabla D1.** *Competencias específicas y criterios de evaluación definidos por el Decreto 175/2022 incluidos en la propuesta de intervención descrita*

Competencia específica (CE)	Criterios de evaluación – 3er curso ESO
CE1. Interpretar, modelizar y resolver situaciones de la vida cotidiana, propias de las matemáticas y otros ámbitos del conocimiento aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para explorar procedimientos, obtener soluciones.	1.2. Elaborar representaciones matemáticas eficaces, con recursos manipulables, gráficos y digitales, que conduzcan a la comprensión y resolución de problemas y situaciones de la vida cotidiana.
CE2. Argumentar la idoneidad de las soluciones de un problema, evaluando las respuestas obtenidas a través del razonamiento y la lógica matemática, para verificar su validez y generar nuevas preguntas y retos.	2.2. Generar preguntas a partir de argumentos matemáticos que permitan plantear nuevos retos relacionados con el problema resuelto.
CE3. Formular conjeturas sencillas o problemas, utilizando el razonamiento y la argumentación, la creatividad y las herramientas tecnológicas, para integrar y generar nuevo conocimiento matemático.	3.2. Hacer conjeturas matemáticas sencillas de manera autónoma y razonada en un contexto en el que el alumno tenga libertad creativa haciendo uso, si es necesario, de herramientas tecnológicas (lenguajes de programación, hojas de cálculo, GeoGebra, fotografía matemática, vídeo, etc.).
CE4. Utilizar el pensamiento computacional, organizando datos, descomponiendo en partes, reconocimiento patrones, interpretando, modificando, generalizando y creando algoritmos para modelizar situaciones y resolver problemas de forma eficiente.	4.2. Reconocer patrones, similitudes y tendencias en los problemas o situaciones que se quieren solucionar.
CE5. Conectar diferentes elementos matemáticos relacionando conceptos, procedimientos, argumentos y modelos para desarrollar una visión de las matemáticas como un todo integrado.	5.1. Identificar y usar las conexiones entre diferentes representaciones de un mismo concepto matemático cuando se extrae información de una de estas para aplicarla a la otra.
CE6. Vincular y contextualizar las matemáticas con otras áreas de conocimiento, interrelacionando conceptos y procedimientos, para resolver problemas y desarrollar la capacidad crítica, creativa e innovadora en situaciones diversas.	6.1. Reconocer y utilizar las matemáticas presentes en la vida cotidiana usando los procesos inherentes en la investigación científica y matemática: inferir, medir, comunicar, clasificar, predecir..., en situaciones susceptibles de ser abordadas en términos matemáticos.
CE7. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos usando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología matemática	7.1. Comunicar información de manera organizada, utilizando el lenguaje matemático adecuado, oralmente y por escrito, para describir, explicar justificar razonamientos, procedimientos y conclusiones.

apropiada, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.	7.2. Representar conceptos, procedimientos y resultados matemáticos con claridad, utilizando diferentes herramientas y formas de expresión, como, por ejemplo, a través del dibujo, la fotografía, los vídeos, las obras visuales y musicales, para visualizar ideas y estructurar procesos matemáticos. 7.3. Dialogar entre iguales y debatir ideas matemáticas para describir, explicar y justificar razonamientos, procesos y conclusiones.
CE8. Desarrollar destrezas personales, como la autorregulación, que ayuden a identificar y gestionar emociones, aprendiendo del error y afrontando las situaciones de incertidumbre como una oportunidad, para perseverar y disfrutar del proceso de aprender matemáticas.	8.4. Participar en la propia evaluación gestionando estrategias que ayuden a superar las dificultades, en la revisión de las producciones realizadas.
CE9. Desarrollar destrezas sociales, como la cooperación, participando activamente en equipos de trabajo inclusivos reconociendo la diversidad y el valor de las aportaciones de los otros, para compartir y construir conocimiento matemático de manera colectiva.	9.1. Cooperar en el trabajo en equipo tanto en entornos presenciales como virtuales, escuchando a los otros y valorando sus aportaciones, respetando la perspectiva de género, en situaciones en las que se comparta y construya conocimiento de manera conjunta. 9.2. Colaborar activamente con los otros, llegando a acuerdos y cumpliéndolos, para lograr los objetivos del grupo relativos a la construcción del conocimiento matemático, valorando el éxito colectivo como una estrategia de mejora personal.

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 175/2022 de la Generalitat de Catalunya.

## Anexo E. Saberes básicos

El Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica, de la Generalitat de Catalunya define así los sentidos, relacionados con los grandes ámbitos de las matemáticas, en lo que se agrupan los saberes básicos foco de la presente propuesta de intervención:

El sentido estocástico comprende el análisis y la interpretación de datos, la elaboración de conjeturas y la toma de decisiones a partir de la información estadística, su valoración crítica y la comprensión y comunicación de fenómenos aleatorios en una amplia variedad de situaciones cotidianas (p. 428).

El sentido socioemocional integra conocimientos, destrezas y actitudes para entender y manejar las emociones, establecer y conseguir metas, aumentar la capacidad de tomar decisiones responsables e informadas, lo cual se dirige a la mejora del rendimiento del alumnado en matemáticas, a la disminución de actitudes negativas hacia ellas, a promover un aprendizaje activo y a erradicar ideas preconcebidas relacionadas con el género o el mito del talento innato indispensable (p. 428).

En particular, de acuerdo con el Decreto 175/2022, en sus páginas 437 a 442, tales sentidos engloban los siguientes conjuntos de saberes básicos, entendidos como conocimientos, destrezas, valores y actitudes, que serán trabajados en la propuesta de intervención:

---

### Sentido estocástico

---

#### 1. Distribución

- Análisis e interpretación de tablas y gráficos estadísticos de variables cualitativas, cuantitativas discretas y cuantitativas continuas.
- Recogida y organización de datos de situaciones contextualizadas, incluyendo la vida cotidiana, que involucran una sola variable.
- Generación de representaciones gráficas adecuadas mediante diferentes tecnologías (calculadora, hoja de cálculo, apps...) para averiguar cómo se distribuyen los datos, interpretarlos y obtener conclusiones razonadas.
- Medidas de centralización y dispersión: interpretación y cálculo.
- Comparación de dos conjuntos de datos dadas las medidas de centralización y dispersión.

- Reconocimiento de que las medidas de dispersión describen la variabilidad de los datos.
- Cálculo, con apoyo tecnológico, e interpretación de las medidas de centralización y dispersión en situaciones reales.

## 2. Inferencia

- Presentación de datos relevantes para dar respuesta a cuestiones planteadas en investigaciones estadísticas.
- Obtención de conclusiones razonables a partir de los resultados obtenidos con la finalidad de emitir juicios y tomar decisiones adecuadas.

---

## Sentido socioemocional

---

### 1. Creencias, actitudes y emociones

- Gestión de las emociones que intervienen en el aprendizaje como la autoconciencia y la autorregulación.

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

- Asunción de responsabilidades y participación activa para optimizar el trabajo en equipo.
- Uso de estrategias de gestión y toma de decisiones adecuadas para resolver situaciones propias del trabajo en equipo.

## Anexo F. Ley 7/2023, de 28 de marzo. Título II. Capítulo VI.

Se incluye a continuación un resumen de los aspectos más relevantes del citado Título II, Capítulo VI, artículos del 38 al 42, de la Ley 7/2023, de 28 de marzo, de protección de los derechos y el bienestar de los animales, que sienta una base legislativa y social sobre la que se diseñará el servicio a la comunidad de la presente intervención.

Los puntos considerados de mayor relevancia quedan así resumidos:

- Las entidades locales tienen la responsabilidad de gestionar los Programas de Gestión de Colonias Felinas, que incluyen aspectos como el fomentado de la colaboración ciudadana, la asunción de la atención sanitaria y registro de colonias, el establecimiento de protocolos y planes de gestión poblacional, y la implementación de campañas de formación e información a la población. Así mismo deberán establecer protocolos de sanción a responsables de gatos que no los tengan debidamente identificados y esterilizados (Arts. 38 y 39).
- Se establecen funciones y protocolos para las comunidades autónomas, incluyendo métodos de captura respetuosos con el bienestar animal, criterios de registro, alimentación, atención sanitaria, instalación de refugios, formación de cuidadores, entre otros (Art. 40).
- Llama a la ciudadanía a respetar la integridad y calidad de vida de los gatos comunitarios, así como las instalaciones de comida, y refugio propias del programa de gestión de gatos comunitarios (Art. 41).
- Se prohíben prácticas como el sacrificio no justificado, el confinamiento innecesario, el abandono, la suelta en colonias ajenas, el aprovechamiento cinegético y la retirada sin justificación de gatos comunitarios, a excepción de aquellos enfermos, socializados para adopción, cachorros en edad de socialización, entre otros (Art. 42).