



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

DESARROLLO DE PROYECTOS DE APRENDIZAJE-SERVICIO DESDE LA ASIGNATURA DE FÍSICA Y QUÍMICA

Jonadab Barceló Molina

Máster Universitario de Formación del Profesorado

(Especialidad/Itinerario de Física y Química)

Centro de Estudios de Postgrado

Año Académico 2019-20

DESARROLLO DE PROYECTOS DE APRENDIZAJE-SERVICIO DESDE LA ASIGNATURA DE FÍSICA Y QUÍMICA

Jonadab Barceló Molina

Trabajo de Fin de Máster

Centro de Estudios de Postgrado

Universidad de las Illes Balears

Año Académico 2019-20

Palabras clave del trabajo:

Aprendizaje-Servicio, metodología, comunidad, proyectos

Nombre Tutora del Trabajo: Iris Morey Serra

Resumen

El Aprendizaje-Servicio es una metodología que combina actividades de servicio con objetivos de aprendizaje, beneficiando así tanto al receptor como al proveedor del servicio. Este trabajo queda dividido en tres partes, en primer lugar se muestra una revisión bibliográfica sobre la definición del ApS, su origen y los beneficios de su aplicación, en especial para los alumnos. En segundo lugar se analizan los pasos a seguir para desarrollar programas de ApS de calidad así como algunos ejemplos de proyectos llevados a cabo en España en los últimos años y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Y en tercer lugar, se plantean dos propuestas innovadoras de ApS partiendo del currículum de la asignatura de Física y Química, la primera de ellas “Como en Casa” basada en la colaboración de los alumnos con comedores sociales locales y el aprendizaje de los contenidos a partir de la cocina, y la segunda “Ciencia y Sonrisas” enfocada en hacer la estancia en hospitales de niños y adolescentes más humanas y llevaderas a partir de sesiones de experimentos sencillos y divertidos diseñadas y realizadas por los alumnos.

Índice

1. Importancia actual del tema.....	4
2. Objetivos del trabajo	5
3. Estado de la cuestión	6
3.1 Definición del Aprendizaje-Servicio (ApS)	6
3.2 Origen del Aprendizaje-Servicio	8
3.3 Beneficios del Aprendizaje-Servicio.....	9
3.3.1 Inclusión.....	10
3.3.2 Rendimiento académico.....	10
3.4 Indicadores de Calidad del Aprendizaje-Servicio.....	11
3.5 Desarrollo de programas de Aprendizaje-Servicio	16
3.5.1 Preparación	18
3.5.2 Realización	19
3.5.3 Evaluación	21
3.6 Aprendizaje-Servicio en España	21
3.6.1 “Ciencio, luego existo”	22
3.6.2 “Birziklatu”.....	23
3.6.3 “Recicla’t, recicla’l, recicla-ho”	24
3.6.4 “ApS a la Serra de Tramuntana”	25
4. Propuestas de ApS.....	26
4.1 Proyecto “Como en Casa”.....	26
4.1.1 Reconocer una necesidad y pensar en un servicio.	27
4.1.2 Buscar asociados.....	28
4.1.3 Prever los aprendizajes.....	29
4.1.4 Desarrollar y temporalizar	33
4.2 Proyecto “Ciencia y Sonrisas”.....	34
4.2.1 Reconocer una necesidad y pensar en un servicio	34
4.2.2 Buscar asociados.....	35
4.2.3 Prever los aprendizajes.....	36
4.2.4 Desarrollar y temporalizar	39
4.3 Evaluación del alumnado y de los proyectos.	39
4.4 Comparativa entre proyectos.....	41
5. Conclusiones.....	43

6. Referencias bibliográficas	44
7. Bibliografía.....	48
8. Anexos	49
8.1 Objetivos específicos trabajados en el proyecto “Como en Casa”.....	49
8.2 Currículum de Física y Química trabajado en el proyecto “Como en Casa”	51
8.3 Actividades del proyecto “Como en Casa”	54
8.4 Currículum de Matemáticas trabajado en el proyecto “Como en Casa”	61
8.5 Currículum de Biología y Geología trabajado en el proyecto “Como en Casa” ...	63
8.6 Objetivos específicos trabajados en el proyecto “Ciencia y Sonrisas”.	64
8.7 Fichas del proyecto “Ciencia y Sonrisas”	65
8.8 Currículum de Física y Química trabajado en el proyecto “Ciencia y Sonrisas” ..	68
8.9 Rúbrica para evaluar el proyecto.....	71
8.10 Cuestionario de autoevaluación para el alumnado.....	72
8.11 Rúbrica para evaluar al alumnado	73

1. Importancia actual del tema

El sistema educativo actual de nuestro país parece no estar dando los resultados esperados, así lo demuestran diferentes estudios e informes sobre abandono escolar, absentismo, repetición o rendimiento académico. Según el informe de 2019 del Ministerio de Educación y Formación profesional la tasa de idoneidad, es decir, el porcentaje de alumnos que están en el curso que les corresponde por su edad, a los 15 años es del 69%, por tanto, el 31% de los alumnos españoles no está matriculado en el curso que le correspondería por edad debido principalmente a la repetición de curso que produce un retraso acumulado. El fracaso escolar se sitúa en torno al 28% y cerca de un 15% corresponde a alumnos menores de 16 años. Según este mismo informe, la tasa de abandono temprano en educación y formación, alumnado que abandona los estudios después de superar la Educación Secundaria Obligatoria es del 18% (MEFP, 2019a). Por otra parte el informe del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de 2018 muestra como los resultados en competencia lectora, matemática y científica de los alumnos españoles está por debajo de la media de los estudiantes del resto de países de la Unión Europea y de aquellos que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (MEFP, 2019b).

Estos datos nos invitan a pensar en la necesidad de un cambio o una actualización de la metodología que implique un mayor compromiso de los estudiantes con su proceso de enseñanza-aprendizaje, una metodología que atienda las necesidades de todo el alumnado y que además tenga beneficios académicos, sociales y personales. A estas necesidades da respuesta la metodología de aprendizaje-servicio, una metodología que promueve la educación basada en competencias, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo y las inteligencias múltiples. Además el ApS conecta a los alumnos con la comunidad y les brinda la oportunidad de realizar servicios significativos, fomentando así el crecimiento personal y el compromiso social.

2. Objetivos del trabajo

Con este trabajo pretendo definir en profundidad qué es el aprendizaje-servicio (ApS) y realizar una serie de propuestas en forma de proyectos de ApS, partiendo del currículum de la asignatura de Física y Química, asumiendo el reto de transformar el aprendizaje de los contenidos expuestos en la normativa en un servicio útil para la comunidad. Para lograr este propósito es necesario marcar una serie de objetivos básicos:

- 1) Llevar a cabo una revisión bibliográfica de la metodología de ApS, de los estudios realizados en relación a su aplicación y de los resultados.
- 2) Describir el aprendizaje-servicio y sus características básicas.
- 3) Analizar las posibles ventajas y desventajas de la aplicación de esta metodología en el contexto educativo actual.
- 4) Definir una serie de estándares e indicadores que permitan identificar los proyectos de ApS de calidad.
- 5) Esbozar las etapas y fases a seguir para el diseño de proyectos de ApS.
- 6) Recoger y catalogar una serie de experiencias de ApS realizadas a nivel nacional relacionadas con las ciencias.
- 7) Realizar una propuesta metodológica a distintos niveles educativos basada en el ApS, desde la asignatura de Física y Química.
- 8) Comparar las ventajas e inconvenientes de los proyectos de ApS interdisciplinares frente a los proyectos que se realizan desde una única materia.

3. Estado de la cuestión

3.1 Definición del Aprendizaje-Servicio (ApS)

Debido al gran número de experiencias de ApS y a su gran diversidad tanto en forma como en intenciones existen muchas definiciones para explicar en qué consiste esta metodología, si bien, todas coinciden en que el ApS es una actividad compleja que integra el servicio a la comunidad con el aprendizaje de contenidos, competencias, habilidades y/o valores. Veamos algunas definiciones:

El aprendizaje-servicio es una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un único proyecto bien articulado en el que los participantes aprenden a la vez que trabajan en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo (Puig, Batlle, Bosc y Palos, 2007).

El ApS es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que integra los estudios académicos con un servicio a la comunidad significativo, con la intención de enriquecer el aprendizaje, enseñar responsabilidad cívica y fortalecer los lazos entre la escuela y el resto de la comunidad [traducción propia] (Lovat, Toomey & Clement, 2010).

El ApS es una metodología que combina actividades de servicio con objetivos de aprendizaje, beneficiando de esta forma tanto al receptor como al proveedor del servicio. Para ello el ApS combina el servicio con la reflexión, de manera que se facilita la adquisición y comprensión de valores, habilidades y contenidos académicos [traducción propia] (Lovat, Toomey & Clement, 2010).

Partiendo de las definiciones anteriores podemos destacar una serie de características básicas comunes en los proyectos de ApS:

- El ApS conecta a los alumnos con la comunidad proporcionándoles la oportunidad de abordar, resolver y/o satisfacer necesidades reales de la misma.
- El ApS y sus beneficios son recíprocos, es decir, el servicio ofrecido refuerza el aprendizaje y que el aprendizaje refuerza el servicio, para beneficio mutuo de alumno y comunidad.

- El ApS fomenta la responsabilidad cívica, el crecimiento personal y la responsabilidad y el compromiso social.

Para acabar de esclarecer qué es el ApS podemos compararlo con otras metodologías y prácticas de participación comunitaria (Figura 1).



Figura 1 Tipos de proyectos dependiendo de sus características. Fuente: <http://www.zerbikas.es>

La figura muestra un gráfico de dos coordenadas, servicio y aprendizaje, en el cuál se identifican las características de cuatro proyectos diferentes. El primer cuadrante se corresponde con una actividad de alto nivel de servicio a la comunidad pero desconectada del aprendizaje a nivel educativo. La importancia de este tipo de voluntariados se centra únicamente en el servicio. En el segundo cuadrante tenemos los proyectos de ApS los cuales ofrecen un servicio de calidad y un aprendizaje vinculado del que se benefician tanto quienes realizan el servicio como quienes lo reciben. El tercer cuadrante corresponde a los proyectos que se centran en el aprendizaje de contenidos curriculares específicos pero con un nivel de servicio a la comunidad bajo, como pueden ser los trabajos de investigación y trabajos de campo. Por último el cuarto cuadrante muestra aquellos proyectos de baja calidad de servicio y aprendizaje poco sistematizado, basados en iniciativas esporádicas o casuales poco intensas, mal organizadas o con un resultado poco apreciable (Zerbikas, s.f.).

3.2 Origen del Aprendizaje-Servicio

La metodología de ApS surgió de la preocupación y el activismo de los años sesenta y de principios de los setenta del siglo XIX, si bien, no llegó a arraigarse hasta finales del siglo XX. Los filósofos y psicólogos William James y John Dewey son considerados como los dos pioneros del ApS por la aportación de ideas fundamentales que sirvieron como base para el desarrollo de esta metodología y que aún a día de hoy siguen siendo válidas.

En un coloquio pronunciado en la Universidad de Stanford en 1906, William James señaló que, a pesar de su postura pacifista y de los muchos factores indeseables de las guerras, el militarismo había aportado ciertos valores positivos en los jóvenes de la comunidad como por ejemplo orgullo, valentía deseo de servir a la sociedad y sentido de pertenencia. James propuso continuar desarrollando e inculcando esos valores a partir de un servicio civil que permitiese a los jóvenes continuar con su desarrollo personal, sentirse orgullosos de sí mismos y ser útiles para la sociedad. La idea de sustituir la guerra por el servicio supuso un punto de partida para proyectos como el ApS. Por otra parte, los principios de actividad, interés o experiencia y especialmente el de la actividad asociada con proyección social postulados por John Dewey sirvieron como base para el desarrollo del ApS. El principio de la actividad asociada con proyección social destaca la necesidad de que la educación se inicie en las experiencias reales de los alumnos, experiencias realizadas de manera cooperativa con sus iguales, acompañados por adultos y que dichas actividades produzcan beneficios a favor de la comunidad (Rodríguez & Rovira, 2006).

La metodología de ApS recibió un gran impulso en la década de los setenta y ochenta del siglo XX gracias al trabajo de los psicólogos cognitivos como Lev Vygotsky y Jerome Bruner. Estos psicólogos señalaron que el aprendizaje implica la creación de significado. En relación con esta afirmación, los docentes que han puesto en marcha diferentes proyectos de ApS han podido comprobar que las experiencias vividas por lo alumnos fuera del aula los ayudan a dar significado y sentido a teorías y conceptos abstractos (*Dornsife*, s.f.).

3.3 Beneficios del Aprendizaje-Servicio

Los diferentes proyectos de ApS realizados durante las últimas décadas han demostrado que los beneficios de aplicar esta metodología son muchos y muy variados. Empezaremos por enumerar los beneficios de aplicar esta metodología y posteriormente analizaremos algunos de ellos en mayor profundidad (Lovat et al., 2010).

- **Consigue la implicación y el compromiso de los participantes.** Los proyectos de ApS destacan por conseguir con relativa facilidad el compromiso e implicación de los estudiantes. Los alumnos son capaces de aplicar los contenidos y conocimientos estudiados en el aula y fuera de ella, en situaciones de la vida real, lo que les motiva a comprometerse con los proyectos.
- **Favorece el desarrollo de habilidades personales y sociales en los jóvenes.** Las actividades de ApS favorecen el desarrollo de cualidades como la integridad, la responsabilidad y la compasión. Además muchos de los proyectos de ApS ayudan a reducir comportamientos de riesgo como fumar, tener relaciones sexuales sin protección o consumir drogas.
- **Promueve la exploración de diferentes profesiones.** Las actividades de ApS ponen en contacto a los alumnos con diferentes sectores profesionales, les brindan la oportunidad de conocerlos de primera mano y descubrir profesiones variadas o quizás menos comunes.
- **Mejora el clima de aula.** Los docentes y centros que participan en proyectos de ApS presentan una reducción en el número de incidencias debidas al comportamiento negativo de los alumnos y una gran disminución en el uso de medidas disciplinarias por parte del profesorado.
- **Fortalece los lazos entre la escuela, la comunidad y la sociedad.** El vínculo entre la escuela, la comunidad y la sociedad se estrecha y mejora gracias a la participación de los estudiantes en proyectos de ApS. Además tiene un efecto muy positivo en la actitud de los jóvenes consiguiendo que comprendan y creen que tienen poder para mejorar las cosas dentro de la escuela, dentro de su comunidad y en general en la sociedad.

3.3.1 Inclusión

Fomentar la inclusión social de los adolescentes en situaciones de riesgo requiere de la ayuda e implicación de toda la ciudadanía. Las experiencias de ApS conducen a los participantes a vivir experiencias significativas de formación y servicio. Las características de los procesos de ApS favorecen el proceso de inclusión, por ejemplo, promoviendo la relación y comunicación entre grupos y personas de realidades diferentes, entendiendo las necesidades sociales como oportunidades para mejorar el entorno y entendiendo que todo el mundo puede participar en el desarrollo de una sociedad más justa y solidaria (Gijón, 2013). El ApS nos brinda una gran oportunidad de trabajar con personas y colectivos excluidos o en riesgo de exclusión social. Jóvenes tradicionalmente receptores de ayudas socioeducativas dejarían de ser receptores pasivos en estos proyectos y pasarían a ser donadores del servicio, agentes de cambio social capaces de aportar algo bueno a los demás. Por una parte, la participación de alumnos pertenecientes a estos colectivos en proyectos de ApS puede conducir al desarrollo de sus valores y habilidades fundamentales para la inserción social y laboral. Por otra parte, puede provocar un cambio en la opinión prejuiciosa y estigmatizada de la sociedad sobre estas personas y conseguir su reconocimiento (Mendia y Moreno, 2010).

3.3.2 Rendimiento académico

Las investigaciones y los estudios sobre ApS han demostrado el impacto positivo que tiene en los estudiantes a nivel personal, académico y social. Los proyectos de ApS tienen una duración considerable y por ello es importante establecer previamente que efecto queremos que tengan en los estudiantes y en su rendimiento académico. En 2008, la Asociación de Universidades de los Estados Unidos publicó un informe basado en los datos recopilados a través de la *National Survey of Student Engagement* (NSSE) sobre las prácticas educativas de alto impacto que se relacionan con resultados educativos positivos. Según este estudio el ApS está estrechamente relacionado con el aprendizaje significativo y con el desarrollo personal, en especial para aquellos estudiantes más desatendidos o en riesgo de exclusión social. Diversos

estudios han demostrado que el ApS puede mejorar las capacidades intelectuales de orden superior (Felten y Clayton, 2011). En los proyectos se entrenan habilidades como el análisis, la síntesis, la conceptualización, el pensamiento sistemático, el pensamiento crítico, la investigación, la toma de decisiones y la resolución de problemas a partir de actividades y tareas realizadas fuera del aula, en el mundo real.

En el año 1998 se llevó a cabo una investigación en la que participaron más de 22.000 estudiantes. Se separó a los participantes en tres grupos, un primer grupo control, un segundo grupo que realizó actividades de aprendizaje servicio y un tercer grupo que realizó servicios a la comunidad. Durante el estudio se examinó el impacto de estas prácticas en diferentes áreas, rendimiento académico, valores, autoconfianza, liderazgo y compromiso social. Si bien los estudiantes que participaron en servicios a la comunidad mostraron resultados significativamente positivos en todas las áreas comentadas, los resultados para aquellos que participaron en actividades de ApS fueron mucho mejores en la mayoría de aspectos, siendo el rendimiento académico el que presenta mayor diferencia. Esta mejora en el rendimiento académico se asocia con la preparación de los estudiantes para el servicio, la reflexión y el interés en la materia y la necesidad de evaluar situaciones complejas desde diferentes perspectivas (Astin, Vogelgesang, Ikeda y Yee, 2000).

3.4 Indicadores de Calidad del Aprendizaje-Servicio

Los programas de ApS deben desarrollarse en base a una serie de estándares o indicadores de calidad para que el resultado de su aplicación sea positivo para el alumnado, la comunidad y la sociedad obteniendo así los beneficios asociados a esta metodología. En este apartado nos vamos a centrar en los ocho estándares más importantes y sus respectivos indicadores (Moeley, Billig y Holland, 2009) (Billing & Northup, 2008).

1. Duración e intensidad

El servicio ofrecido por el proyecto de ApS debe tener una duración e intensidad suficiente para atender y satisfacer las necesidades de la comunidad, de manera que se alcancen los objetivos marcados al empezar el proyecto.

Indicadores:

- 1.1 El proyecto de ApS tiene en cuenta el tiempo necesario para llevar a cabo los procesos de investigación y exploración de las necesidades de la comunidad, la preparación necesaria para llevar a cabo el servicio, el proceso de reflexión, la demostración del aprendizaje extraído y el cálculo del impacto real del servicio.
- 1.2 El proyecto de ApS se planifica y separa en bloques, la duración de los cuales queda previamente establecida y puede ser de varias semanas o meses.
- 1.3 Las experiencias de ApS proporcionan el tiempo necesario para dar respuesta a la necesidad de la comunidad identificada y lograr resultados de aprendizaje en los alumnos.

2. Relación con el currículum

Los proyectos de ApS se utilizan de manera intencional para desarrollar las competencias básicas, alcanzar los objetivos específicos de las asignaturas implicadas y además han de poder ser evaluados a partir de los criterios y estándares de aprendizaje.

Indicadores:

- 2.1 Los objetivos del proyecto de ApS son claros y específicos.
- 2.2 El proyecto de ApS está estrechamente relacionado con el currículum y con la programación.
- 2.3 Los participantes son capaces de transferir los conocimientos y habilidades adquiridos durante el proyecto de ApS tanto fuera como dentro del ámbito académico.

2.4 El proyecto de ApS está formalmente reconocido y aprobado por la dirección del centro y quedando registro de su desarrollo en los documentos institucionales como la programación anual.

3. Creación de asociaciones

El ApS es capaz de crear asociaciones nuevas entre los miembros de la comunidad, asociaciones mutuamente beneficiosas en las que destaca la colaboración entre sus componentes para alcanzar un objetivo común, dar respuesta a una necesidad real de la sociedad.

Indicadores:

- 3.1 Los participantes involucrados en el proyecto son diversos, alumnos, profesores, familias, miembros de la comunidad, organizaciones no gubernamentales y/o empresas.
- 3.2 Existe una buena comunicación entre los miembros de estas nuevas asociaciones de manera que todos están informados sobre las actividades que se llevan a cabo y el progreso del proyecto.
- 3.3 Los socios del proyecto de ApS colaboran para establecer unos objetivos comunes que respondan a las necesidades de la comunidad y trabajan de manera conjunta y organizada.

4. Servicio significativo

El ApS involucra activamente a sus participantes en actividades planificadas, relevantes, con objetivos claros y beneficios visibles tanto para ellos como para la comunidad. Independientemente del ámbito de aplicación del servicio, este debe ser significativo, concreto y de calidad.

Indicadores:

- 4.1 Las experiencias de ApS se diseñan teniendo en cuenta la edad de los participantes y las habilidades que se quieren trabajar y desarrollar.

- 4.2 El ApS aborda cuestiones relevantes para los participantes y en general para la sociedad.
- 4.3 Las actividades de servicio son interesantes y atractivas para los participantes, no son actividades tediosas o mecánicas.
- 4.4 Los participantes son capaces de identificar con facilidad como las experiencias de servicio que están llevando a cabo responden a problemas sociales reales. Llevan a cabo un servicio significativo.
- 4.5 Los objetivos del proyecto de ApS son viables y conducen a resultados alcanzables y visibles, tanto para los participantes como para quienes reciben o se benefician del servicio.

5. Participación juvenil

El ApS ofrece a los jóvenes la oportunidad de participar activamente en las tareas de planificación, desarrollo y evaluación de las experiencias de servicio, con la ayuda y la guía de docentes y/o personal cualificado.

Indicadores:

- 5.1 El ApS involucra a los jóvenes en la generación de ideas durante los procesos de planificación, implementación y evaluación. Los participantes están presentes desde el principio y hasta el final.
- 5.2 El ApS incluye a los estudiantes en el proceso de toma de decisiones durante el desarrollo del proyecto.
- 5.3 El ApS crea un ambiente de confianza y de libre expresión de ideas entre jóvenes y adultos o entre alumnos y profesores.
- 5.4 Se promueve la adquisición de conocimientos y habilidades para mejorar el liderazgo y la toma de decisiones.

6. Diversidad

El ApS promueve la comprensión de la diversidad como algo positivo y enriquecedor y fomenta el respeto mutuo entre los participantes.

Indicadores:

- 6.1 El ApS enseña a los participantes a tener una visión más amplia de las circunstancias que viven y de los problemas a partir del análisis de diferentes puntos de vista.
- 6.2 Los alumnos desarrollan sus habilidades sociales e interpersonales y mejoran en la resolución de conflictos y en el trabajo en equipo.
- 6.3 Los participantes son capaces de empatizar tanto con el resto de participantes como con aquellos que reciben el servicio.
- 6.4 El ApS anima a los estudiantes a reconocer y superar los prejuicios debidos a los estereotipos creados por la sociedad.

7. Reflexión

El ApS incorpora múltiples actividades de reflexión que suponen un gran desafío para los participantes y los conducen a autoanalizar su persona, su situación y su relación con la sociedad.

Indicadores:

- 7.1 La reflexión incluye actividades variadas que fomentan la expresión para poder demostrar la comprensión y los cambios de los alumnos en cuanto a conocimientos, habilidades y/o actitudes.
- 7.2 La reflexión en el ApS ocurre antes, durante y después de la experiencia de servicio.
- 7.3 El ApS incita a los jóvenes a preocuparse por una gran variedad de asuntos sociales y cívicos y por los problemas complejos de su comunidad animándolos a buscar soluciones.
- 7.4 El ApS permite que los participantes examinen sus ideas preconcebidas sobre temas importantes, les ayuda a explorar y comprender qué papel y que responsabilidad les toca desempeñar como ciudadanos.

8. Monitorización del progreso

El ApS involucra a los participantes en un proceso continuo de reflexión y evaluación con el fin de analizar la calidad del servicio ofrecido y el progreso en el cumplimiento de objetivos específicos

Indicadores:

- 8.1 Los participantes recopilan evidencias del progreso hacia el cumplimiento de objetivos, datos de la calidad del servicio ofrecido y resultados de su propio aprendizaje a lo largo de todo el proyecto de ApS.
- 8.2 Los participantes utilizan estos datos, evidencias y resultados para mejorar las experiencias del ApS.
- 8.3 .Los participantes comparten las evidencias y resultados del proyecto de ApS con el resto de la comunidad con el fin de mejorar la comprensión sobre el mismo y garantizar la realización de proyectos de calidad.

3.5 Desarrollo de programas de Aprendizaje-Servicio

Las iniciativas de ApS requieren de una planificación por etapas y fases bien definidas que comprendan el proceso que va desde el nacimiento del proyecto a su evaluación final. Este diseño debe tener en cuenta los trabajos que es necesario llevar a cabo durante el proyecto y nos ayuda a no perder de vista los objetivos específicos del ApS. Los proyectos de ApS pueden ser secuenciados en siete etapas diferentes, las cuales se dividen en varias fases cuya duración e intensidad depende del tipo de proyecto y de las características del grupo que lo lleva a cabo. Estas siete etapas abarcarían la preparación la realización y la revisión del proyecto de ApS (Tabla 1) (Puig, Martín y Batlle, 2008) (Puig, 2010) (Martín, 2012).

Tabla 1. Etapas y fases de un proyecto de ApS. Basado en Puig, Martín y Batlle (2008)

Preparación	
Etapa 1	Elaboración de una propuesta
Fases	1. Definir por dónde empezar 2. Analizar cómo está el grupo y cada uno de sus miembros 3. Determinar un servicio socialmente necesario 4. Establecer los aprendizajes vinculados al servicio
Etapa 2	Búsqueda de socios
Fases	5 Identificar posibles entidades con las que colaborar 6 Plantear la demanda y llegar a un acuerdo
Etapa 3	Planificación
Fases	7 Definir los aspectos pedagógicos 8 Definir la gestión y la organización 9 Definir las etapas de trabajo con el grupo
Realización	
Etapa 4	Preparación
Fases	10 Motivar al grupo 11 Diagnosticar el problema y definir el proyecto 12 Organizar el trabajo que se llevará a cabo 13 Reflexionar sobre los aprendizajes de la preparación
Etapa 5	Ejecución
Fases	14 Realizar el servicio 15 Relacionarse con personas y entidades del entorno 16 Registrar, comunicar y difundir el proyecto 17 Reflexionar sobre los aprendizajes realizados
Etapa 6	Reflexión
Fases	18 Reflexionar y evaluar los resultados del servicio realizado 19 Reflexionar y evaluar los aprendizajes conseguidos 20 Proyectar perspectivas de futuro 21 Celebrar la experiencia vivida

Evaluación	
Etapa 7	Revisión
Fases	22 Evaluar el grupo y a cada uno de sus miembros 23 Evaluar el trabajo en red con las entidades sociales 24 Evaluar la experiencia como proyecto de ApS 25 Autoevaluarse como persona educadora

3.5.1 Preparación

Etapa 1. Elaboración de una propuesta

Normalmente los proyectos de ApS nacen de una idea que resulta atractiva y que tiene potencial para llegar a convertirse en una propuesta educativa, esta idea puede ser una práctica educativa concreta que se quiere convertir en ApS, un contenido específico que se quiere relacionar con un servicio a la comunidad o una necesidad social indiscutible. Una manera de incentivar la aparición de proyectos y conseguir que los alumnos se interesen por ellos es organizar visitas a entidades que de manera desinteresada llevan a cabo una labor social.

Además de la propuesta inicial también es muy importante conocer bien a los miembros que van a formar parte del grupo, su nivel de madurez, sus habilidades, sus posibilidades y sus limitaciones. Durante esta etapa se busca dar respuesta a tres preguntas: ¿A qué necesidad real de la sociedad dará respuesta el servicio ofrecido? ¿Qué servicio concreto llevarán a cabo los participantes? ¿Qué aprendizajes se lograrán y que habilidades se desarrollarán al llevar a cabo el servicio?

Etapa 2. Búsqueda de socios

La mayoría de proyectos requieren de la colaboración de entidades sociales que faciliten la unión entre la escuela y la realidad. Estos lazos de colaboración son fundamentales en el ApS no solo para la realización del servicio sino como parte del aprendizaje de los alumnos. En primer lugar debemos identificar aquellas entidades sociales con las que podríamos colaborar teniendo en

cuenta el servicio que queremos llevar a cabo. En segundo lugar debemos explicar a esta entidad nuestro proyecto de ApS y destacar el papel que ocuparían ellos dentro de ese proyecto. Si los objetivos de la entidad son afines a los del proyecto y esta dispone de recursos y/o infraestructura para poder llevar a cabo su parte dentro del servicio solo queda llegar a un acuerdo de colaboración.

Etapa 3. Planificación

Una vez esbozado el proyecto y realizados los acuerdos con las entidades sociales podemos llevar a cabo la planificación de los siguientes pasos. Lo ideal es planificar el proyecto con el grupo, pero eso depende de las características del mismo, ya que si los participantes son inexpertos o demasiado jóvenes será necesaria una primera fase de planificación por parte de los docentes. En este proceso buscamos definir, en primer lugar, los aspectos pedagógicos, los objetivos educativos, las actividades que se realizarán, la evaluación y el papel del docente en todas ellas. En segundo lugar, definir la gestión, la organización y las responsabilidades que asumirán los miembros del grupo, marcar la duración del proyecto, la fecha de inicio, los requisitos previos formales, la relación con las familias, la difusión del proyecto y el presupuesto. Y en tercer lugar definir las etapas de trabajo con el grupo, teniendo muy presente la importancia de introducir actividades de reflexión individual y grupal durante todo el proyecto.

3.5.2 Realización

Etapa 4. Preparación

Definidas ya las características principales del proyecto de ApS y el papel de cada uno de los participantes en las diferentes fases del proyecto, en esta etapa se pueden incorporar las propuestas de los diferentes miembros con el fin de implicarlos de manera personal en el servicio y aumentar la motivación del grupo. Si conseguimos que el grupo esté motivado será más sencillo, acabar de pensar y acordar los pasos clave que se van a llevar a cabo,

remarcar los objetivos de aprendizaje, interiorizar los resultados del servicio que pretendemos lograr.

Etapa 5. Ejecución

Esta etapa marca el paso a la acción y es uno de los pasos críticos en los proyectos de ApS debido a que pueden surgir imprevistos o errores cometidos durante la planificación. Es el momento de realizar el servicio sin dejar de lado el aprendizaje, por ello, debemos seguir prestando especial atención al trabajo que se realiza en el aula, llevar un seguimiento individualizado de los participantes e intentar no perder la motivación inicial del grupo. Durante esta etapa trabajaremos conjuntamente con las entidades sociales colaboradoras y con las familias de los participantes. Por último es muy importante registrar y dejar constancia de todo lo que hacemos en esta etapa, tanto del servicio ofrecido como del aprendizaje de los alumnos, para ello se pueden realizar fotografías, esquemas, grabaciones, informatizar datos, llevar a cabo un diario o memoria de actividad, etc.

Etapa 6. Reflexión

Como ya se ha mencionado en algún punto del trabajo todas las etapas de un proyecto de ApS deben incluir la reflexión como actividad imprescindible. Esto es importante porque la reflexión ayuda a conducir, paso a paso y de la mejor manera, las actividades que se realizan y, sobre todo, porque ayuda a dar sentido personal y cívico a la experiencia. Pues bien, esta sexta etapa consiste en reunir todas las ideas y reflexiones recogidas en etapas anteriores para efectuar un análisis del aprendizaje y el servicio realizado. En esta fase se debe valorar todo el proceso de ApS así como los resultados obtenidos. Los participantes deben reflexionar sobre su rendimiento y compromiso con el proyecto, deben evaluar los aprendizajes adquiridos, se debe escuchar como grupo la valoración de la comunidad sobre el servicio que hemos ofrecido y, por último, nos corresponde sacar conclusiones globales de cómo ha funcionado el proyecto. Esta etapa no tiene por qué suponer el final del servicio o de la colaboración entre la escuela, las entidades sociales y la comunidad, más bien,

se puede continuar con el proyecto si se entiende que los beneficios pueden ser aún mayores o si se puede mejorar tanto el servicio ofrecido como el aprendizaje. Para ello será necesario analizar si la inversión de recursos personales, económicos y organizativos para poder llevar a cabo la actividad es sostenible. Otra opción es iniciar un nuevo proyecto a raíz de una necesidad descubierta a la que podemos dar respuesta.

3.5.3 Evaluación

Etapa 7. Revisión

Este último punto involucra únicamente a los docentes encargados del proyecto de ApS e implica que el proyecto ya se ha cerrado y evaluado junto con los participantes. Esta etapa tiene el objetivo de poder elaborar una memoria sencilla y práctica de la experiencia de ApS vivida, para permitir que otros grupos y docentes puedan inspirarse y beneficiarse de ella. Esto conlleva evaluar toda la experiencia vivida durante el desarrollo del proyecto de ApS, el grupo en general, cada uno de los participantes en particular, el trabajo realizado con las entidades sociales y la labor personal como docente y organizador del proyecto.

3.6 Aprendizaje-Servicio en España

El 3 de noviembre de 2010 se creó en Portugalete, País Vasco, la Red Española de Aprendizaje-Servicio para unificar a todos los grupos impulsores que estaban trabajando con esta nueva metodología en diferentes territorios nacionales. La Red Española de Aprendizaje-Servicio (REDAPS) está formada por grupos territoriales, uno por cada comunidad autónoma, y se creó con la intención de consolidar el proceso de expansión y difusión del ApS, potenciar la colaboración entre los grupos territoriales y representarlos (*REDAPS*, s.f.). Esta asociación está formada por personas y entidades muy diversas: centros educativos, centros de formación profesional, universidades, entidades sociales, etc.

La divulgación de las prácticas de ApS es uno de los aspectos más importantes para el continuo crecimiento de esta metodología y para la mejora en la calidad de los proyectos futuros. Por ello se realiza un esfuerzo especial por registrar todas las actividades realizadas por los miembros de la REDAPS. Además todos los proyectos que tienen lugar están relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), marcados por la cumbre de las Naciones Unidas en septiembre de 2015 recogidos en el documento “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (Figura 2).

En este apartado voy a comentar algunos de los proyectos que se han efectuado en los últimos años en España y que me han servido de inspiración y de base para definir las propuestas de ApS dentro del marco de la asignatura de Física y Química (Batlle et al., 2019).



Figura 2. Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados por la Organización de las Naciones Unidas. Fuente: www.un.org/sustainabledevelopment/es

3.6.1 “Ciencia, luego existo”

Este proyecto fue llevado a cabo el año 2015 por alumnos de 1º y 2º de la ESO del IES El Calero en colaboración con el CEIP Padre Collado y el CEIP Esteban Navarro, los tres de Telde, Islas Canarias. El proyecto se desarrolló a partir de una necesidad social del entorno, estimular el interés de los más

jóvenes por la ciencia. Los participantes de este proyecto fueron alumnos que previamente ya tenían un gran entusiasmo e interés por la ciencia. El servicio a realizar consistía en diseñar talleres científicos sobre el aire, el agua, la luz, la electricidad, los imanes y el magnetismo, talleres que debían incluir prácticas sencillas que se pudieran llevar a cabo con alumnos de educación primaria. En cuanto al aprendizaje los alumnos que participaron en el proyecto adquirieron conocimientos nuevos, aprendieron a aplicar procedimientos experimentales, su interés por la ciencia aumento, desarrollaron habilidades de expresión y de trabajo en equipo y además cultivaron actitudes de respeto y empatía (Tabla 2).

Tabla 2. ODS vinculados al proyecto “Ciencio, luego existo”

Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados al proyecto			
 <p>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p>	 <p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p>	 <p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p>	 <p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p>

3.6.2 “Birziklatu”

Birziklatu es un proyecto desarrollado por la asociación Hezizerb con la colaboración de la Fundación Educo, los ayuntamientos de Donostia, Errenteria, Lasarte y otros y múltiples entidades sociales del País Vasco. Se trata de 5 actividades grupales en 5 municipios de Guipúzcoa con la idea de promover la sensibilización medioambiental, la reducción de residuos y el reciclaje. El programa lo llevan a cabo grupos de alumnos de entre 12 y 16 años que construyen de manera colectiva y completamente artesanal elementos educativos de calidad como circuitos de educación vial, juegos a tamaño real o bicicletas reutilizando materiales. Estas tareas también abarcan la planificación, el diseño y la creación de estos nuevos materiales didácticos, además de una serie de sesiones didácticas en las que se analizan contenidos básicos sobre el medioambiente, el reciclaje y la reutilización. Los participantes de este proyecto desarrollan habilidades para enseñar, difundir y dinamizar eventos y además

adquieren hábitos de vida saludables, actitudes de responsabilidad, de trabajo en equipo y de participación social (Tabla 3).

Tabla 3. ODS vinculados al proyecto “Birziklatu”

Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados al proyecto			
 <p>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p>	 <p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>	 <p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p>	 <p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p>

3.6.3 “Recicla’t, recicla’l, recicla-ho”

Este proyecto fue llevado a cabo en el año 2017 por el IES Berenguer Dalmau de Catarroja, Comunidad Valenciana, con la colaboración del ayuntamiento. La idea de partida era contribuir a la concienciación sobre la importancia de proteger el medioambiente fomentando el reciclaje. Para ello jóvenes de 4º de ESO y 1º Bachillerato contribuyeron en la creación de una aplicación que utiliza la realidad aumentada y la geolocalización para ayudar a los interesados a encontrar puntos de reciclaje en su zona y saber dónde depositar cada tipo de residuo. Estos alumnos aprendieron a utilizar herramientas de creación de aplicaciones, aprendieron a trabajar con realidad aumentada y geolocalización y además desarrollaron valores solidarios y un gran compromiso social (Tabla 4).

Tabla 4. ODS vinculados al proyecto “Recicla’t, recicla’l, recicla-ho”

Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados al proyecto			
 <p>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p>	 <p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p>	 <p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p>	 <p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p>

3.6.4 “ApS a la Serra de Tramuntana”

La Conselleria d’Educació de las Islas Baleares y el Consell de Mallorca iniciaron un proyecto en el año 2016 con el objetivo de difundir y proteger la sierra de Tramuntana. Actualmente participan 32 centros, 260 docentes y 2600 alumnos en este programa de ApS que pretende establecer vínculos e impulsar iniciativas para conocer mejor y cuidar este territorio privilegiado. Niños y niñas de primaria y secundaria realizan actividades de limpieza, reforestación y señalización en este entorno natural y acciones de comunicación y sensibilización con las familias de la comunidad. Los alumnos participantes han adquirido conocimientos acerca del valor medioambiental y cultural del entorno propio, así como habilidades comunicativas, tecnológicas y de trabajo en equipo (Tabla 5).

Tabla 5. ODS vinculados al proyecto “ApS a la Serra de Tramuntana”

Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados al proyecto				
 <p>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p>	 <p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>	 <p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p>	 <p>15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p>	 <p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p>

4. Propuestas de ApS

Las experiencias de ApS en centros de secundaria son muy variadas y normalmente se plantean como proyectos interdisciplinares que engloban diferentes áreas y asignaturas. Sin embargo, uno de los departamentos que suele quedar excluido cuando se realizan proyectos de ApS es el departamento de Física y Química. No he podido encontrar ninguna experiencia de ApS que se haya desarrollado íntegramente desde la asignatura de Física y Química o en la que los contenidos principales a trabajar pertenecieran al currículum de esta asignatura. Este hecho me llama especialmente la atención teniendo en cuenta que los proyectos de ApS deberían estar relacionados con los ODS y en cada uno de estos 17 objetivos se plantea la ciencia y la tecnología como un medio imprescindible para enfrentar los desafíos globales. En este apartado pretendo demostrar que existen necesidades sociales que sí se pueden atender desde las asignaturas de ciencias. Por tanto, existe la posibilidad de realizar proyectos de ApS en los que la física y la química sean protagonistas y en los que se trabaje el currículum de la asignatura de Física y Química, en algunos casos de forma exclusiva y separada del resto de disciplinas y en otros de manera interdisciplinar.

4.1 Proyecto “Como en Casa”

El proyecto “Como en Casa” parte de la necesidad de muchas familias de acudir a comedores sociales por la falta de recursos económicos. Los participantes podrán colaborar como voluntarios en tareas como la organización y recogida de alimentos, el diseño de menús saludables, el cocinado y el servicio en sala. En este proyecto se trabajarán contenidos de tres asignaturas, de Física y Química relacionados con los procesos que tienen lugar en la cocina, de Matemáticas en relación a la optimización de recursos, recuento y distribución de alimentos y estudios de mercado para hacer buen uso de las contribuciones voluntarias de particulares y empresa y de Biología y Geología concernientes a la nutrición y a los hábitos de alimentación saludables. Esta propuesta ha sido diseñada teniendo en cuenta los ODS (Tabla 6).

Tabla 6. ODS vinculados al proyecto “Como en Casa”

Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados al proyecto				
 <p>1 FIN DE LA POBREZA</p>	 <p>2 HAMBRE CERO</p>	 <p>3 SALUD Y BIENESTAR</p>	 <p>10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES</p>	 <p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p>

4.1.1 Reconocer una necesidad y pensar en un servicio.

En los últimos tiempos y debido a la crisis económica, agravada por la crisis sanitaria del COVID-19, muchas familias han llegado al punto de no tener recursos para poder alimentarse y por ello los comedores sociales han experimentando una constante y creciente demanda. Según una noticia del diario El Mundo, más de dos millones de personas en España sobrevivían gracias a los comedores sociales antes de la pandemia (El Mundo, 2014), según fuentes actuales esta cifra ha aumentado entre un 20% y un 30%, dependiendo de la comunidad autónoma, debido a la crisis sanitaria (Viejo, 2020) (Smart Travel, s.f.) (Bosch, 2020). Estos lugares funcionan gracias a la ayuda desinteresada de voluntarios que dan de su tiempo y energía y a la colaboración de organizaciones como Cruz Roja, Cáritas o la Federación Española de Banco de Alimentos que se encargan de recoger y repartir alimentos entre los diferentes comedores sociales del país.

En la actualidad existe una gran demanda de voluntarios que participen en las diferentes tareas que se llevan a cabo en los comedores sociales como la recogida de alimentos, la preparación y elaboración de menús, el servicio en sala y el mantenimiento de las instalaciones. Este proyecto de ApS permite a sus participantes cooperar en estas tareas ofreciendo así un servicio significativo. Los alumnos que participen en este proyecto podrán colaborar con algunas de las asociaciones encargadas de atender a quienes acuden a comedores sociales. Realizarán actividades como la planificación y el diseño de los menús, la elaboración de diferentes platos, la distribución y el reparto de las comidas e impartir charlas de concienciación para los vecinos de la zona.

4.1.2 Buscar asociados

La colaboración de entidades sociales es crucial para el buen desarrollo de los proyectos de ApS ya que facilitan la realización del servicio fuera del aula y además son una fuente importante de aprendizaje para los alumnos. En el caso del proyecto “Como en Casa” crear una asociación mutuamente beneficiosa con las entidades sociales encargadas de los comedores no resultaría nada complicado, al ser estas quienes incesantemente buscan voluntarios para colaborar. A nivel nacional son muchas las entidades que desempeñan esta labor pero vamos a centrarnos en asociaciones y organizaciones que trabajen en Baleares.

Una de estas asociaciones es Mallorca Sense Fam creada en el año 2009 con el objetivo de ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas en situaciones de pobreza o con falta de recursos y con la idea de sensibilizar a toda la sociedad mallorquina sobre la existencia de esta problemática. Este grupo se encarga de conseguir donaciones económicas o alimentos, facilitar la información y orientación a quienes desean colaborar con la asociación y promover y gestionar sus comedores sociales. En 2018 esta asociación recibió casi 300.000 kg de alimentos y atendió a más de 5600 personas. Uno de los lugares donde se atiende las necesidades de las personas en situación de exclusión social es el comedor Tardor, situado en Palma (Es Refugi Asociación Altruista, s.f.).

Otra de las entidades con las que sería posible llegar a un acuerdo de colaboración es la asociación Es Refugi. Esta asociación sin ánimo de lucro trabaja para atender las necesidades básicas de las personas que se encuentran en situación o peligro de exclusión social. Además de esto luchan con el objetivo de humanizar las condiciones de vida de las personas sin hogar y así conseguir un cambio real a nivel individual y social. Es Refugi empezó su labor en 1992 como centro de acogida proporcionando a los necesitados un lugar donde dormir y en 2013 amplió los servicios y abrió un comedor social. Esta obra social se mantiene gracias a voluntarios, donativos y empresas colaboradoras (Mallorca Sense Fam, s.f.).

4.1.3 Prever los aprendizajes

Una vez reconocida la necesidad real de nuestro entorno que queremos atender y el servicio que podemos ofrecer es importante programar los aprendizajes. Para empezar debemos analizar qué contenidos curriculares podremos aplicar en el servicio, cómo se desarrollarán las competencias clave, desde qué asignaturas se efectuará el proyecto, qué objetivos específicos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje se trabajarán, qué actividades se realizarán dentro del aula y cómo se evaluará el trabajo del alumnado.

El proyecto “Como en Casa” se atenderá desde las asignaturas de Física y Química, Biología y Geología y Matemáticas, pero en este trabajo solo plantearé actividades específicas desde la parte de Física y Química. Si bien el proyecto se basa en el currículum del primer ciclo de la ESO de estas tres asignaturas, lo ideal sería que se realizara en 3º de la ESO, curso en el que se imparten las tres asignaturas. El trabajo por competencias es una de las claves del proyecto, al aplicar los contenidos de las asignaturas de ciencias en un servicio concreto estamos desarrollando la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología. La realización de este servicio en comedores sociales hace posible el desarrollo de la competencia social y cívica, al permitir a los alumnos participar de manera activa en un ámbito social. Además durante el servicio se desarrolla la conciencia y expresión cultural de los alumnos, raramente trabajada en ciencias, entendiendo que la cocina y la comida forman parte de la cultura de cada región y país.

En este proyecto la cocina nos sirve como elemento de contexto y como punto de unión entre el servicio y el aprendizaje. La cocina va a hacer las funciones de laboratorio, por tanto, dentro de esta se van a seguir una serie de procedimientos, se utilizarán materiales y reactivos, en este caso alimentos, y habrá que respetar una serie de normas de seguridad y de tratamiento de residuos. Teniendo esto en cuenta, los objetivos específicos que se van a trabajar durante el desarrollo de las actividades tienen especial relación con la parte práctica de las asignaturas, con la interpretación de fenómenos cotidianos

a partir de la ciencia, con la concepción del conocimiento científico como una saber integrado e interdisciplinar y con la importancia de los avances científicos para la salud, la mejora de las condiciones de vida y para el desarrollo de la sociedad (Anexo 8.1). Estos objetivos específicos están muy relacionados con los ODS vinculados al proyecto (Tabla 7).

Tabla 7. Relación entre los objetivos específicos y los ODS vinculados al proyecto

		Objetivos específicos													
		Física y Química						Matemáticas						Biología y Geología	
		1	2	4	7	9	10	1	3	4	5	8	9	6	7
ODS vinculados al proyecto	1				✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
	2						✓	✓	✓				✓	✓	✓
	3		✓	✓			✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
	10				✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	
	17	✓		✓	✓	✓	✓	✓					✓		

En primer lugar, conseguir acabar con la pobreza pasa por la reducción de las desigualdades y esto solo es posible si conseguimos que los alumnos desarrollen el sentido crítico y la iniciativa personal. La participación en proyectos de ApS acerca a los estudiantes a la vida en sociedad y a pensar en las necesidades generales por encima de las particulares. El proyecto “Como en casa” conecta problemas de la vida real con la ciencia y hace que se reconozca el papel que esta cumple en asuntos tan importantes como la salud, el consumo, la justicia social y el desarrollo y mejora de la sociedad. Uno de los grandes objetivos de este proyecto es que los alumnos consigan proponer soluciones a partir de aquellos contenidos que han estudiado en el aula, que sean capaces de convertir el conocimiento teórico en conocimiento práctico, mucho más útil para la vida adulta. En segundo lugar, desarrollar actitudes y hábitos que favorezcan la promoción de la salud y crear estrategias para afrontar los problemas de la sociedad en relación a la alimentación y a las

enfermedades asociadas es un buen comienzo para afrontar el reto de acabar con el hambre y mejorar la salud y el bienestar de las personas. Este proyecto de ApS hará posible, gracias a la ayuda de los alumnos, que los comedores sociales atiendan a más personas y de una manera más saludable. Por último, las alianzas para lograr objetivos son una parte implícita de cualquier proyecto de ApS, pero el hecho de entender el conocimiento científico como un saber interdisciplinar refuerza la idea de cuan necesario es colaborar para conseguir mejores resultados.

Para que el servicio ofrecido sea de calidad es importante empezar a trabajar por la parte curricular, permitiendo así a los alumnos aprender los contenidos necesarios para tratar la problemática. En el caso de la asignatura de Física y Química se analizarán todos los contenidos relacionados con la cocina antes de empezar con el servicio (Anexo 8.2). Estos contenidos se estudiarán a partir de fichas y actividades contextualizadas que permitan a los alumnos relacionar la ciencia con la cocina (Tabla 8). Además de los aprendizajes teóricos, es importante que los alumnos aprendan los procedimientos y normas del trabajo en el laboratorio, procedimientos y normas extrapolables al trabajo en cocina.

Las actividades diseñadas son ejemplos de cómo trabajar los diferentes contenidos propuestos (Anexo 8.3). Las dos primeras actividades están diseñadas para que el alumno relacione los conceptos de ciencia y cocina y sea capaz de ver la cocina como un laboratorio. La actividad 1 nos servirá para que identifiquen el material de laboratorio y conozcan su uso partiendo de relaciones lógicas con utensilios de cocina que posiblemente les resulten más familiares. La actividad 2 analiza las normas de seguridad e higiene que los estudiantes deben respetar dentro del laboratorio y que también deberán seguir en la cocina. Las actividades 3, 4, 5 y 8 están preparadas para analizar contenidos concretos de forma contextualizada, los estados de agregación de la materia, los cambios físicos y químicos, sustancias puras y mezclas y la energía térmica, de manera que en el servicio, durante los cocinados, los alumnos relacionen la teoría vista en el aula con sucesos reales y cotidianos. Por último, las actividades 6 y 7 parten de recetas de cocina específicas para

que los participantes de este proyecto comprendan que cualquier plato que se vaya a preparar en el servicio está basado en una serie de procedimientos bien estudiados y que se pueden conocer gracias al estudio de las ciencias.

Tabla 8. Relación entre las actividades y los contenidos.

Actividades	Contenidos
1. Del laboratorio a la cocina	2. El trabajo en el laboratorio
2. Normas de higiene y seguridad	2. El trabajo en el laboratorio
3. Los cambios	3. Propiedades de la materia 4. Estados de agregación. Cambios de estado. Modelo cineticomolecular. 8. Cambios físicos y cambios químicos.
4. ¿De qué se trata?	3. Propiedades de la materia 5. Sustancias puras y mezclas. 6. Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides. 7. Métodos de separación de mezclas.
5. Análisis de una receta	8. Cambios físicos y cambios químicos. 9. La reacción química.
6. La fermentación	1. Medida de magnitudes. Sistema internacional de unidades. Notación científica. 3. Propiedades de la materia 9. La reacción química.
7. Formación de coloides	1. Medida de magnitudes. Sistema internacional de unidades. Notación científica. 3. Propiedades de la materia 6. Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides. 8. Cambios físicos y cambios químicos.
8. Fuentes y transferencias de energía	10. La energía térmica. Calor y temperatura

Desde la asignatura de Matemáticas se introducirán los contenidos en el aula y se reforzarán durante la práctica del servicio (Anexo 8.4), por ejemplo, mediante actividades como el cálculo de los gastos de mantenimiento del comedor social, el recuento y distribución de los alimentos recibidos por los donantes, cálculos estimados de las raciones necesarias según el promedio de personas que acuden al comedor, problemas sobre cómo invertir de un forma rentable el dinero de donativos en alimentos, etc.

Por último, desde la asignatura de Biología y Geología se estudiarán los contenidos necesarios para entender el proceso de nutrición y la importancia de tener buenos hábitos alimentarios (Anexo 8.5). Se podrían llevar a cabo actividades como el diseño de menús saludables semanales, estudios sobre trastornos de la conducta alimentaria y otras enfermedades relacionadas con la alimentación y el diseño de diferentes dietas dependiendo de las características o necesidades de las personas que acuden al comedor social.

4.1.4 Desarrollar y temporalizar

El proyecto “Como en Casa” se llevaría a cabo durante todo un curso escolar. Como vimos en el apartado 3.5 la primera parte en el desarrollo de un proyecto es la preparación, pero como ya tenemos clara la necesidad que queremos atender, el servicio que queremos ofrecer y los aprendizajes que deseamos obtener, únicamente nos quedaría organizar al grupo y las etapas de trabajo. Esta etapa de planificación se podría llevar a cabo durante el primer trimestre, mientras se trabajan los contenidos necesarios para realizar el servicio. La cuarta etapa o etapa de preparación se iniciaría al comienzo del segundo trimestre con la idea de motivar al grupo, acabar de definir los detalles del proyecto y realizar los últimos preparativos para que los participantes puedan dar un buen servicio. Durante este periodo de tiempo también se podrían realizar charlas de concienciación en el centro y en la comunidad sobre la importancia y la necesidad de colaborar con los bancos de alimentos y los comedores sociales. En este segundo trimestre se pondría en marcha la realización del servicio con la colaboración de las entidades sociales. No puedo definir con exactitud la duración del servicio pero sería interesante que los participantes pudieran asistir a los comedores sociales dos veces por semana durante aproximadamente 4 semanas, así podrían realizar diferentes tareas y tendrían tiempo suficiente para poder apreciar los beneficios del servicio realizado. Para acabar, en el tercer trimestre los alumnos participantes llevarían a cabo la reflexión y la evaluación de los resultados del servicio y de los aprendizajes conseguidos y los docentes realizarían la evaluación del grupo y del proyecto.

4.2 Proyecto “Ciencia y Sonrisas”

El proyecto “Ciencia y Sonrisas” parte de la necesidad de paliar los efectos psicológicos negativos que sufren niños y jóvenes hospitalizados que están recibiendo un tratamiento o pasando por un proceso quirúrgico. Los alumnos que participen en el este proyecto tendrán la oportunidad de colaborar con fundaciones encargadas de hacer las estancias en hospitales de niños y adolescentes más humanas y llevaderas. Los alumnos serán los encargados de diseñar y realizar diferentes experimentos sencillos, visuales y divertidos con el fin de, por una parte, trabajar los contenidos de la asignatura de Física y Química relacionados y, por otra parte, entretener y divertir a los niños hospitalizados. Esta propuesta ha sido diseñada teniendo en cuenta los ODS (Tabla 9).

Tabla 9. ODS vinculados al proyecto “Ciencia y Sonrisas”

Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados al proyecto			
			

4.2.1 Reconocer una necesidad y pensar en un servicio

Los niños que son hospitalizados para recibir un tratamiento o para someterse a una intervención quirúrgica suelen sufrir psicológica y emocionalmente, esto puede desembocar en problemas a corto y largo plazo como problemas alimenticios, alteraciones del sueño, depresión, ansiedad, etc. Para minimizar estos problemas se han diseñado programas para preparar psicológicamente a los niños y hacer su estancia en los hospitales lo más llevadera posible. Uno de los recursos utilizados en España con buenos resultados son los payasos de hospital, profesionales que reducen la ansiedad de los niños, fomentan la relación con los profesionales sanitarios y desdramatizan las situaciones complicadas que viven los niños hospitalizados (Gutiérrez et al., 2008). Desde las entidades sociales encargadas de ofrecer este servicio a los hospitales se reitera la necesidad de colaborar con donativos y mediante voluntariados.

El proyecto de ApS “Ciencia y Sonrisas” se plantea como una nueva forma de amenizar la estancia de los niños hospitalizados a partir de experimentos sencillos y divertidos. Los participantes de este proyecto serán los encargados de llevar a cabo dichos experimentos en los hospitales de manera que los pacientes puedan participar y aprender.

4.2.2 Buscar asociados

La colaboración de entidades sociales en el proyecto “Ciencia y Sonrisas” es indispensable, en primer lugar porque el servicio se realiza dentro de los hospitales y es necesario el permiso tanto del centro cómo de las familias para poder visitar a los pacientes, en segundo lugar porque estas asociaciones cuentan con profesionales cualificados que comprenden la situación por la que pasan los niños y las familias y están preparados para atender sus necesidades. El aprendizaje que obtendrían los alumnos al poder colaborar con estos especialistas es incomparable.

Sonrisa Médica es una de las asociaciones más importantes de las Baleares y pionera en el acompañamiento de pacientes hospitalizados. Fue fundada en 1994 por Miguel Borrás después de experimentar en primera persona como una pareja de payasos amenizaban la estancia en el hospital de su hija con sonrisas. La misión de esta asociación es proporcionar alegría en todos los hospitales de las Islas Baleares, ayudar a los pacientes y a las familias a liberar tensiones y humanizar el entorno sanitario (Sonrisa Médica, s.f.).

Saniclown es otra de las asociaciones con las que resultaría muy interesante poder realizar el proyecto de “Ciencia y Sonrisas”. Saniclown es una asociación Nacional de Clowns de Hospital con la finalidad de humanizar las estancias hospitalarias y contribuir al bienestar emocional de pacientes y familias. Esta asociación tiene una característica de especial interés para poder abordar un proyecto de ApS y es que dispone de un programa de formación para que los voluntarios puedan trabajar en hospitales. Además, cuenta con el proyecto Solidarios Por Narices, ideado para colegios solidarios que quieran recibir una sesión de sensibilización sobre la función de los payasos en hospitales y la comprensión y gestión de emociones durante una enfermedad, además de

brindarles la oportunidad de colaborar con ellos en el servicio a hospitales (Saniclow, s.f.). Estos dos programas podrían facilitar las relaciones entre la escuela y la entidad con el fin de poner en marcha el proyecto “Ciencia y Sonrisas”.

4.2.3 Prever los aprendizajes

Una vez reconocida la necesidad real que queremos atender y el servicio que podemos ofrecer definimos los aprendizajes. Al tratarse de un servicio basado en la realización de experimentos podemos invertir el proceso, primero determinar qué contenidos queremos analizar y a partir de estos diseñar las prácticas. El único condicionante es que los experimentos que se lleven a cabo deben ser sencillos, seguros y deben poderse realizar dentro del hospital, ya sea en habitaciones particulares o en salas de descanso.

El proyecto “Ciencia y Sonrisas” se podría llevar a cabo desde la asignatura de Física y Química en solitario, aunque existe la posibilidad de que otras asignaturas como Tecnología y/o Biología y Geología participen. El proyecto sería adecuado tanto para alumnos de 4º de la ESO como para alumnos de 1º de Bachillerato, debido a que en estos cursos los alumnos ya tienen una buena base para poder plantear experimentos algo más complejos y visuales. Trabajar las competencias clave es una parte importante del proyecto y al aplicar los contenidos de la asignatura de Física y Química ya estamos trabajando las competencias básicas en ciencia y tecnología. Por otra parte, es la necesidad de que los alumnos investiguen y diseñen sus propios experimentos a partir de los contenidos trabajados en el centro favorece el desarrollo de la competencia de aprender a aprender y el sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor. Por último, el servicio implica que los participantes expliquen y desarrollen aquellos experimentos previamente preparados y por tanto que entrenen la competencia en comunicación lingüística.

Los objetivos específicos que se trabajarán en este proyecto se corresponden con los del currículum de la asignatura de Física y Química de 4º de ESO y de 1º de Bachillerato y tienen que ver con el desarrollo de habilidades prácticas,

tecnológicas y comunicativas, con el crecimiento personal de los alumnos y el desarrollo del sentido crítico (Anexo 8.6). Estos objetivos están muy relacionados con los ODS vinculados al proyecto (Tabla 10).

Tabla 10. Objetivos específicos trabajados en el proyecto “Ciencia y Sonrisas”

		Objetivos específicos de la asignatura de Física y Química										
		ESO						1º de Bachillerato				
		3	4	6	7	8	10	2	3	5	7	9
ODS vinculados al proyecto	3	✓	✓			✓			✓	✓	✓	
	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
	10	✓		✓							✓	✓
	17	✓		✓	✓		✓	✓	✓			✓

En primer lugar, podemos destacar la estrecha relación que tiene el ODS de conseguir una educación de calidad con los objetivos específicos de la asignatura de Física y química. Este ODS describe la educación como la base para conseguir mejorar nuestras vidas y conseguir el desarrollo sostenible de nuestra sociedad. La educación es la mejor herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas y preparar a los más jóvenes para poder desarrollar soluciones innovadoras y eficaces para los problemas de este mundo. Estas soluciones pasan por reconocer la importancia de la ciencia en la sociedad, tener una formación científica básica sólida y saber aplicar los contenidos y estrategias aprendidos en situaciones de la vida real. En relación a la salud y el bienestar, un problema grave y muy actual es no saber dónde encontrar información fiable y/o no comprender esta información. Una solución para este problema es que los alumnos desarrollen el sentido crítico, la capacidad de aprender a aprender y que sean capaces de utilizar diferentes fuentes de información de forma autónoma. Por otra parte, la reducción de las desigualdades como ya se comentó en el proyecto anterior se puede lograr a partir de la educación y el conocimiento científico, capacitando a los jóvenes

para actuar ante situaciones injustas con los recursos que tengan a su disposición. Por último, la formación de alianzas para luchar por objetivos comunes es una necesidad real en nuestros días y la creación de hábitos de trabajo individual y en equipo, el desarrollo de la iniciativa personal y la capacidad de proponer soluciones ante problemas globales pueden ser una buena forma de preparar a los alumnos y que en el futuro sean capaces de colaborar con personas, entidades o incluso gobiernos para lograr objetivos comunes.

Siguiendo con los aprendizajes, para analizar los contenidos que se van a tratar en este proyecto, así como los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje relacionados, vamos a analizar diferentes experimentos que formarán parte del servicio en los hospitales. Estos experimentos serán diseñados por los mismos estudiantes que vayan a realizar el servicio, a partir de los contenidos analizados en clase y con la ayuda de los docentes. Los alumnos deberán crear una serie de fichas sencillas para explicar en qué consiste la experiencia que van a realizar, primero a sus compañeros, segundo a los miembros de la fundación con la que colaboran y tercero a los niños a quienes ofrecerán el servicio en los hospitales. Las fichas diseñadas (Anexo 8.7) sirven de ejemplo para demostrar cómo se trabajan los diferentes contenidos de la asignatura de Física y Química (Anexo 8.8). Por ejemplo, para que un alumno de 4º de ESO pudiera realizar la ficha “Carrera de globos” debería haber estudiado las reacciones de neutralización y las leyes de Newton. Para la realización de la ficha “Pasta de dientes de elefante” un alumno de 1º de Bachillerato debería conocer la estequiometría de las reacciones y los conceptos de entalpía, entropía y energía de Gibbs. Como último ejemplo, para la realización de la ficha “El color de los alimentos”, un alumno de 4º de la ESO debería poder identificar ácidos y bases, saber utilizar un indicador de pH y determinar el carácter de una disolución mediante una escala de pH.

4.2.4 Desarrollar y temporalizar

El proyecto “Ciencia y Sonrisas” se llevaría a cabo durante todo un curso escolar. Al igual que en el anterior proyecto, ya tenemos clara la necesidad que queremos atender, el servicio que vamos a ofrecer y los aprendizajes que deseamos obtener, por tanto, únicamente nos queda organizar el grupo y el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. Como ya hemos comentado, las características del servicio permiten trabajar casi cualquier contenido de la asignatura de Física y Química, por esa razón, es conveniente que el servicio se realice lo más tarde posible. Durante el primer trimestre se organizará el proyecto junto con los alumnos que participarán y se empezarán a trabajar los contenidos de la asignatura. En el segundo trimestre se empezarán a diseñar experimentos a partir de los contenidos ya analizados y se seguirán estudiando contenidos nuevos. Además, durante este segundo trimestre los alumnos recibirán algunas sesiones de formación por parte de la fundación con la que colaboran sobre el desarrollo de actividades dentro del hospital y el trato con pacientes y familiares. Finalmente, en la primera mitad del tercer trimestre los participantes crearán las fichas de cada uno de los experimentos seleccionados y realizarán el servicio en los hospitales acompañados por un miembro de la fundación colaboradora, en la segunda mitad llevarán a cabo las actividades de reflexión y evaluación de los resultados del servicio ofrecido y los docentes harán la evaluación del grupo y del proyecto.

4.3 Evaluación del alumnado y de los proyectos.

Los proyectos de ApS ofrecen la oportunidad de alejarnos de los métodos de evaluación tradicionales y evaluar competencias. En estos proyectos la evaluación forma parte del aprendizaje y no debe ser un trabajo exclusivo del docente, los alumnos deben poder participar mediante la autoevaluación. Durante el servicio, los estudiantes se enfrentan a problemas y necesidades reales de su entorno y deben demostrar la capacidad de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos. Además, no rinden cuentas únicamente ante los docentes, también han de responder ante las personas que reciben el servicio y ante las entidades colaboradoras. No obstante, no es

posible evaluar a los participantes sin haber valorado previamente el proyecto en general (Figura 3).



Figura 3. Evaluación de los proyectos de ApS. Fuente: elaboración propia

La evaluación del proyecto se llevará a cabo mediante una rúbrica que nos permita identificar los puntos fuertes y los puntos débiles de las actividades de ApS, reflexionar sobre cómo ha funcionado la organización y el desarrollo del proyecto y desarrollar un plan de mejora o realizar una propuesta alternativa (Anexo 8.9). Una vez concluida esta primera evaluación podemos pasar a evaluar los aprendizajes, los alumnos lo harán mediante un cuestionario de autoevaluación (Anexo 8.10) y los docentes a partir de una rúbrica que tenga en cuenta las competencias clave, los estándares de aprendizaje de los contenidos analizados y el trabajo realizado por los alumnos durante el desarrollo de todo el proyecto (Anexo 8.11). La rúbrica nos permitirá analizar el nivel de aprendizaje de los alumnos y el desarrollo de las competencias clave, pero en ningún caso nos servirá para obtener una cualificación cuantitativa.

4.4 Comparativa entre proyectos

Los proyectos “Como en casa” y “Ciencia y Sonrisas” presentan una diferencia importante, el primero se realiza de manera interdisciplinar entre las asignaturas de Física y Química, Matemáticas y Biología y Geología y el segundo se atiende únicamente desde la asignatura de Física y Química. Vamos a analizar las ventajas y los inconvenientes que presentan estas dos maneras de abordar un proyecto de ApS (Tabla 11).

Tabla 11. Comparación entre proyectos interdisciplinares y proyectos de una sola materia

Proyecto Interdisciplinar	Proyecto de una sola materia
<p style="text-align: center;">Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Más participantes para preparar y desarrollar el proyecto. ❖ Más horas para preparar el servicio. ❖ Permite atender necesidades más complejas y cercanas a la realidad. ❖ Partiendo de un mismo servicio se obtienen un gran número de aprendizajes. 	<p style="text-align: center;">Inconvenientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Supone una gran carga de trabajo para unos pocos docentes. ❖ Menos participantes involucrados en el servicio. ❖ Menos horas disponibles para preparar el servicio. ❖ El servicio ofrecido es mucho más concreto y limitado.
<p style="text-align: center;">Inconvenientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Más difícil de organizar y temporalizar. ❖ Más complicado prever los aprendizajes. ❖ Más dificultades para evaluar al alumnado. 	<p style="text-align: center;">Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Más sencillo de organizar y temporalizar. ❖ Se trabajan en profundidad los contenidos de la asignatura. ❖ Más sencillo realizar el seguimiento de los alumnos y evaluarlos.

En primer lugar, los proyectos que se realizan desde una sola asignatura se llevan a cabo con la participación de un número reducido de docentes, sin embargo, los proyectos interdisciplinares cuentan con la participación de un mayor número de docentes, y como es evidente, implican a diferentes departamentos. Por un lado, realizar un proyecto de este tipo con pocos docentes supone una gran carga de trabajo, pero por otro lado, contar con docentes de departamentos diferentes complica las tareas de planificación y organización. En segundo lugar, los proyectos interdisciplinares abarcan una

gran amplitud de contenidos y esto permite desarrollar programas de ApS más elaborados que pueden dar respuesta a un mayor número de necesidades sociales mediante servicios más elaborados y complejos. En tercer lugar, los proyectos interdisciplinares cuentan con un mayor número de horas para preparar el servicio comparado con aquellos que se realizan desde una misma asignatura, además durante el servicio se trabajan un gran número de contenidos y aprendizajes al mismo tiempo. Por otro lado, trabajar desde una única materia permite analizar los contenidos en mayor profundidad y prestar atención específica a su aplicación dentro del servicio. Por último, las tareas de seguimiento y evaluación por parte de los docentes, tanto del proyecto como de los alumnos, resultan mucho más sencillas para los proyectos en los que solo se trabaja una asignatura.

La creación de ambos proyectos me ha resultado complicada por la falta de información acerca de proyectos de ApS previos realizados en España. Los bancos de experiencias que he podido consultar recogen los rasgos característicos de las diferentes experiencias pero no dejan registro de los procesos de planificación de los proyectos, la temporalización, el trabajo en el aula, el desarrollo de las actividades, la relación de los aprendizajes con los elementos del currículum o la evaluación del proyecto y de los alumnos. Por tanto, he elaborado los proyectos “Como en Casa” y “Ciencia y Sonrisas” a partir de ideas propias y originales, con la guía de documentos teóricos y sin la posibilidad de aplicarlos en un contexto real. Si se pretendiera llevar a cabo alguno de estos dos proyectos se deberían analizar primero las características del centro, de los participantes y de la comunidad y en base a eso realizar pequeñas modificaciones.

5. Conclusiones

El ApS es una metodología que combina actividades de servicio con objetivos de aprendizaje y hemos comprobado que esto tiene importantes beneficios tanto para el alumnado como para la comunidad. Esta metodología no solo atiende las necesidades reales del entorno, también responde a las necesidades actuales del sistema educativo como el absentismo, el fracaso escolar, la falta de motivación, etc. Los proyectos de ApS consiguen que los estudiantes se impliquen y comprometan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los estudios analizados en este trabajo demuestran que la participación de los estudiantes en estos proyectos mejora su rendimiento académico y además les ayuda a desarrollar habilidades personales y sociales imprescindibles para la vida.

Diseñar y realizar un proyecto de ApS no es algo sencillo, se debe desarrollar a través de una serie de etapas y fases bien planificadas y se debe tener en cuenta los indicadores de calidad recogidos en este trabajo para que el servicio sea significativo y los aprendizajes sean reales. He diseñado los proyectos “Como en casa” y “Ciencia y Sonrisas” de esta manera y ambos responden a necesidades sociales reales y los servicios están conectados directamente con el currículum. Con estas dos ideas originales he podido demostrar que existe la posibilidad de realizar proyectos de ApS en los que la física y la química sean protagonistas y en los que se trabaje el currículum de la asignatura de Física y Química, independientemente del nivel educativo.

Por último, me gustaría destacar la necesidad de recoger y dejar registro de las experiencias de ApS, no solo de las necesidades atendidas o de los servicios ofrecidos, también de la planificación, el desarrollo, la temporalización, la evaluación de los proyectos y las reflexiones de sus participantes. Esta información favorecería el desarrollo de la metodología de ApS y permitiría realizar proyectos de mayor calidad.

6. Referencias bibliográficas

Astin, A., Vogelgesang, L., Ikeda, E., y Yee, J. (2000). How Service Learning Affects Students. Recuperado Mayo, 24, 2020, de <http://digitalcommons.unomaha.edu/slcehighered/144>

Batlle, R., Escoda, E., Cuñado, M. J., García, A., Martín, D. A., Prats, D. (2019) 100 buenas prácticas de aprendizaje-servicio. Inventario de experiencias educativas con finalidad social. Recuperado Mayo, 03, 2020, de <https://aprendizajeservicio.net/2019/12/19/100-buenas-practicas-de-aprendizaje-servicio>

Billig, S., y Northup, J. (2008). K-12 Service-Learning Standards for Quality Practice. Youth Leadership Council. Recuperado Mayo, 03, 2020, de www.nylc.org

Bosch, R.M. (2020) Aumenta en un 25% la demanda de alimentos. La Vanguardia. Recuperado 05 Junio, 2020, de <https://www.lavanguardia.com/vida/20200410/48402706879/banco-de-alminetos-demanda-cataluna-aumento-ciudades-voluntarios.html>

Cuesta, J. (2014) Casi 2,2 millones sobreviven gracias a los comedores sociales, un 20% más desde que gobierna Rajoy. El Mundo. Recuperado 05 Junio, 2020, de <https://www.elmundo.es/economia/2014/09/08/53c69b71268e3e1a0e8b4582.html>

Dornsife, D., y Dornsife D. (s.f.). A Brief History of Service-Learning. USC Dornsife. Recuperado Mayo, 03, 2020, de <https://dornsife.usc.edu/joint-educational-project/service-learning-theory>

Es Refugi Asociación Altruista. (s.f.) Quienes somos. Recuperado 05 Junio, 2020, de <http://asociacionesrefugi.org/index.html>

Felten, P., Clayton, P. (2011) Service-Learning. *New directions for teaching and learning*, nº 128. DOI: 10.1002/tl.470

Gijón, M. (2013) Aprenentatge servei i inclusió social. Fundació Jaume Bofill. Recuperado Mayo, 23, 2020, de https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/guies/APS_inclusio_social_cat.pdf

Gutiérrez, M., Ortigosa, J., Girón, O., Ruiz, R., Sánchez, J., Guirao, M., Zambudio, G., Astillero, M., Castaño, I., y Barón, C. (2008). Evaluación del efecto de la actuación de los payasos de hospital sobre la ansiedad, en los niños sometidos a una intervención quirúrgica. *Cir Pediatr. Volumen (21)*, 195-198.

Islas Baleares. Decret 34/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum de l'educació secundària obligatòria a les Illes Balears. (BOIB, núm 73, 16-5-2015 pag. 250016-25302) Recuperado 09 Junio, 2020, de <http://www.caib.es/eboibfront/ca/2015/10308/564908/decret-34-2015-de-15-de-maig-pel-qual-s-estableix->

Islas Baleares. Decret 35/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum del batxillerat a les Illes Balears. (BOIB, núm 73, 16-5-2015, pag. 25399-25406) Recuperado 09 Junio, 2020, de <http://www.caib.es/eboibfront/ca/2015/10308/564909/decret-35-2015-de-15-de-maig-pel-qual-s-estableix->

Lovat, T., Toomey, R., y Clement, N. (2010). International Research Handbook on Values Education and Student Wellbeing. doi: 10.1007/978-90-481-8675-4

Martín, X. (2012) Guia pràctica per a projectes d'Aprenentatge Servei: Fem projectes d'ApS Recuperado 03 Mayo, 2020, de https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/guies/Minyons_GuiaApS.pdf

Mallorca Sense Fam. (s.f.) Sobre nosotros. Recuperado 05 Junio, 2020, de http://www.mallorcasensefam.org/?page_id=2

Mendia, R., Moreno, V. (2010). Aprendizaje y servicio solidario: una estrategia para la inclusión social. *Guías zerbikas*,3. ISBN: 978-84-9726-541-6

Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019) Informe 2019 sobre el estado del sistema educativo. Curso 2017-2018. Recuperado 30 Mayo, 2020, de <http://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/cee/publicaciones/informes-del-sistema-educativo/informe-2019.html>

Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019) PISA 2018. Informe español. Recuperado 30 Mayo, 2020, de <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018/pisa-2018-informes-es.html>

Moely, B.E., Billig, S. y Holland, B.A. (2009) *Creating Our Identities in Service-Learning and Community Engagement*. Recuperado 27 Mayo, 2020, de <https://books.google.es/books?id=2sXQwAEACAAJ>

Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C., y Palos, J. (2007). *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Octaedro

Puig, J. M., Martín, X., y Batlle, R. (2008). *Cómo iniciar un proyecto de aprendizaje y servicio solidario. Guías zerbikas, 1*. ISBN: 978-84-9726-468-6

Puig, J.M. (2010) *Com fer ApS en els centres educatius?* Recuperado 03 Mayo, 2020, de https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/guies/aps_centres_educatius_3.pdf

Red Española de Aprendizaje-Servicio. (s.f.). *Quiénes somos*. Recuperado Mayo, 03, 2020, de <https://aprendizajeservicio.net/about/>

Rodríguez, J. P., & Rovira, J. M. P. (2006). Rasgos pedagógicos del aprendizaje-servicio. *Cuadernos de pedagogía*, (357), 60-63.

Saniclown (s.f.) *Somos*. Recuperado 06 Junio, 2020, de <https://www.saniclown.org/quienes-somos/somos>

Smart Travel. (s.f.) *Los cocineros de Islas Baleares colaboran con los comedores sociales*. Recuperado 05 Junio, 2020, de <https://www.smarttravel.news/2020/04/12/cocineros-islas-baleares-comedores-sociales/>

Sonrisa Médica (s.f.) Desde 1994 dibujando sonrisas. Recuperado 06 Junio, 2020, de <https://sonrisamedica.org/nosotros>

Viejo, M. (2020) Las colas del hambre y la pobreza inician su escalada en Madrid: “Cada día viene más gente nueva”. Recuperado 05 Junio, 2020, de <https://elpais.com/espana/madrid/2020-04-23/la-pobreza-inicia-su-escalada-cada-dia-viene-gente-nueva-las-colas-son-larguisimas-para-pedir-comida.html>

Zerbikas Fundazioa. (s.f.). Qué no es AySS. Recuperado 03 Mayo, 2020, de <http://www.zerbikas.es/que-es-ayss/que-no-es-ayss/>

7. Bibliografía

Alarcón, I., Sucunza, D. (2018) Una actividad para enseñar física y química mediante recetas de cocina. Recuperado 09 Junio, 2020, de http://agrega.educacion.es/repositorio/26012018/b3/es_2018012612_9174509/sucunza_recetas_cocina.pdf

Batlle, R., 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. Recuperado 15 Junio, 2020, de https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/guies/aps_avaluacio_aprenentatge-amb-annex.pdf

Blasco, B. y Pereira, C. (2018) Ciència a la cuina. Seqüència didàctica per a l'àmbit científicotecnològic. Universidad Pompeu Fabra. Barcelona.

Cid, R. y Criado, A.M. (2020). Química de la cocina: un enfoque para maestros y maestras. Recuperado 09 Junio, 2020, de <http://www.redined.mec.es/oai/indexg.php?registro=005200130292>.

García, N., García, S., Andreo, P., & Almela, L. (2018). Ciencia en la cocina. Una propuesta innovadora para enseñar Física y Química en educación secundaria. Enseñanza de las ciencias, 36(3), 179-198.

Puig, J.M. y Bär, B. (2016). Reconocimiento y aprendizaje servicio. RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje y Servicio, 2, 139-165. DOI10.1344/RIDAS2016.2.7

Puig, J.M., Martín, X., Rubio, L., Palos, J., Gijón, M., Cerda, M., Graell, M. (2014) Rúbrica per l'autoavaluació i la millora dels projectes d'ApS. Recuperado 15 Junio, 2020, de https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/guies/aps_autoevaluacio_cat_IMP_A5.pdf

8. Anexos

8.1 Objetivos específicos trabajados en el proyecto “Como en Casa”.

(BOIB, núm 73, 16-5-2015, pag. 25034-25126)

Objetivos específicos		
Física y Química	Matemáticas	Biología y Geología
1. Concebir el conocimiento científico como un saber integrado en distintas disciplinas y que forma parte del concepto universal de cultura.	1. Reconocer y valorar el papel que tienen las matemáticas como parte de la cultura, analizar todo tipo de fenómenos relacionados con la diversidad cultural, el medioambiente, la salud, la justicia social, el consumo y otros, y actuar siempre de manera reflexiva, comprometida y crítica en todos los ámbitos de la vida.	6. Desarrollar actitudes y hábitos que favorezcan la promoción de la salud personal y comunitaria y facilitar estrategias que permitan afrontar los riesgos de la sociedad actual en aspectos relacionados con alimentación, consumo, drogodependencia y sexualidad.
2. Conocer y comprender los fenómenos que tienen lugar en la naturaleza, estableciendo relaciones entre ellos.	3. Identificar la posibilidad de matematizar situaciones problemáticas de la realidad, plantear y resolver problemas mediante el uso de herramientas y modelos matemáticos adecuados e interpretar las soluciones en su contexto original.	
4. Diseñar y llevar a cabo experimentos para explicar fenómenos sencillos, utilizando el material adecuado y respetando las normas de seguridad y el tratamiento de residuos.	4. Desarrollar actitudes y maneras propias de la actividad matemática, como el trabajo sistemático, la constancia, la reflexión sobre decisiones y errores cometidos, a la hora de afrontar problemas de la vida cotidiana.	
7. Desarrollar el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad de aprender a aprender propias del pensamiento científico.	5. Desarrollar una actitud positiva frente a la resolución de problemas y situaciones desconocidas, aumentando la autoestima, la confianza en las capacidades propias y superando bloqueos e inseguridades.	
9. Desarrollar hábitos de trabajo individual y en equipo de forma rigurosa y sistemática.	8. Conocer y emplear diferentes tipos de números, relaciones y operaciones para tratar aspectos de la realidad que sean cuantificables: recoger, transformar e intercambiar información y resolver problemas de la vida diaria, escogiendo el tipo de cálculo y estrategia más adecuado.	7. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la biología y la geología para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones sobre problemas locales y globales.

10. Reconocer y valorar la importancia de la física y la química en la mejora de los hábitos de salud, los hábitos de consumo, el cuidado de los seres vivos y del medio ambiente necesario para hacer sostenible nuestro planeta y contribuir al desarrollo y la mejora de nuestra sociedad.

9. Valorar la importancia de la medida tanto en la vida cotidiana como en el ámbito científico y aplicar procedimientos para obtener medidas de manera directa o indirecta y hacer estimaciones en diferentes contextos.

8.2 Currículum de Física y Química trabajado en el proyecto “Como en Casa”

(BOIB, núm 73, 16-5-2015, pag. 25058-25069)

Física y Química		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
Bloque 1		
1. Medida de magnitudes. Sistema internacional de unidades. Notación científica.	3. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes	3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades empleando, preferentemente, el sistema internacional de unidades y la notación científica para expresar resultados.
2. El trabajo en el laboratorio.	4. Reconocer los materiales e instrumentos básicos presentes en el laboratorio de física y en el de química; conocer y respetar las normas de seguridad y eliminación de residuos para la protección del medio ambiente.	4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y sabe cómo se utilizan para llevar a cabo experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de prevención.
Bloque 2		
3. Propiedades de la materia.	1. Reconocer las propiedades generales y características específicas de la materia y relacionarlas con su naturaleza y sus aplicaciones.	1.1. Diferencia entre propiedades generales y propiedades características de la materia y utiliza estas últimas para caracterizar sustancias. 1.2. Relaciona las propiedades de materiales del entorno con el uso que se hace. 1.3. Describe la determinación experimental del volumen y la masa de un sólido y calcula su densidad.
4. Estados de agregación. Cambios de estado. Modelo cineticomolecular.	2. Justifica las propiedades de los diferentes estados de agregación de la materia y los cambios de estado a través del modelo cineticomolecular.	2.1. Justifica que una sustancia puede presentarse en diferentes estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre. 2.2. Explica las propiedades de los gases, líquidos y sólidos empleando el modelo cineticomolecular. 2.3. Describe e interpreta los cambios de estado de la materia utilizando el modelo cineticomolecular y lo aplica para interpretar fenómenos cotidianos.

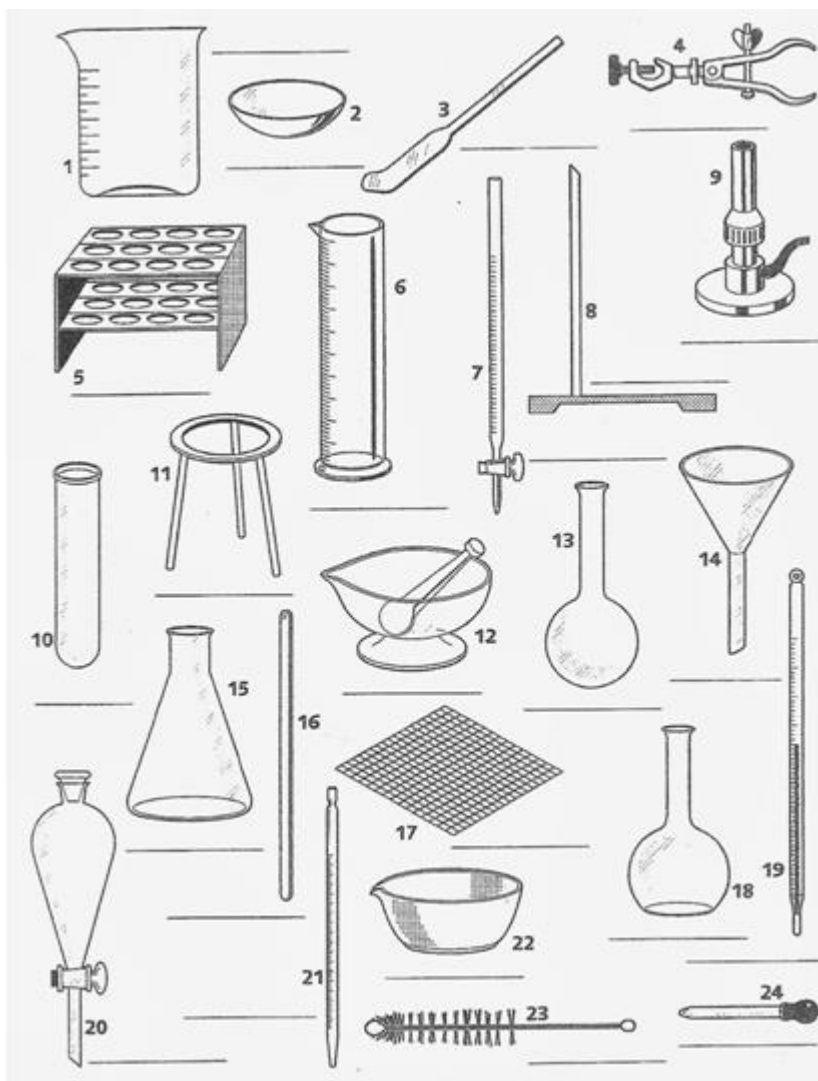
<p>5. Sustancias puras y mezclas.</p> <p>6. Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides.</p>	<p>4. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas y valora la importancia y las aplicaciones de las mezclas de especial interés.</p>	<p>4.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y mezclas, especificando si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides.</p> <p>4.2. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas,</p> <p>4.3. Lleva a cabo experiencias sencillas de preparación de disoluciones, describe los procedimientos seguidos y el material empleado, determina la concentración y la expresa en gramos por litro.</p>
<p>7. Métodos de separación de mezclas.</p>	<p>5. Proponer métodos de separación de los componentes de una mezcla.</p>	<p>5.1. Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen, describiendo el material de laboratorio adecuado.</p>
<p>Bloque 3</p>		
<p>8. Cambios físicos y cambios químicos.</p>	<p>1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no sustancias nuevas.</p>	<p>1.1. Diferencia entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.</p> <p>1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los cuales se pone de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.</p>
<p>9. La reacción química.</p>	<p>2. Caracterizar las reacciones químicas como transformaciones de unas sustancias en otras.</p>	<p>2.1. Identifica cuales son los reactivos y cuales los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.</p>
<p>Bloque 5</p>		
<p>10. La energía térmica. Calor y temperatura.</p>	<p>3. Relacionar los conceptos de energía, calor y temperatura en términos de la teoría cineticomolecular y describir los mecanismos mediante los cuales se transfiere la energía térmica en diferentes situaciones cotidianas.</p>	<p>3.1. Explica los conceptos de temperatura utilizando el modelo cineticomolecular y diferencia entre temperatura, energía y calor.</p> <p>3.2. Conoce la existencia de una escala absoluta de temperatura y relaciona las escalas Celsius y Kelvin.</p> <p>3.3. Identifica los mecanismos de transferencia de energía reconociéndolos en diferentes situaciones cotidianas y en fenómenos atmosféricos, justificando la selección de materiales para edificios y en el diseño de sistemas de calefacción.</p>

	<p>4. Interpretar los efectos de la energía térmica sobre cuerpos en situaciones cotidianas y en experiencias de laboratorio.</p>	<p>4.1. Explica el fenómeno de la dilatación a partir de alguna de sus aplicaciones como los termómetros de líquido, las juntas de dilatación en estructuras, etc.</p> <p>4.2. Explica la escala Celsius estableciendo los puntos fijos de un termómetro basado en la dilatación de un líquido volátil.</p> <p>4.3. Interpreta cualitativamente los fenómenos cotidianos y experiencias donde se pone de manifiesto el equilibrio térmico asociado con la igualación de temperaturas.</p>
--	--	--

8.3 Actividades del proyecto “Como en Casa”

Actividad 1: Del laboratorio a la cocina

Indica el nombre del instrumental de laboratorio que aparece en el dibujo y justifica por qué utensilio de cocina se podría sustituir.



Fuente: <http://lafisicasegunana.blogspot.com/2016/11/identificar-material-laboratorio.html>

Utensilios de cocina similares						
1		7		13		19
2		8		14		20
3		9		15		21
4		10		16		22
5		11		17		23
6		12		18		24

Actividad 2: Normas de higiene y seguridad

Relaciona las siguientes normas de higiene y seguridad que debes seguir en el laboratorio con las normas que se deberán seguir en la cocina.

Nº	Laboratorio
1	Localizar las salidas y los equipos de emergencia.
2	Utilizar guantes, bata y gafas de seguridad.
3	Tener sobre la mesa solo el material necesario.
4	No llevar bufandas, pañuelos largos ni prendas u objetos que dificulten la movilidad.
5	Tener siempre las manos limpias y secas.
6	En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comunicarlo inmediatamente.
7	Mantener el área de trabajo limpia y ordenada.
8	No andar de un lado para otro sin motivo y, sobre todo, no correr dentro del laboratorio.
9	Guardar las prendas de abrigo y los objetos personales en un armario o taquilla, nunca sobre el lugar de trabajo.
10	Lavarse bien las manos antes de salir del laboratorio.
11	No utilizar productos desconocidos o sin etiquetar.
12	Manejar los aparatos eléctricos con seguridad y nunca con las manos mojadas.
13	Utilizar material limpio siempre que se quieran coger reactivos para evitar contaminaciones.
14	Cerrar los frascos después de utilizarlos.
15	Al terminar la práctica dejar el lugar de trabajo y el material limpio y ordenado.

Nº	Cocina
	Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado.
	Utilizar cucharas limpias para probar los alimentos.
	Dejar las prendas de abrigo y los objetos personales fuera del lugar de trabajo.
	Mantener el paso despejado.
	No manipular aparatos eléctricos enchufados con las manos mojadas.
	Cerrar bien los frascos o paquetes después de utilizarlos.
	Utilizar rejilla para el pelo y delantal durante el cocinado.
	No correr con utensilios de cocina en la mano, en especial con objetos punzantes.
	Al terminar el cocinado dejar tanto la cocina como los utensilios utilizados limpios y ordenados.
	No dejar nada en el fuego sin vigilancia.
	No utilizar productos desconocidos o sin fecha de caducidad.
	Lavarse la mano después de manipular carnes y pescados crudos.
	Lavarse bien las manos antes y después de manipular los alimentos.
	Conocer las salidas de emergencia y dónde se encuentra el botiquín.
	En caso de accidente buscar ayuda.

Actividad 3: Los cambios

Indica si los procesos de las imágenes corresponden a cambios físicos o químicos.

Encender una cerilla	Derretirse un helado	Añadir azúcar al café
		
Romper un vaso	Hacer la digestión	Preparar una batido
		
Pardeamiento	Fermentación de uva	Cortar tomates
		

Actividad 4: ¿De qué se trata?

Clasifica los siguientes alimentos en sustancias puras, disoluciones, mezclas heterogéneas y coloides. Identifica el soluto y el disolvente de cada una de las disoluciones e indica un método de separación adecuado para las mezclas.

- Mayonesa
- Arroz Con Leche
- Mantequilla
- Agua
- Garbanzos en remojo (Agua)
- Bebida De Cacao
- Gelatina
- Crema de calabaza
- Té
- Agua Y Aceite
- Merengue
- Mermelada De Frutas
- Nata montada
- Caldo de pescado

Actividad 5: Análisis de una receta

Estos son los ingredientes necesarios para hacer unas ricas magdalenas.



Ingredientes:

- 3 huevos medianos
- 110 g de azúcar
- 180 g de harina de trigo
- Un sobre de levadura
- 80 ml de aceite de oliva
- 100 ml de leche
- Una pizca de sal
- 1 naranja

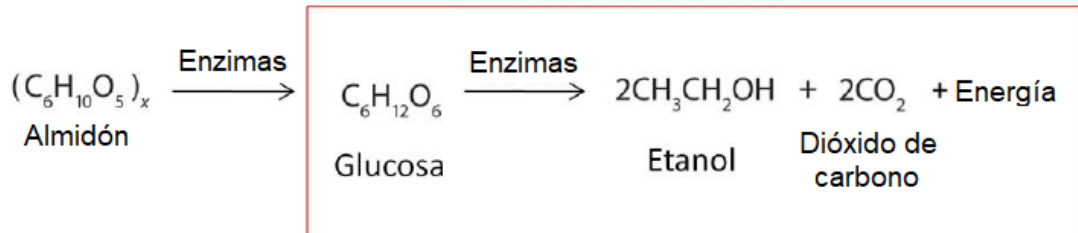
Justifica a partir de la siguiente receta en que pasos podemos encontrar: una mezcla homogénea, una mezcla heterogénea, un sistema coloidal y una reacción química.

Receta

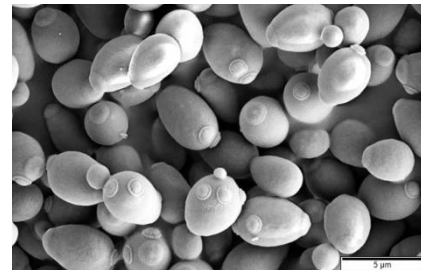
1. Precalentar el horno a 200 °C con calor arriba y abajo.
2. Batir los huevos y el azúcar con unas varillas eléctricas durante 3 o 4 minutos, hasta que la mezcla espume y coja un color claro.
3. Tamizar la harina junto con la levadura química y la sal. Añadirla a los huevos en tres veces, batiendo bien después de cada adición.
4. Agregar el aceite y la leche, y batir hasta conseguir una masa homogénea.
5. Repartir las cápsulas de papel en los huecos del molde y llenar con la masa cada cápsula hasta tres cuartas partes de su capacidad.
6. Poner encima y en el centro de cada magdalena un poco de azúcar para conseguir la costra crujiente.
7. Meter los moldes al horno y cocer unos 15 minutos. No abrir la puerta del horno durante la cocción.
8. Sacar las magdalenas, enfriar y comer.

Actividad 6: La fermentación

Fermentación alcohólica



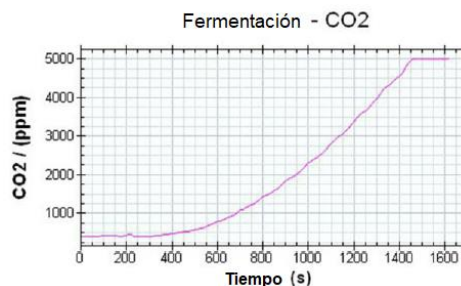
La harina es un producto que se obtiene de moler el grano de cereales o alimentos ricos en almidón. El almidón es un carbohidrato, un tipo de azúcar, complejo.



La levadura de cerveza es un hongo unicelular, un tipo de levadura que se utiliza normalmente en la fabricación de pan, cerveza y vino.

La pizza es un plato típico de la cocina napolitana que consiste en una basa de pan el cual se elabora mediante un proceso de fermentación. Después de leer la receta contesta las siguientes preguntas:

- 1 ¿Qué ingredientes son imprescindibles para que la masa suba?
- 2 ¿Qué tipo de azúcar contiene la harina? ¿Se transforma durante el proceso? ¿Qué papel desempeña la levadura?
- 3 A partir del gráfico podrías justificar, ¿por qué es importante dejar reposar la masa?



Receta Pizza

Ingredientes:

Masa

- 500 g de harina
- 15 g de levadura de cerveza
- 1 ½ vaso de agua
- ½ vaso de aceite de oliva
- 1 cucharada de sal
- 1 cucharada de azúcar

Relleno

- Queso Mozzarella
- Tomate triturado
- Albahaca

Elaboración:

- 1 Mezclar la harina con el agua, la sal, el azúcar y el aceite de oliva.
- 2 Añadir la levadura y amasar hasta que quede una masa homogénea.
- 3 Dejar reposar la masa durante 2-3 horas, tapada con un trapo y a temperatura ambiente.
- 4 Estirar la masa sobre una superficie limpia, añadir el tomate, el queso y hornear durante 10 min con el horno precalentado a 180 °C. Acabar con unas hojas de albahaca fresca.

Actividad 7: Formación de coloides.



Un **coloide** es un sistema entre dos o más fases, normalmente una fluida y otra dispersa en forma de partículas. Por ejemplo, la crema de leche batida para incorporar aire da lugar a la nata montada.

Después de leer la receta contesta las siguientes preguntas:

- 1 ¿Qué función tiene el aire y el azúcar a la hora de montar la nata?
- 2 ¿Qué proceso tiene lugar cuando metemos el mousse en el congelador?
- 3 Montar la nata implica un cambio físico o químico?

Receta Mousse de Limón

Ingredientes:

- El zumo de un limón
- ¼ de la ralladura de un limón
- 65 g de leche condensada
- 75 ml de nata para montar
- 50 g de azúcar

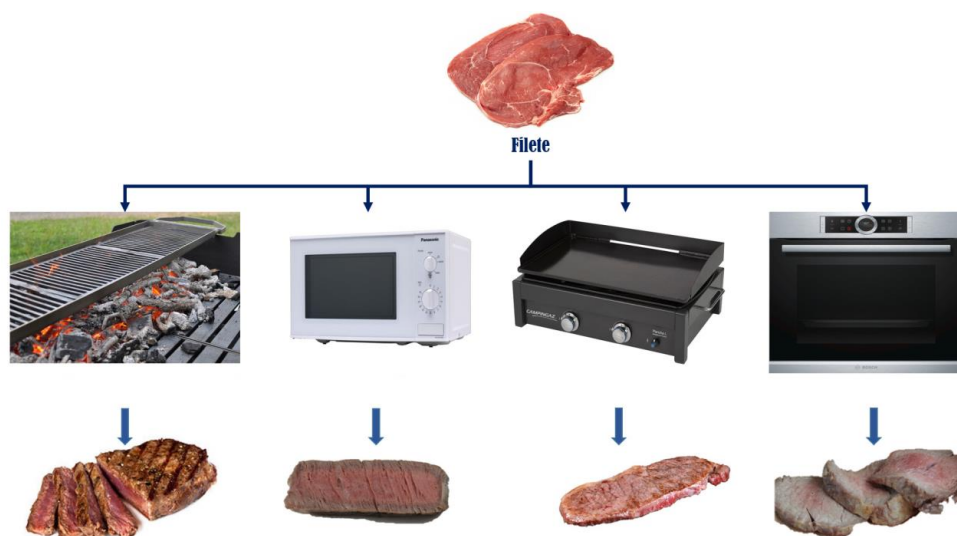
Elaboración:

- 1 Mezclar el zumo del limón, la leche condensada y la ralladura de limón.
- 2 Montar la nata junto con el azúcar en un recipiente frío.
- 3 Mezclar cuidadosamente la nata montada con la mezcla.
- 4 Dejar reposar en el congelador durante 1 h.

Actividad 8: Fuentes y transferencias de energía

La actividad normal de una cocina no se podría realizar sin energía. ¿Qué tipo de fuentes de energía puedes encontrar dentro de la cocina?

Identifica que tipo de transferencia de calor tiene lugar en los cocinados que aparecen en el siguiente diagrama. (Conducción, convección y/o radiación)



Fuente: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v36-n3-garcia2-garcia3-andreo-et-al/434382>

8.4 Currículum de Matemáticas trabajado en el proyecto “Como en Casa”

(BOIB, núm 73, 16-5-2015, pag. 25116-25126)

Matemáticas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
Bloque 1		
1. Planificación del proceso de resolución de problemas	1. Expresar verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de problemas	1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de problemas, con el rigor y la precisión adecuados.
2. Estrategias y procedimientos prácticos: uso apropiado del lenguaje, reformulación de los problemas, resolución de subproblemas, recuento exhaustivo, inicio por casos particulares sencillos y búsqueda de regularidades y leyes.	2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, haciendo los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.	2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas. 2.2. Valora la información del enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema. 2.3. Hace estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas que se han de resolver y valora la utilidad y eficacia. 2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas de manera reflexiva.
Bloque 2		
3. Números naturales, primos, compuestos, enteros, fracciones y decimales. 4. Cálculos con porcentajes. Aumentos y disminuciones porcentuales.	1. Utiliza números naturales, enteros, fraccionarios, decimales y porcentuales y sus operaciones y propiedades para recoger, transformar, intercambiar información y resolver problemas de la vida diaria.	1.1 Identifica los diferentes tipos de números y los utiliza para representar, ordenar e interpretar adecuadamente información cuantitativa. 1.2 Calcula el valor de expresiones numéricas de diferente tipo de números mediante operaciones elementales y potencias de exponente natural aplicando correctamente la jerarquía de las operaciones. 1.3 Utiliza correctamente los diferentes tipos de números y operaciones para resolver problemas cotidianos contextualizados, y representa e interpreta los resultados obtenidos utilizando medios tecnológicos.

	<p>4. Escoge la forma de cálculo apropiada usando diferentes estrategias que permitan simplificar las operaciones con números enteros, fracciones, decimales y porcentajes y estima la coherencia y precisión de los resultados obtenidos.</p>	<p>4.1. Desarrolla estrategias de cálculo mental para llevar a cabo cálculos exactos o aproximados y valora la precisión exigida en la operación o problema.</p> <p>4.2. Hace cálculos con números naturales, enteros, fraccionarios y decimales decidiendo la forma más adecuada, coherente y precisa.</p>
<p>5. Proporción. Magnitudes directa e inversamente proporcionales. Constante de proporcionalidad.</p>	<p>5. Utiliza diferentes estrategias para obtener elementos desconocidos en un problema a partir de otros conocidos en situaciones de la vida real en las cuales aparecen variaciones porcentuales y magnitudes directa o inversamente proporcionales.</p>	<p>5.1. Identifica y discrimina relaciones de proporcionalidad numérica y las utiliza para resolver problemas en situaciones cotidianas.</p> <p>5.2. Analiza situaciones sencillas y reconoce las magnitudes que intervienen que no son directa o inversamente proporcionales.</p>
<p>6. Resolución de problemas en los que intervengan la proporcionalidad directa o inversa o variaciones porcentuales.</p>		

8.5 Currículum de Biología y Geología trabajado en el proyecto “Como en Casa”

(BOIB, núm 73, 16-5-2015, pag. 25034-25048)

Biología y Geología		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
Bloque 4		
<p>1. Nutrición, alimentación y salud</p> <p>2. Los nutrientes, los alimentos y los hábitos alimentarios saludables. Trastornos de la conducta alimentaria.</p>	<p>6. Identificar los hábitos saludables como un método de prevención de enfermedades.</p>	<p>6.1. Conoce y describe hábitos de vida saludable y los identifica como un medio para promover su salud y la de los demás.</p> <p>6.2. Propone métodos para evitar el contagio y la propagación de las enfermedades infecciosas más comunes.</p>
	<p>11. Reconocer la diferencia entre alimentación y nutrición y diferenciar los principales nutrientes y las funciones básicas de estos.</p>	<p>11.1. Discrimina el proceso de nutrición del de alimentación.</p> <p>11.2. Relaciona cada nutriente con la función que lleva a cabo en el organismo y reconoce hábitos nutricionales saludables.</p>
	<p>12. Relacionar las dietas con la salud a través de ejemplos prácticos.</p>	<p>12.1. Diseña hábitos nutricionales saludables mediante la elaboración de dietas equilibradas, utilizando tablas con diferentes grupos de alimentos teniendo en cuenta los nutrientes principales y el valor calórico que tienen.</p>
	<p>13. Argumentar la importancia de una buena alimentación y del ejercicio físico para la salud.</p>	<p>13.1. Valora la necesidad de seguir una dieta equilibrada para poder llevar una vida saludable</p>
<p>3. La función de nutrición. Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Alteraciones más frecuentes, enfermedades asociadas, prevención y hábitos de vida saludable.</p>	<p>14. Explicar los procesos fundamentales de la nutrición utilizando esquemas gráficos de los diferentes sistemas que intervienen.</p>	<p>14.1. Determina e identifica, a partir de gráficos y esquemas, los diferentes órganos, aparatos y sistemas implicados en la función de nutrición y su papel.</p>
	<p>15. Conocer que fase del proceso de nutrición lleva a cabo cada uno de los sistemas que están implicados.</p>	<p>15.1. Reconoce la función de cada uno de los aparatos y sistemas en la función de nutrición.</p>
	<p>16. Indagar sobre las enfermedades más habituales de los aparatos relacionados con la nutrición, las causas y la manera de prevenirlas.</p>	<p>16.1. Diferencia las enfermedades más frecuentes de órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición y las asocia a las causas que las provocan.</p>

8.6 Objetivos específicos trabajados en el proyecto “Ciencia y Sonrisas”.

(BOIB, núm 73, 16-5-2015, pag. 25058-25069),(BOIB, núm 73, 16-5-2015, pag. 25399-25406).

Objetivos específicos	
ESO	1º de Bachillerato
3 Aplicar los conocimientos y estrategias aprendidos en el análisis de problemas y situaciones reales: observación, búsqueda de información, formulación de hipótesis, experimentación y/o análisis de datos, cálculo y análisis de resultados y elaboración de conclusiones	2 Tener una visión global de la física y la química y una formación científica básica sólida y aplicable en el futuro.
4. Diseñar y llevar a cabo experimentos para explicar fenómenos sencillos, utilizando el material adecuado y respetando las normas de seguridad y el tratamiento de residuos.	3. Emplear el método científico para abordar la solución de problemas teóricos o reales cualitativos y cuantitativos mediante la formulación de hipótesis, la búsqueda de información, la elaboración de estrategias de resolución, el diseño de experimentos, el tratamiento de datos, el análisis de resultados y la elaboración de los correspondientes informes.
6. Adquirir destrezas básicas para emplear las tecnologías de la información y la comunicación como instrumentos para trabajar en la resolución de situaciones y problemas.	
7. Desarrollar el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad de aprender a aprender propias del pensamiento científico.	5. Expresar conceptos científicos básicos de la física y la química y utilizarlos para razonar de forma coherente y adecuada en el nivel correspondiente de conocimiento.
8. Utilizar de forma autónoma las fuentes de información como herramienta de investigación para adquirir nuevos conocimientos.	7. Diseñar y llevar a cabo actividades experimentales, empleando los medios disponibles, y prestando especial atención a las normas de seguridad y al tratamiento de residuos.
10. Desarrollar hábitos de trabajo individual y en equipo de forma rigurosa y sistemática.	9. Reconocer la importancia de la ciencia en la sociedad, en la tecnología y en el medioambiente, su carácter dinámico y evolutivo, y su aportación al desarrollo del pensamiento humano.

8.7 Fichas del proyecto “Ciencia y Sonrisas”

Carrera de globos

MATERIAL

GLOBOS DE LÁTEX
BOTELLA DE PLÁSTICO
PAJILLAS PLÁSTICAS
CINTA ADHESIVA
EMBUDO

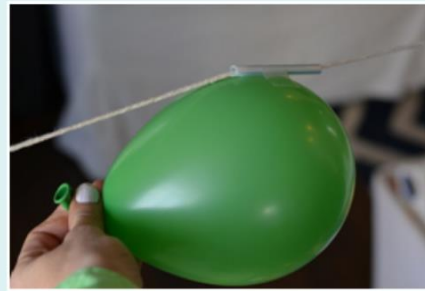
REACTIVOS

VINAGRE
BICARBONATO SÓDICO

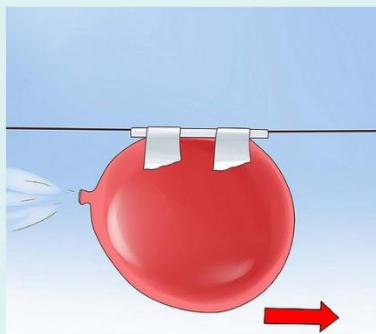
PREPARADOS...



LISTOS...



¡YA!



GANADORES

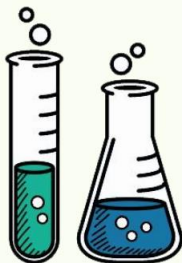


Fuente: Imagen 1 <https://br.pinterest.com/pin/399694535671989402/>

Imagen 2 <https://www.pinterest.es/pin/499618152408838606/>

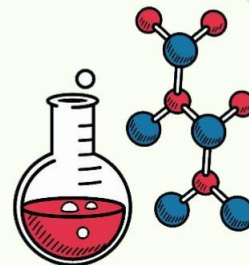
Imagen 3 https://es.educaplay.com/recursos-educativos/2137771-experimento_el_globo_cohete.html

Imagen 4 <http://www.experimentoscaseros.info/2015/02/como-hacer-una-carrera-de-globos-en-casa.html>



PASTA DE DIENTES DE ELEFANTE

Reacción exotérmica



MATERIAL:

Probeta o botella

Palangana

Vaso

REACTIVOS:

Levadura seca

Agua oxigenada

Detergente líquido

Colorante alimentario

PREPARACIÓN



RESULTADO FINAL:



Fuente: Imagen 1 <http://www.experimentoscaseros.info/2012/08/pasta-de-dientes-para-elefantes.html>



col lombarda		
rojo intenso	rojo violeta	violeta
< 2	4	6
azul violeta	azul	azul verde
7	7.5	9
verde azulado	verde	amarillo
10	12	>13



EL COLOR DE LOS ALIMENTOS

Escala de pH

MATERIAL

VASOS DE PRECIPITADOS

PIPETA PASTEUR

FRASCO PEQUEÑO

REACTIVOS

INDICADOR DE COL LOMBARDA

ZUMO DE LIMÓN

Ácido fuerte

pH 2-3

LECHE

Neutro

pH 6-7

AGUA

Neutro

pH 6,5-7

CLARA DE HUEVO

Base débil

pH 7,5-9

VINAGRE

Ácido débil

pH 4-5

Fuente: Imagen 1 <https://quimins.wordpress.com/2019/03/03/ph-con-col-lombarda>

Imagen 2 <https://www.botabatacorbata.com/indicador-de-ph-con-col-lombarda/>

Imagen 3 <https://www.conmishijos.com/preguntas-y-respuestas/experimentos/la-magia-de-los-colores-con-lombarda-experimento-para-ninos/>

8.8 Currículum de Física y Química trabajado en el proyecto “Ciencia y Sonrisas”

(BOIB, núm 73, 16-5-2015, pag. 25058-25069) (BOIB, núm 73, 16-5-2015, pag. 25399-25406).

Carrera de globos		
4º de ESO		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
Bloque 3		
1. Reacciones y ecuaciones químicas	1. Comprender el mecanismo de una reacción química y deducir la ley de conservación de la masa a partir del concepto de la reorganización atómica que tiene lugar.	1.1. Interpreta reacciones químicas sencillas empleando la teoría de colisiones y deduce la ley de conservación de la masa.
2. Reacciones de especial interés.	6. Identificar ácidos y bases, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores y el pH-metro digital.	6.1. Utiliza la teoría de Arrenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases. 6.2. Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución empleando la escala de pH
Bloque 4		
3. Naturaleza vectorial de las fuerzas	1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicándolo a la representación de diferentes tipos de desplazamientos.	1.1. Representa la trayectoria y los vectores posición, desplazamiento y velocidad en diferentes tipos de movimiento empleando un sistema de referencia.
	6. Reconoce el papel de las fuerzas como causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos y las representa vectorialmente.	6.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los cuales se dan cambios en la velocidad de un cuerpo.
4. Leyes de Newton	7. Utiliza el principio fundamental de la dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen diversas fuerzas.	7.1. Identifica y representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento tanto en un plano horizontal como inclinado, calculando la fuerza resultante y la aceleración.
	8. Aplicar las leyes de Newton en la interpretación de fenómenos cotidianos.	8.1. Interpreta fenómenos cotidianos utilizando las leyes de Newton 8.2. Deducir la primera ley de Newton como consecuencia del enunciado de la segunda ley. 8.3. Representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en diferentes situaciones de interacción entre objetos.

1º de Bachillerato		
Bloque 3		
1. Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante y rendimiento de una reacción.	1. Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química.	1.1. Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de diferentes tipos (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.
Bloque 7		
2. La fuerza como interacción.	1. Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	1.1 Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obtiene el resultado y extrae consecuencias sobre su movimiento.
Pasta de dientes de elefante		
4º de ESO		
Bloque 3		
1. Reacciones y ecuaciones químicas	1. Comprender el mecanismo de una reacción química y deducir la ley de conservación de la masa a partir del concepto de la reorganización atómica que tiene lugar.	1.1. Interpreta reacciones químicas sencillas empleando la teoría de colisiones y deduce la ley de conservación de la masa.
	2. Razonar como se altera la velocidad de una reacción al modificar algún factor influyente, utilizando el modelo cineticomolecular y la teoría de colisiones para justificar esta predicción.	2.1. Predice el efecto que tienen sobre la velocidad de reacción: la concentración de reactivos, la temperatura, el grado de división de los reactivos sólidos y los catalizadores.
	3. Interpreta ecuaciones termoquímicas y diferencia entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.	3.1. Determina el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química analizando el signo del calor de reacción asociado.
1º de Bachillerato		
Bloque 3		
1. Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante y rendimiento de una reacción.	1. Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química.	1.1. Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de diferentes tipos (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.
Bloque 4		
2. Entalpia. Ecuaciones termoquímicas	3. Interpreta ecuaciones termoquímicas y diferencia entre reacciones endotérmicas y reacciones exotérmicas.	3.1. Expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.
3. Segundo principio de la termodinámica. Entropía.	5. Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el segundo principio de la termodinámica en relación con los procesos espontáneos.	5.1. Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y del estado de los compuestos que intervienen.

<p>4. Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.</p>	<p>6. Predecir, de forma cualitativa o cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs.</p>	<p>6.1. Identifica la energía de Gibbs como la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química. 6.2. Justifica la espontaneidad de una reacción química en función de la entalpía, la entropía y de la temperatura.</p>
<p>El color de los alimentos</p>		
<p>4º de ESO</p>		
<p>Bloque 3</p>		
<p>1. Reacciones de especial interés.</p>	<p>6. Identificar ácidos y bases, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores y el pH-metro digital.</p>	<p>6.1. Utiliza la teoría de Arrenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases. 6.2. Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución empleando la escala de pH</p>

8.9 Rúbrica para evaluar el proyecto.

	1 Inadecuado	2 Básico	3 Adecuado	4 Excelente
Duración e intensidad	La duración es breve, no se realizan todas las etapas y las actividades son poco exigentes.	La duración es adecuada y se realizan todas las etapas pero no todas las fases. La exigencia y la implicación son moderadas.	La duración es adecuada y permite adquirir destreza en el servicio ofrecido. La exigencia e implicación son elevadas.	La duración es adecuada y variable, se adapta a las necesidades del grupo y del servicio. El nivel de exigencia e implicación es muy elevado.
Servicio	No parte de una necesidad detectada y los participantes no ven la importancia de participar.	Responde a una necesidad de la comunidad pero los resultados no son perceptibles para los participantes.	Responde a una necesidad de la comunidad real y los participantes son conscientes de la importancia de actuar.	Responde a una necesidad real de la comunidad, los participantes valoran la importancia del servicio y entienden las limitaciones.
Aprendizajes	Los aprendizajes no están programados y se adquieren de manera informal y las actividades no están bien planteadas.	Los aprendizajes se programan en base al currículum pero no se relacionan directamente con el servicio.	Los aprendizajes y las actividades están muy relacionados con el servicio y mejoran su calidad.	Los aprendizajes se adquieren mediante actividades de investigación relacionadas con el currículum y vinculadas con el servicio.
Trabajo en equipo	Se realizan actividades individuales de servicio.	Los participantes ofrecen un servicio en grupo donde cada uno realiza tareas autónomas e independientes.	Los participantes colaboran realizando mediante tareas complementarias con un objetivo común.	El trabajo colectivo engloba no solo a los participantes iniciales sino que incorpora a agentes externos y miembros de la comunidad.
Reflexión	Las actividades de reflexión no están previstas y las ideas del grupo son difusas.	Está programada mediante actividades que la faciliten, pero de forma separada al resto del proyecto.	Los participantes llevan a cabo ejercicios de reflexión durante el desarrollo de todo el proyecto.	Esta prevista y es continuada. Implica a los participantes en la mejora y el desarrollo de la sociedad.
Evaluación	No existe un plan de evaluación. Se lleva a cabo de manera informal.	Los docentes se limitan a evaluar objetivos generales de aprendizaje sin tener en cuenta criterios e indicadores.	Se aplica un plan de evaluación que define objetivos, criterios, indicadores y competencias clave.	Los participantes intervienen de manera activa en el proceso de preparación y aplicación del plan de evaluación.
Partenariado	Participa una sola organización, el centro.	Participan al menos dos organizaciones, el centro y una entidad social que ofrece el lugar de servicio.	Participan dos organizaciones que acuerdan conjuntamente las condiciones de aplicación del proyecto.	Las organizaciones implicadas diseñan y aplican conjuntamente el proyecto desde principio a fin.

8.10 Cuestionario de autoevaluación para el alumnado

1 Indica tu grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones referentes al proyecto de ApS, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 10 totalmente de acuerdo.

1.1 La experiencia de ApS me ha ayudado a comprender mejor las necesidades de las personas a quienes he ofrecido el servicio.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1.2 La experiencia de ApS me ha ayudado a adquirir, asimilar y poner en práctica habilidades y conocimientos relacionados con el servicio.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1.3 La experiencia de ApS me ha ayudado a ver la importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la sociedad y en la resolución de problemas.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1.4 La experiencia de ApS me ha ayudado a entender los contenidos trabajados en el aula y saber aplicarlos en situaciones reales.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1.5 La experiencia de ApS me ha ayudado a desarrollar las competencias clave.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2 Contesta las siguientes preguntas:

2.1 ¿Qué has aprendido al diseñar y preparar las actividades del proyecto?

2.2 ¿Qué has aprendido durante la realización del servicio?

2.3 ¿Crees que el servicio ofrecido ha resultado útil y necesario?

2.4 ¿Qué es lo que más te ha costado o te ha parecido más difícil? ¿Qué es lo que más has disfrutado?

2.5 ¿Qué cosas crees que no has hecho correctamente y en qué podrías mejorar?

2.6 ¿Qué crees que es lo más valioso que has aprendido en el proyecto de ApS?

2.7 ¿Qué cambiarías o mejorarías del proyecto realizado?

8.11 Rúbrica para evaluar al alumnado

	1 Inadecuado	2 Básico	3 Adecuado	4 Excelente
Implicación	Está siempre callado y pasivo, no participa nunca o casi nunca en las actividades, no se ofrece nunca como voluntario.	Participa sólo si le preguntan, necesita que le estén encima para realizar las actividades.	Participa en temas concretos que le interesan, cumple con aquello que se le pide pero le falta iniciativa.	Participa y opina frecuentemente por iniciativa propia, efectúa las actividades y profundiza en ellas y realiza aportaciones interesantes.
Compromiso	Solo hace aquello que se le obliga, se distrae constantemente	Tiene buena actitud pero no se puede confiar en él, tiene muchos olvidos y no realiza todas las actividades.	Cumple pero solo con la parte imprescindible. Alguna vez se distrae pero cuando se le avisa rectifica.	Es de total confianza, siempre realiza las actividades que se le encargan y realiza actividades complementarias.
Motivación	Presenta una predisposición negativa desde el principio.	Reconoce algunos beneficios de realizar el proyecto pero pone muchas pegs.	Está motivado desde el principio aunque tiene altibajos que se reflejan en la realización de las actividades.	Está muy motivado durante todas las etapas del proyecto y se plantea las actividades como pequeños retos personales.
Creatividad	Los trabajos realizados carecen de elementos creativos y originales.	Los trabajos realizados presentan algún elemento creativo, pero en general son muy básicos.	Los trabajos realizados pueden considerarse, en líneas generales, creativos.	Los trabajos realizados son altamente creativos y sorprendentes.
Autonomía	Necesita una tutela prácticamente continua para realizar las tareas que se le asignan.	Necesita de intervención y guía para poder desarrollar las actividades.	Es bastante autónomo aunque carece de iniciativa.	Presenta una gran iniciativa y autonomía en el desarrollo de las diferentes actividades.
Reflexión	No es capaz de reflexionar o sus reflexiones no son nada acertadas.	Realiza una reflexión bastante pobre y poco concreta, es poco autocrítico.	Reflexiona sobre las diferentes actividades, es autocrítico pero no es capaz de proponer mejoras.	Reflexiona sobre las actividades realizadas, el servicio ofrecido y muestra un espíritu crítico y de mejora.
Materiales elaborados	No presenta parte de los materiales o son de muy baja calidad.	Son elementales y poco elaborados, falta trabajar más.	Necesitan un mayor grado de elaboración pero en general se aprecia un buen trabajo.	Son muy completos y aportan calidad al proyecto.
Trabajo competencial	No se aprecia una mejora significativa en las competencias trabajadas en ninguna etapa del proyecto.	Se aprecia cierta mejora en algunas competencias concretas.	Se hace evidente el desarrollo general de todas las competencias.	Se aprecia una mejora considerable en todas las competencias y se ve reflejada en las actividades.