

Universidad San Jorge

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
PROFESORADO DE ESO Y BACHILLERATO,
FP Y ENSEÑANZAS DE
IDIOMAS**

Trabajo Fin de Máster

**Acompañamiento STEM de ESO a
Primaria mediante una metodología
Aprendizaje-Servicio**

Autora del proyecto: Marta A. Uche Utrilla

Directora del proyecto: Pilar del Valle García

Zaragoza, 27 de octubre de 2023



AGRADECIMIENTOS

Me gustaría dedicar este trabajo a mis pequeños maestros, vuestra mirada y sonrisa son el motor que me impulsa a sacar la mejor versión de mí misma cada día. A mi pareja, por ese último clic que me lanzó a esta nueva aventura. Y a mi familia y amigos por su apoyo incondicional.

Quiero agradecer lo aprendido a todas las personas que han formado parte de este proceso: profesores, compañeros, entrevistados, tutores, y directora del proyecto porque me habéis hecho sentir desde el minuto uno que estaba en el sitio correcto.

Y, por último, agradecerme a ti que lo estás leyendo y dedicándome unos latidos de tú tiempo.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	Justificación de tema.....	3
1.2.	Preguntas de investigación.....	3
1.3.	Objetivos del TFM	4
2.	MARCO TEÓRICO.....	5
3.	PROYECTO DE INNOVACIÓN	14
3.1.	Descripción general del proyecto.....	14
3.2.	Diagnóstico y viabilidad del proyecto	14
3.3.	Objetivos del proyecto de innovación.....	18
3.4.	Metodologías para el proyecto.....	19
3.5.	Características del centro	19
3.6.	Diseño del proyecto	22
3.7.	Desarrollo.....	25
4.	CONCLUSIONES Y PROSPECCIÓN FUTURA	43
5.	REFERENCIAS	46
6.	ANEXOS	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa conceptual de las habilidades blandas en el diseño de la educación.....	7
Figura 2: Cronograma del proyecto.....	26
Figura 3: Las manos de las fortalezas.....	32
Figura 4: Diana de evaluación de los aprendizajes.....	38
Figura 5. Evaluación del proyecto Ap-S.	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Etapas y fases de un proyecto Ap-S	10
Tabla 2: Ejemplos de buenas prácticas de proyectos educativos Ap-S con servicio en el ámbito formativo	11
Tabla 3: Análisis DAFO del proyecto de innovación educativa	17
Tabla 4: Agenda de la Experiencia de las sesiones divulgativas del proyecto.....	30
Tabla 5: Organización de responsabilidades de equipos del proyecto	31
Tabla 6: Aporte los instrumentos de evaluación del proyecto a la calificación de las asignaturas involucradas.....	41

RESUMEN

El entrenamiento de competencias científico-tecnológicas en niñas, niños y jóvenes, en todos los niveles educativos, es necesaria para el desarrollo de una sociedad con un fuerte enfoque tecnológico y digital. Para ellos, recibir formación STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, en inglés) es crucial para adaptarse al futuro profesional que puedan tener (Sastre Merino, 2021). Por otro lado, para una educación de calidad, las habilidades blandas que la enseñanza debe abordar son: la comunicación efectiva, la iniciativa, la adaptación a entornos cambiantes, aprender a aprender, la gestión de tareas y relaciones como la colaboración y el trabajo en equipo (Tapia, 2012). Cuando estas habilidades blandas ligadas a las habilidades en los procesos de ciencia se incluyen en las actividades docentes, los estudiantes pueden aprenderlas conjuntamente (Turiman et al., 2011).

La prestación de un servicio solidario orienta el talento de los estudiantes hacia el compromiso social, y no sólo la superación personal, en el que los participantes aprenden a trabajar las necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo. La metodología Aprendizaje-Servicio (Ap-S) es, según Batlle (2018), una metodología de éxito educativo que permite a los estudiantes aprender de manera significativa, poniendo en práctica sus conocimientos y habilidades, lo que los involucra socialmente haciéndolos capaces de provocar cambios en su entorno directo realizando un servicio a la comunidad, bajo el paraguas de un proyecto pedagógico bien articulado y planificado.

Los resultados de experiencias Ap-S en el ámbito formativo, muestran que el apoyo personalizado mejora sus vocaciones y, a su vez, quienes brindan este apoyo tienden a fortalecer su propio rendimiento académico (Tapia, 2012). En la enseñanza a sus iguales más jóvenes, los estudiantes revisan los conceptos básicos de las diferentes disciplinas, desde otra perspectiva evolutiva, y desde un rol que fortalece su autonomía, autoconcepto y autoestima. Al mismo tiempo que ofrecen referentes positivos y cercanos que dejan una huella en la vida de los niños y jóvenes, así como en sus intereses dentro y fuera del aula. A través de este Trabajo, se han creado espacios motivadores en el marco de las materias STEM, enfatizando que todos tenemos algo que ofrecer en las habilidades científicas, considerando que no son sólo para estudiantes talentosos.

Palabras clave: aprendizaje-servicio, coeducación, competencia STEM, divulgación científica, habilidades blandas.

ABSTRACT

Training scientific-technological skills in girls, boys and young people, at all educational levels, is necessary for the development of a society with a strong technological and digital focus. For them, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) training is crucial to adapt to the professional future they may have (Sastre Merino, 2021). On the other hand, for an education of quality, the soft skills that teaching should address are: effective communication, initiative, adapting to changing environments, learn to learn, task management and social skills such as collaboration and teamwork (Tapia, 2012). When soft skills and science process skills are included in teaching activities, students can learn both of them. (Turiman et al., 2011).

Carrying out a solidarity service orients students' talents towards social commitment, and not just self-improvement, in which participants learn to work on a real environment with the aim of improving it. According to Batlle (2018), the Service-Learning (S-L) methodology is a successful educational methodology that allows students to learn in a meaningful way, putting their knowledge and skills into practice, which involves them socially, making them capable of bringing about changes in their direct environment by performing a service to the community, under the umbrella of a well-articulated and planned pedagogical project.

The results of S-L experiences, in educational field, show that personalized support improves their vocations and, in turn, those who provide this support tend to strengthen their own academic performance (Tapia, 2012). By teaching their younger peers, the students review the basic concepts of the different disciplines from another evolutionary perspective, and from a role that strengthens their autonomy, self-concept and self-esteem. And this offers them positive and close references that leave a mark in the lives of children and teenagers, as well as, in their interests inside and outside the classroom. Through this Work, motivating spaces have been created within the framework of STEM subjects, emphasizing that we all have something to offer in scientific subjects, considering they are not only for gifted students.

Key words: service-learning, coeducation, STEM skill, science popularization, soft skills

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación de tema

“Dime y lo olvido, enséñame y quizá lo recuerde, involúcrame y lo aprendo”.
Benjamin Franklin.

La pérdida de interés en vocaciones científicas entre los adolescentes, la cual se agrava en el caso de las mujeres, comienza desde la Educación Primaria. Este rechazo viene provocado por la dificultad, aparente, en el aprendizaje de las asignaturas STEM (acrónimo de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, en inglés), contrastando con la situación actual en la que los mercados laborales españoles y europeos están demandando cada vez más profesionales formados en estas ramas (García Hernández y Hijón Neira, 2022).

Por otro lado, las habilidades para el siglo XXI o habilidades blandas son transversales al conocimiento. La educación en dichas habilidades representa una oportunidad de adaptación a las nuevas realidades a las que nos enfrentamos como ciudadanos de un mundo global, complejo, tecnológico y en constante cambio. Estas habilidades son una combinación de habilidades cognitivas, metacognitivas, interpersonales y sociales. Dentro de ellas, las habilidades sociales e interpersonales de alto orden, que se trabajan sólo de manera colectiva, incluyen: la comunicación, la empatía, el trabajo en equipo, el liderazgo y el emprendimiento. Todas ellas están interconectadas y el entrenamiento en una de ellas afecta positivamente al desarrollo del resto. Para este caso concreto, las habilidades de entrada que las fundamentan son la participación y la colaboración (de Freitas y Almendra, 2021).

En este proyecto de innovación, con la metodología Aprendizaje-Servicio (Ap-S) se propone poner en marcha una metodología activa y experiencial (Martínez Odría, 2020), enfocada en el aprendizaje de habilidades blandas y, al mismo tiempo, ofrece un servicio comunitario de formación y divulgación científica a través de actividades motivadoras en el marco de las asignaturas STEM.

1.2. Preguntas de investigación

Quiero comprender al detalle cómo se aplica la metodología Aprendizaje-Servicio, cuáles son sus ventajas e inconvenientes dentro la legislación educativa, en definitiva, si es una herramienta aplicable en nuestra realidad educativa.

Quiero contribuir a que los alumnos de secundaria sean capaces de romper barreras generacionales y ofrecer a sus iguales una transición más natural entre etapas educativas, mientras se refuerzan mutuamente sus vocaciones científicas. De esta manera, obtener una perspectiva que les complementa madurativamente al mirar atrás y observar cómo otros compañeros están afrontando los mismos retos de aprendizaje.

Quiero comprobar cómo, mediante la colaboración desinteresada y el acompañamiento en las asignaturas STEM, que se presuponen que precisan de más complejidad abstractiva, los alumnos se sientan capaces de dominarlas y desarrollar transversalmente sus competencias personales y ciudadanas.

1.3. Objetivos del TFM

El objetivo general del presente Trabajo Fin de Máster es desarrollar un proyecto de innovación de una metodología Ap-S en un centro educativo de Educación Secundaria que se hermana con alumnos de últimos cursos del centro escolar de Educación Primaria de referencia. Para ello, los alumnos de Secundaria planificarán y ejecutarán situaciones de aprendizaje a través de temáticas de las asignaturas STEM: matemáticas, física y química y tecnología, de manera puntual, a lo largo de todo el curso escolar.

Estos son los objetivos específicos que se plantean:

1. Fomentar las vocaciones STEM en la futura elección de opciones educativas.
2. Romper los estereotipos, en especial de género, asociados al conocimiento científico.
3. Afianzar contenidos curriculares durante el desarrollo de un servicio a la comunidad de enseñanza a sus homólogos inferiores, mediante la metodología Ap-S.
4. Consolidar habilidades de trabajo en equipo y empatía, a través de prácticas de colaboración y participación social.
5. Avanzar en el desarrollo de las capacidades creativas y de pensamiento crítico a través del respeto, la ética, la búsqueda de soluciones y el despertar de la curiosidad en la extrapolación de la actividad social del alumno a otro contexto social real.

2. MARCO TEÓRICO

La vocación, la brecha de género y la dificultad en el aprendizaje de las ciencias

El fomento de las competencias científico-tecnológicas en los niños, niñas y jóvenes, de todos los niveles educativos, es necesario para el desarrollo de una sociedad con un fuerte enfoque hacia lo tecnológico y digital. Para ellos, recibir una formación STEM es crucial para adaptarse al futuro profesional que puedan llegar a tener (Sastre Merino, 2021). Desde el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del profesorado [INTEF] (s.f.), se expone que actualmente Europa ya tiene una población con conocimientos científicos deficitarios en todos los niveles sociales y, por esta razón, fomentan todo tipo las iniciativas que muestren una actitud proactiva hacia la **ciencia y la alfabetización tecnológica**. De igual manera, la hoja de ruta de la Agenda 2030, centrada en el avance a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), precisa de más vocaciones científicas y tecnológicas, ejercidas con un alto compromiso social y con una actitud crítica.

Respecto a la brecha vocacional entre chicas y chicos, como se ha comprobado en los estudios realizados por Salas Morera et al. (2021), por ejemplo, las chicas llegan a sus últimos cursos a los de Educación Secundaria con ideas erróneas sobre lo que es la ingeniería. Los autores sugieren que, con una intervención directa sobre las actividades de las niñas durante la Educación Primaria, es posible hacerles ver que son capaces de realizar cualquier tarea en todos los ámbitos, incluyendo la ciencia, la ingeniería y la tecnología, a pesar de que estas acciones supongan un trabajo casi personalizado sobre cada niña o grupo de niñas. Del mismo modo, las mismas ideas erróneas en los grupos de niñas de Secundaria podrían revertirse cambiando la actitud de la comunidad, padres y educadores sobre los mensajes que se les dan a las niñas en las primeras edades. De igual manera, en el estudio sobre la brecha de género de la OCDE (2015), se afirma que la menor presencia de chicas en estudios técnicos se justifica por falta de confianza en sus propias habilidades matemáticas y tecnológicas, añadido a una histórica preferencia por estudios con orientación social, a lo que se le combinan **estereotipos y expectativas de género** junto con la falta de referentes.

La dificultad en el aprendizaje de las asignaturas STEM viene dada porque no resultan atractivas, ni conectadas con el entorno habitual y, sobre todo, porque requieren de un esfuerzo cognitivo extra. En el aspecto de la elección vocacional en la etapa de Educación Secundaria, es de gran importancia la influencia de los iguales en el forjado de la identidad personal, por encima de la influencia de los padres. Adicionalmente, a la hora de elegir un camino libremente y de manera motivada, el adolescente tiene que **percibir su propia capacidad de éxito** y tener **modelos de referencia cercanos**. En este sentido, cobran especial importancia las actividades educativas realizadas en grupo, por encima de las individualistas, que fomenten su implicación directa y les permitan reforzar sus capacidades (García Hernández e Hijón Neira, 2022).

La enseñanza de las ciencias no puede ceñirse únicamente al conocimiento científico, si se busca la mejora del rendimiento académico. Sino que las capacidades a potenciar deben tener relevancia social para el alumnado. De ahí, que las reformas educativas, llevadas a cabo, destaquen la importancia de las **habilidades en los procesos de ciencia** (“science process skills”) en aras de la reivindicada alfabetización científica. Estas

destrezas en los procesos de la ciencia pueden ser básicas (observar, inferir, medir, comunicar, clasificar y predecir) o integradas (controlar variables, definir operacionalmente, formular hipótesis, interpretar datos, experimentar y formular modelos (Solaz Portolés et al., 2016).

En definitiva, la educación en habilidades STEM es necesaria para el acceso al conocimiento, para el aprendizaje, para el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo y para la participación activa de todos los ciudadanos en la sociedad del futuro (Martín y Santaolalla, 2020).

Las competencias para el siglo XXI

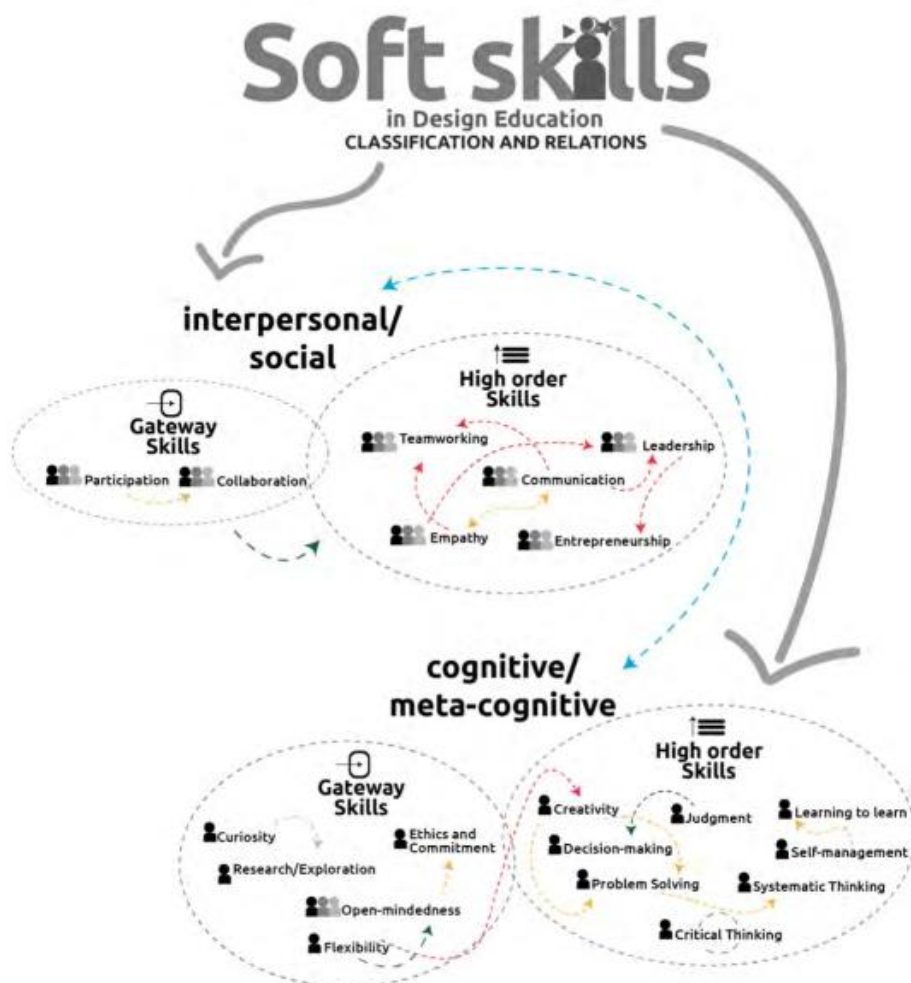
Las habilidades que en un futuro laboral son básicas y que la educación debe atender son la comunicación efectiva, la iniciativa y adaptación a entornos cambiantes, la capacidad de aprendizaje y autoformación técnicas en el ámbito laboral específico, gestión de tareas y relación: colaboración, autonomía y trabajo en equipo (Tapia, 2012).

Aunque se puedan enumerar cuales son las competencias para el siglo XXI o competencias blandas, en la práctica éstas están estrechamente interrelacionadas. Por ejemplo, no se puede conseguir la participación colaborativa sin tener en cuenta las perspectivas de los demás, sin interactuar con los otros, sin considerar alternativas o sin pensamiento crítico. La verdadera educación consiste en ver las conexiones entre ideas para las personas y adaptarse a las nuevas situaciones. Por tanto, cuando se trabaja en una habilidad blanda, las demás también se desarrollan. Como se indica en Germaine et al. (2016), a medida que avance el siglo los educadores irán buscando la calidad en las experiencias de aprendizaje de sus alumnos, de manera que vayan fomentando las dichas competencias.

Según los estudios de de Freitas y Almendra (2021) cuanto más complejas y contextualizadas estén las situaciones de aprendizaje con el mundo real y más implicadas estén con las comunidades y con diferentes profesionales, más se desarrollarán las competencias blandas. De esta manera, las estrategias de enseñanza deben crear actividades que involucren a los estudiantes y les requieran emplear cada vez más habilidades de una manera gradual. Según la literatura que citan, las condiciones idóneas para el desarrollo de las habilidades blandas son: enseñanza contextualizada, contacto con problemas complejos, metodologías activas centradas en el alumno e interdisciplinariedad entre áreas. En la Figura 1 se muestra la clasificación y las relaciones que existen entre las distintas habilidades blandas, su conexión entre ellas, así como las habilidades de entrada hacia el entrenamiento de las superiores.

Cuando estas habilidades blandas ligadas a las habilidades en los procesos de ciencia se incluyen en las actividades docentes, los estudiantes pueden aprenderlas conjuntamente de forma complementaria (Turiman et al., 2011).

Figura 1: Mapa conceptual de las habilidades blandas en el diseño de la educación.



Nota. Fuente de Freitas y Almendra (2021).

Los cambios metodológicos

El aprendizaje de competencias blandas se interpreta legislativamente mediante las competencias a adquirir por los alumnos de secundaria según el perfil de salida de la LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación [LOMLOE], 2020). El currículo legislativo hace referencia entre otras cosas, a la metodología que se va a emplear para la adquisición de las competencias clave y específicas.

Se define metodología como el conjunto de acciones organizadas y planificadas pedagógicamente y que engloban el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo la organización, métodos y secuenciación de saberes (Carrasco, 2004). A su vez, las metodologías se pueden clasificar, o bien, en los métodos tradicionales, en los que el alumno es un elemento pasivo y están centradas en el profesor como centro del conocimiento. O bien, en las **metodologías innovadoras o activas**, en los que el alumno participa activamente y es, él mismo, quien lidera el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunos de los métodos de enseñanza activos, que permiten trabajar las

competencias, son: el estudio de casos, contrato de aprendizaje, gamificación, el aprendizaje basado en proyectos o problemas, aprendizaje cooperativo, centros de interés, aula invertida o el Aprendizaje-Servicio (Fernández March, 2006).

El aprendizaje de competencias implica que los conocimientos se hayan anclado de tal manera que se recuerden para poder desempeñar tareas mediante una asociación efectiva. Y el mismo aprendizaje, será significativo según la teoría de Ausubel, cuando dicho nuevo aprendizaje sea el resultado de un proceso interactivo e integrado con los conocimientos previos (Basoredo Ledo, 2018).

El proceso de enseñanza-aprendizaje fue formulado por Dewey (1933), influido por las teorías de Lewin y de Piaget, como un ciclo en el que la reflexión sobre la propia experiencia juega un papel fundamental, creándose conceptualizaciones abstractas que nos servirán para su aplicación en las nuevas experiencias, consiguiéndose así un aprendizaje útil para la vida.

En este sentido, resulta muy ilustrativo los experimentos realizados por C. Philips citado en Tapia (2012) que reflejan la retención de los aprendizajes en función de la metodología de adquisición. Sus estudios muestran que se adquiere el 10% de lo que se escucha, el 15% de lo que se ve, el 20% de lo que se ve y escucha simultáneamente, el 80% de lo que experimentamos y el 90% de los que enseñamos a otros.

Por tanto, la metodología Aprendizaje-Servicio es una **metodología activa, experiencial e innovadora** que refuerza la calidad de la enseñanza (Martínez Odría, 2020) en el que los alumnos puedan mejorar sus resultados académicos, sean capaces de asumir responsabilidad, fuercen el emprendimiento, despierten su creatividad y contribuyan a su desarrollo competencial. Así con esta metodología, se consigue atraer a los alumnos hacia el ámbito STEM y entrenar sus competencias científico-tecnológicas (Sastre Merino et al., 2021).

Metodología Aprendizaje-Servicio

La metodología Aprendizaje-Servicio (Ap-S) es según Batlle (2018) una metodología de éxito educativo que permite a los alumnos **aprender de manera significativa**, al poner en práctica sus conocimientos y habilidades, la cual les involucra socialmente al hacerles capaces de provocar cambios en su entorno directo mediante la realización de **un servicio a la comunidad**, bajo el paraguas de un proyecto pedagógico bien articulado y planificado. La prestación del servicio **orienta el talento** de los alumnos hacia el **compromiso social**, y no sólo a la mejora personal, en el que los participantes aprenden a trabajar sobre necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo.

La metodología Ap-S se apoya en los siguientes principios: voluntariedad, protagonismo activo del alumno, motivación, servicio solidario e intencionalidad pedagógica (Tapia, 2012).

Se parte de la **detección de una necesidad social concreta** que sea del interés de los alumnos entre los ámbitos de acción de promoción de la salud, conservación del patrimonio, formación, protección de la naturaleza, intercambio generacional, cooperación al desarrollo. Ejemplos de las posibles acciones a realizar pueden ser:

sensibilizar a la población, colaborar con tareas logísticas, denunciar o reivindicar un problema, conseguir recursos para una causa, ayudar a personas vulnerables o compartir saberes (Rubio, 2008).

La estimulación del **trabajo** cooperativo y participativo **entre redes educativas** y/o **instituciones** y entidades del entorno, genera confianza y seguridad entre la población porque dicha acción colectiva favorece la creación de vínculos de conocimiento mutuo y empatía entre los miembros de la comunidad. Sirviendo, además, de herramienta pedagógica de desarrollo personal, al desarrollar el sentido de la responsabilidad y la solvencia personal, la autoestima y el liderazgo, y también como de herramienta de progreso social, al tiempo que beneficia al desarrollo de comunidades humanas más solidarias, poniendo a su disposición no sólo sus bienes materiales sino también sus conocimientos. (Puig Rovira et al., 2011; Tapia, 2012).

A su vez, los beneficios de la aplicación de esta metodología es otro de sus rasgos de identidad por su alto **impacto formativo y transformador** en sus participantes. Según Furco, citado en Puig Rovira et al. (2011), algunos de dichos **beneficios** van desde una mejora de la motivación, mejor desarrollo de conceptos y competencias, aumento del rendimiento escolar, mayor conciencia en cuestiones sociales y cívicas, ampliación de las opciones vocacionales, mejor habilidad para la toma de decisiones profesionales, mayor autoestima personal, hasta la mejora de habilidades sociales, éticas y morales.

En concreto, para la adquisición de competencias, es necesario que la persona que aprende esté **implicada de manera directa** en el diseño, desarrollo y evaluación de su proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta manera, la metodología Ap-S implica directamente, en su definición, al alumnado a través de su participación en todas las fases del proyecto (Hernández et al., 2009). Y, además, enfrentar al alumnado a **situaciones** de cierta **complejidad**, permite que aprenda a desarrollar estrategias reales para abordarlas con eficacia y creatividad, se conciencie con su integración social, busque y seleccione información trabajando en equipo al tomar decisiones, desarrolle su pensamiento crítico y, sobre todo, aporte sus conocimientos mientras adquiere otros nuevos. Mientras que la función del profesor es plantear los servicios de una manera más o menos abierta, facilitar las herramientas, fomentar la reflexión, orientar a la síntesis, aportar su experiencia y conocimientos y promover la toma de conciencia.

Por otro lado, la puesta en marcha de los principios metodológicos descritos, precisa de una **flexibilización de las estructuras escolares**. Lo que supone eliminar la rigidez de los horarios, espacios y asignaturas, implica también salir fuera del centro escolar, con el objetivo de experimentar con diversas estructuras organizativas y otros **agentes educativos** (Martínez Odría, 2020). La aplicación de la metodología Aprendizaje-Servicio significa generar un cambio global en la cultura de los centros educativos y de todos sus integrantes: docentes, estudiantes y familias.

Por último, es importante destacar que, es un método que contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Supone empoderar al alumno para que se **desarrolle como persona**, participando en un proyecto que sean de su interés y en el de la comunidad, vinculando los contenidos curriculares con una acción solidaria, mejorando la **calidad de los aprendizajes** (ODS 4). Es el escenario idóneo para la adquisición de competencias transversales personales y sociales que son necesarias para formar a

personas y futuros profesionales para que sepan **convivir y trabajar en equipo** (ODS 17) (García Laso et al., 2019).

Etapas en el desarrollo de proyectos Ap-S

Al igual que en cualquier proyecto, un proyecto Ap-S se puede desglosar en tres bloques diferenciados: **preparación, realización y evaluación**. A su vez, cada bloque queda dividido en una serie de etapas con un total de siete etapas (Battle, 2018), como se describe en la Tabla 1. Por definición de la metodología, aunque el docente sea el responsable de preparar el proyecto, los alumnos deben estar involucrados en cada una de las etapas.

Tabla 1: Etapas y fases de un proyecto Ap-S

Nº etapa	Etapas	Fase
Preparación		
1	Esbozo de la idea	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir las materias que aplican y docentes involucrados. 2. Determinar la necesidad social que despierta atención en el alumnado y que estarían dispuestos a comprometerse. 3. Identificar la tarea que ellos mismos podrían realizar. 4. Especificar los aprendizajes a obtener con la experiencia.
2	Establecimiento de alianzas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la entidad o institución a colaborar. 2. Llegar a acuerdo claro del servicio a realizar. Confirmar la viabilidad y compromiso con el servicio mediante un acuerdo escrito.
3	Planificación del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir con detalle el servicio a realizar para poder ir siguiendo su consecución. 2. Establecer las prioridades pedagógicas del proyecto. 3. Especificar los aspectos de gestión y organizativos de todo el proyecto.
Realización		
4	Preparación del proyecto con el grupo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensibilizar y predisponer al compromiso del grupo para la acción. 2. Diagnosticar la necesidad social con datos y conclusiones. 3. Definir la acción a desarrollar, la utilidad del mismo y lo que van a aprender. 4. Organizar el trabajo, definir los grupos de trabajo y calendario. 5. Reflexionar sobre los aprendizajes de la planificación.

Nº etapa	Etapa	Fase
5	Ejecución del proyecto con el grupo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el servicio según el compromiso adquirido. 2. Fomentar oportunidades de relación y de comunicación con empatía y respeto a la diversidad. 3. Registrar y difundir el proyecto. 4. Reflexionar sobre lo que se aprende durante la ejecución.
6	Cierre del proyecto con el grupo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reflexionar y evaluar los resultados del compromiso establecido. 2. Reflexionar y evaluar los aprendizajes adquiridos. 3. Proyectar perspectiva futura. 4. Celebrar el trabajo realizado.
Evaluación		
7	Evaluación multifocal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar al grupo. Progresos académicos, intereses, valores, vocaciones... 2. Evaluar el trabajo con la entidad social. 3. Evaluar la metodología. 4. Autoevaluación de la dinamización del proyecto.

Una vez concluido y **documentado** el proyecto en todas sus fases, el siguiente paso es poder integrarlo dentro de la función académica del centro, no sólo como una acción puntual, sino como una práctica que sirva como seña de identidad del centro educativo. En ese sentido, la repetición del proyecto permitirá mejores resultados y confirmar su aprovechamiento.

Buenas prácticas de acompañamiento educativo

Entre los ámbitos del servicio a realizar dentro de un proyecto de Aprendizaje-Servicio, se encuentra el de **acompañamiento a la formación** entre etapas educativas. En este sentido, como se presenta en la Tabla 2, se han seleccionado algunas buenas prácticas registradas en la Red Española de Aprendizaje y Servicio [REDAPS] (2020), las cuales son ejemplos de éxito que han resultado inspiradores para la proyección de este trabajo.

Tabla 2: Ejemplos de buenas prácticas de proyectos educativos Ap-S con servicio en el ámbito formativo

Etapas	Aprendizaje	Servicio
Buena práctica 1: Apadrinamiento lector		
6º Primaria	Relación niños más pequeños. Ejercitar paciencia y responsabilidad. Mejora expresión oral.	Acompañamiento y animación en el proceso de aprender a leer, contándoles cuentos, adivinanzas y escuchándolos leer.
1º Primaria	Mejora lectura.	

Etapas	Aprendizaje	Servicio
Buena práctica 2: Cibermanagers		
4º ESO	Mejora conciencia uso prudente TIC. Potenciar expresión oral.	Adiestramiento en el uso de las TIC, diferenciando lo provechoso y positivo de lo falso.
1º ESO	Iniciación en el uso TIC.	
Buena práctica 3: Let`s teach English (Aprendamos inglés)		
ESO	Capacidad para comunicar, paciencia, empatía, autonomía, autoestima solidaridad, consolidar la práctica del inglés fuera del aula.	Alumnos en la asignatura de lengua extranjera en inglés, ofrecen apoyo, en las clases de apoyo a alumnos de su ciudad, con juegos, cuentos, ejercicios y dinámicas.
Infantil/Primaria	Refuerzo en las clases de inglés.	
Buena práctica 4: Ciencio, luego existo		
1º y 2º ESO	Capacidad para comunicar, autonomía, autoestima, consolidar los conocimientos en ciencias fuera del aula.	Talleres fuera del horario escolar. Talleres sobre ciencia centrados en al aire, agua, luz, electricidad, imanes y magnetismo.
Primaria	Divulgación científica.	
Buena práctica 5: Sareko artzaiak (Los pastores de La Red)		
3º ESO	Organización y ejecución de un proyecto de forma cooperativa y el conocimiento en profundidad de Internet y las Redes Sociales.	Sesiones donde se informa el uso apropiado de las Redes Sociales extendiendo la actividad al centro cívico, donde se dirigen a familias y vecinos.
5º y 6º Primaria	Concienciación sobre uso y peligros en Internet.	

El experimentar activamente lo aprendido sobre un contexto real, es una de las fortalezas de la metodología Ap-S. Se puede hacer que esa experiencia sea aprender enseñando a otros. Desde hace años, las tutorías entre pares o de apoyo a menores se han llevado a cabo exitosamente en muchas partes del mundo. Los resultados de estas experiencias muestran que el apoyo personalizado mejora el rendimiento académico, en especial, en niños con situaciones económicas o familiares desfavorables y, a su vez, el alumnado que proporciona ese apoyo suele fortalecer su propio aprovechamiento escolar. En la enseñanza a sus homólogos menores, se revisan los conceptos básicos de las distintas disciplinas, desde otra perspectiva evolutiva, y desde un protagonismo que les fortalece su autoconcepto y autoestima (Tapia, 2012).

Textos legislativos

La obtención del perfil de salida educativo que se legisla en la ley de educación LOMLOE implica que los alumnos sepan elegir y adaptarse, en cada momento, a la solución más adecuada, utilizando sus recursos personales. Ésta hace referencia a los **conocimientos, procedimientos y actitudes** para resolver situaciones reales de una manera eficaz. Estas competencias son los cuatro pilares de la educación presentados en el informe Delors (1996): aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir.

De igual manera, la LOMLOE apuesta por la equidad educativa y un enfoque transversal de la igualdad de género a lo largo de su articulación, con referencias a la igualdad de género, de derechos y oportunidades y a la no discriminación. También justifica la puesta en práctica de metodologías que atraigan a las mujeres al conocimiento STEM e, igualmente, los chicos a profesiones más feminizadas en todas sus etapas educativas (Grañeras Pastrana et al., 2022).

La LOMLOE incluye una mención específica al Aprendizaje-Servicio. En concreto, el artículo 24.3 relativo a la organización de los cursos de 1º a 3º de la ESO da pie a que alguna materia optativa pueda configurarse como un servicio a la comunidad.

A nivel autonómico, queda formulado en la Orden ECD/1003/2018 de 7 de junio, por la que se determinan las actuaciones que contribuyen a promocionar la convivencia, igualdad y lucha contra el acoso escolar en las comunidades educativas aragonesas, y en cuyo artículo 6, referido a la innovación educativa y la lucha contra el acoso escolar, se anima a que los centros educativos participen en todo tipo de proyectos de innovación referidos a la promoción de la convivencia y valores sociales y de civismo. En especial, a lo que tenga que ver con la solidaridad y transformación social del contexto próximo al centro educativo, así como la colaboración con entidades. Adicionalmente, en la Orden EDC/1005/2018 de 7 de junio, por la que se regulan las actuaciones de intervención educativa inclusiva, también se insta a que las propuestas metodológicas incluyan metodologías activas, entre las que se incluye el Aprendizaje-Servicio, que atiendan a la diversidad del alumnado con el fin de planificar una formación que sea inclusiva para todos.

3. PROYECTO DE INNOVACIÓN

3.1. Descripción general del proyecto

Este proyecto de innovación se llama acompañamiento STEM por parte de los alumnos de ESO (Educación Secundaria Obligatoria) a los alumnos de Educación Primaria porque mediante una **asociación personal y una referencia real y cercana** puedan compartir experiencias personales y de apoyo en este campo.

Se enmarca dentro de las asignaturas de matemáticas, física y química y tecnología de 2º de la ESO a alumnos de 5º de Primaria. Los alumnos de secundaria preparan actividades divulgativas y participativas que puedan planificar y desarrollar con los alumnos de primaria desplazándose a la escuela de educación primaria de referencia.

Este proyecto está basado en la utilización del aprendizaje experiencial, como es la metodología Aprendizaje-Servicio (Ap-S), para fomentar y participar del conocimiento científico y para que los alumnos colaboren socialmente, a través de un servicio de enseñanza a sus homólogos inferiores.

Esta interacción entre etapas, les va a conceder a los alumnos de Primaria la oportunidad de establecer relaciones que los puedan acompañar en su futuro académico, por ejemplo, cuando pasen a la educación Secundaria. Y, sobre todo, les va a permitir a ambos ver las ciencias de una manera más accesible y cotidiana, mientras exploran sus habilidades participativas y colaborativas. De esta manera, poder influir en sus futuras elecciones vocacionales, para continuar aprendiendo durante toda su vida.

3.2. Diagnóstico y viabilidad del proyecto

3.2.1. Razonamiento de la metodología de investigación.

El objeto de estudio de la Metodología de la Investigación Científica es el proceso a seguir para generar conocimiento científico en una serie de etapas. Es una disciplina que aporta procedimientos que guían al investigador en la búsqueda de conocimiento para comprender la realidad y resolver problemas (Abad Peña et al., 2020).

La investigación educativa, también busca ampliar el conocimiento, utilizando una metodología científica que, al mismo tiempo, favorezca el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Con ello, se pretende mejorar la práctica docente, a través del estudio de las situaciones específicas que ocurren dentro del aula y teniendo en cuenta a los alumnos como principal foco de estudio (Bisquerra, 2004).

El problema que se plantea es la baja motivación que los estudiantes de Educación Secundaria tienen hacia las asignaturas de ciencias, supuestamente debido a la aparente alta capacidad abstractiva que implican y a la falta de confianza en sus propias capacidades (García Hernández e Hijón Neira, 2022).

La pregunta que se plantea es de qué manera se puede implantar una metodología Ap-S para contribuir a facilitar el proceso aprendizaje-enseñanza de las asignaturas de ciencias en un contexto real.

La finalidad de esta investigación se expresa a través de unos objetivos:

El objetivo general es valorar la implantación de una metodología activa como el Ap-S en un Instituto de Educación Secundaria en el marco de las asignaturas STEM.

Los objetivos específicos son:

- Conocer los puntos fuertes y débiles de la innovación mediante metodologías activas como es la metodología Ap-S.
- Identificar estrategias para afrontar los problemas de implantación.
- Obtener una estrategia de planificación del proyecto.

La metodología de investigación puede tener un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto. Por tanto, los objetivos que se plantean determinan la metodología a utilizar y, en consecuencia, el diseño de las herramientas. Mientras que la metodología cuantitativa se centra en el planteamiento de hipótesis y análisis estadístico, a partir de los datos obtenidos para obtener patrones y teorías, la metodología cualitativa permite la obtención de información de una situación particular que presenta un contexto, unos participantes y unos sucesos determinados. (Asencio Navarro et al., 2017).

En este sentido, al elegir de un enfoque cualitativo, se podrá disponer de diferentes herramientas. En especial, se considera que el análisis DAFO es una herramienta útil para adoptar decisiones estratégicas de decisión que se están dando con mucha frecuencia en el marco de las estrategias pedagógicas. (Abad Peña et al., 2020).

3.2.2. Herramienta

El análisis DAFO, que fue impulsado por Humphrey en la década de 1960 (Nyarku y Agyapong, 2011), es una herramienta de análisis estratégico cuyo origen procede del mundo de las organizaciones, aunque se puede adaptar para su utilización en el ámbito educativo. Esta herramienta se ajusta porque permite realizar una reflexión sobre el proyecto de innovación y obtener unos puntos fuertes sobre los que diseñar un plan de implantación. (Mosquera Gende, 2018).

Para la ejecución de este análisis, se toman como referencia cuatro factores clave en el éxito o en el fracaso del proyecto: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (siglas de la palabra DAFO).

Debilidades: Son todos aquellos elementos internos que constituyen barreras para lograr la buena marcha del contenido, es decir, elementos, recursos y actividades que, una vez identificadas y desarrollando una adecuada estrategia, deben eliminarse o modificarse.

Amenazas: Se trata de situaciones negativas, en el entorno del proyecto, tales como hechos o eventos del ambiente, que pueden atentar a su consecución. Determinan la planificación de las estrategias de prevención necesarias para sortearlas o esquivarlas.

Fortalezas: Son aquellos elementos internos y positivos que diferencian el proyecto de otros similares y le dan una ventaja competitiva.

Oportunidades: Son aquellos factores externos y positivos que, una vez identificados, pueden ser aprovechados positivamente, identificando hechos o eventos que tienen o podrían tener alguna relación con el Centro.

En el Anexo I, se ha elaborado una batería de preguntas para ayudar a aplicar el análisis DAFO a un proyecto educativo, en base a las reflexiones de Ramos Martín (2018) y Díaz (2019).

3.2.3. Participantes en el diagnóstico y resultado

El resultado obtenido es fruto de la reflexión realizada a partir de la realización una entrevista a un grupo focal compuesto por 2 profesores de Educación Secundaria y 1 de Educación Primaria. Fueron elegidos por su larga y contrastada experiencia docente tanto en Institutos de Educación Secundaria como en Colegios Privado Concertados, tanto de Zaragoza capital como en capitales de comarca de la Comunidad Autónoma de Aragón. Los entrevistados recibieron la Hoja de Información al participante que se muestra en el Anexo II, se les explicó y se les resolvieron todas las dudas que surgieron al respecto de su participación. A continuación, firmaron el Consentimiento Informado que se muestra en el Anexo III. Ambos han sido elaborados de acuerdo con los modelos recomendados del proyecto validado por el Comité de Ética de la USJ.

Una vez respondidas las preguntas siguiendo la matriz, se obtienen fortalezas y oportunidades, que son elementos positivos que pueden ser diferenciadores y provechosos para contrarrestar los elementos negativos, como son las debilidades y amenazas, los cuales son el punto de partida de los aspectos que hay que controlar y combatir. Los resultados se visualizan en la Tabla 3 que se muestra a continuación.

Tabla 3: Análisis DAFO del proyecto de innovación educativa

		Negativas				
		Debilidades		Amenazas		
Origen interno		Falta de autoevaluación docente y de los alumnos. Necesidad de documentación de planificación y seguimiento. Falta de tiempo. Falta de compromiso. Falta conocimiento metodología. Falsas concepciones sobre el servicio social. Necesaria implicación docente y coordinación entre asignaturas. Sin experiencia previa.		Diversidad de cambios legislativos. Falta de apoyos administrativos. Falta de equipo de trabajo y continuidad. Poca implicación y contacto con las familias. Recursos financieros limitados. Trabajar de forma superficial y rápida.	Origen externo	
		Positivas				
		Fortalezas		Oportunidades		
		Aprendizaje significativo. Aprendizaje entre iguales. Globalización. Promueve la creatividad. Mejora la colaboración de los alumnos y el trabajo en equipo. Hay personal de apoyo. El PEC apoya la aplicación de metodologías activas. Mejora del ambiente en el centro escolar. Apertura a la innovación y enganche a la novedad.		El currículo LOMLOE está adaptado para este tipo de metodología. Es diferenciador. No lo hacen muchos centros. Mejora de la calidad educativa. Oportunidad de motivación para las familias y todos los agentes educativos. Las tecnologías de la información facilitan recursos y acceso a experiencias. Existe apoyo de entidades colaboradoras. No requiere de grandes inversiones. Mejora social y de convivencia.		

3.2.4. Análisis de los resultados

El análisis de resultados de la matriz DAFO permite obtener una serie de estrategias interpretando sus elementos a pares.

Estrategias **defensivas** (A-F): Aprovechar los potenciales recursos de las tecnologías de la información para favorecer el trabajo colaborativo y globalizado, motivar a los alumnos para conseguir implicar a las familias.

Estrategias **ofensivas** (O-F): Utilizar una metodología que trascienda más allá del currículo, la cual implique agentes externos directamente relacionados (CEIP de referencia) y que ayude a una mejora del clima social y de convivencia. Dejar constancia de lo logrado y promocionarlo.

Estrategias de **supervivencia** (A-D): Utilizar una metodología que no requiera elevados recursos financieros. Asegurar la relación entre los contenidos de las distintas etapas educativas.

Estrategias de **orientación** (O-D): Formación docente mediante entidades especializadas (por ejemplo, Grupo promotor ApS Aragón), dedicación puntual de la metodología y, de manera planificada, comenzar dentro del horario escolar para fomentar la voluntariedad.

3.2.5. Conclusiones de la investigación

La aplicación de la matriz DAFO ha permitido poner de relieve los puntos fuertes y débiles del proyecto y ha ayudado a obtener una batería de estrategias que puede ser una guía para asegurar el éxito del proyecto.

Se puede concluir que actualmente apenas se utiliza la metodología experiencial como el Aprendizaje-Servicio en el ámbito de las ciencias en los Centros Educativos de la Comunidad Autónoma de Aragón a pesar de que la legislación invita a ello, pero en asignaturas optativas y, por tanto, sería algo novedoso y diferenciador.

Es propicio y necesario, para potenciar el aprendizaje del alumnado en las asignaturas STEM, fomentar la vinculación de los contenidos del aula en contextos sociales del día a día, de tal manera que ayuden al alumnado a la adquisición de competencias personales y al desarrollo de su compromiso social, mediante actividades puntuales y planificadas pedagógicamente con unos objetivos claros y con materiales preparados, sobre todo teniendo en cuenta la evaluación de las competencias a perfeccionar. Reflexionando entre cada sesión para revisar o redirigir el avance del proyecto o la frecuencia de las sesiones si fuera necesario.

3.3. Objetivos del proyecto de innovación

El objetivo general es, a partir de la participación directa en la planificación y desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje, capacitar a alumnos de Secundaria para difundir experiencias científicas a alumnos de Primaria mediante un acompañamiento formativo consistente en una metodología Aprendizaje-Servicio, mejorando transversalmente sus habilidades blandas.

Los objetivos específicos consisten en:

- Aprender a valorar positivamente el trabajo científico. Conocer y experimentar las habilidades científicas a través del trabajo indagatorio en el aula, su diseño y su comunicación.

- Establecer relaciones de convivencia intergeneracionales de apoyo mutuo duraderas que les permita profundizar en competencias clave social y ciudadana a través de actividades cercanas y conectadas con la realidad.
- Conseguir la involucración de los alumnos de Secundaria en actividades de participación y colaboración.
- Mejorar en habilidades comunicativas y trabajo en equipo.
- Mostrar de empatía y actitudes integradoras hacia sus pares menores.
- Aumentar la intención de seguir formándose en asignaturas científicas.
- Integrar el aprendizaje de los contenidos curriculares, mejorando la motivación e implicación de los alumnos y haciendo posible el desempeño interdisciplinar.

3.4. Metodologías para el proyecto

El verdadero éxito de la metodología Aprendizaje-Servicio en la educación reside en la formación de ciudadanos responsables capaces de mejorar la sociedad y no sólo a ellos mismos (Battle, 2018). En este proyecto de innovación, el servicio a la comunidad se prestará compartiendo saberes a otros compañeros educativos.

Es una metodología totalmente compatible con otras metodologías activas, con el aprendizaje a través de la experiencia y con la conducta social. Con este proyecto de innovación no sólo se guía a aprender conocimientos sino también a adquirir competencias que nos sirven para resolver una necesidad real de la comunidad. Adquiriendo competencias relativas a la realización de un proyecto y poniendo al servicio de la comunidad capacidades individuales, se profundiza en la competencia social y ciudadana y en la autonomía personal (Hernández et al., 2009).

Si bien es importante para cualquier proyecto de Ap-S (Rubio, 2008), para este proyecto es primordial el emprendimiento, ya que los alumnos van a planificar, tomar decisiones, actuar, trabajar con otros compañeros, buscar soluciones y extraer conclusiones con un objetivo común y de un modo muy similar al que se trabaja en un entorno laboral.

Otra característica presente en este proyecto es su carácter multidisciplinar al involucrar a todas las asignaturas técnicas, la mejora de la calidad de los aprendizajes al tratar de estimular su creatividad y el acercamiento con la comunidad educativa más cercana al acercando dos espacios educativos separados físicamente.

Se considera la utilización de metodologías activas variadas de manera simplificada para cada sesión que se programe a modo de situaciones de aprendizaje, de tal manera que resulten sesiones atractivas y estimulantes de la materia a desarrollar.

3.5. Características del centro

Se trata de un Instituto de Educación Secundaria (I.E.S.) de una zona media trabajadora con un grado de multiculturalidad bajo. El barrio está compuesto por población urbana con una demografía constante y dispone de una buena comunicación con el resto de la ciudad en transporte público. El centro educativo está asentado integrado en el modelo de vida del barrio y de su red de servicios, con una cantidad de alumnado que completan dos vías de manera estable en todas las etapas educativas.

El grado de innovación metodológica del centro educativo es medio, al haberse producido un aumento de la demanda de esa necesidad en los últimos años por parte de la comunidad educativa. Se dispone de aulas de informática que podrán ser usadas por los alumnos durante el transcurso del proyecto.

Dentro del Plan de Tecnologías de la Información TIC se pretende la incorporación de las nuevas tecnologías en el entorno educativo como la utilización de forma activa como herramienta de trabajo, como herramienta para alumnos con necesidades especiales de aprendizaje, como la búsqueda de información tratamiento crítico de la misma, como medio de expresión creativa, como medio para contactar con las familias y como medio de comunicación dinámico con los alumnos por parte de los docentes.

Respecto al Plan de Bilingüismo BRIT-Aragón en el que se encuentra inmerso el centro educativo en la enseñanza en lengua inglesa, no afecta directamente a las áreas del proyecto, ya que no está dentro de las asignaturas implicadas. Aunque se reconoce su gran contribución y necesidad al área y se intenta suscitar una actitud de aprendizaje permanente tanto dentro como fuera del aula.

Según lo establecido en el Proyecto Educativo de Centro, se reconoce la importancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y los valores cívicos fundamentales. A través de ellos se manifiesta la necesidad de incorporar a la educación conocimientos, actividades y actitudes para afrontar y resolver los problemas comunes a los ciudadanos del mundo y el desarrollo sostenible. Se trata de la educación para la paz y los derechos humanos, la educación intercultural y la educación para la transición ecológica y la comprensión internacional.

No existen acreditaciones ni sistema de gestión de la calidad. Por tanto, no se realizan encuestas de satisfacción, pero si se detectan en las tutorías con los padres la demandas, habiendo una relación bidireccional y recíproca entre el entorno y el equipo docente. Finalmente, es el Instituto de referencia para una zona del barrio en el que suelen confluir alumnos de varias escuelas de Educación Primaria.

3.5.1. Características del equipo docente

La educación, al igual que la sociedad, está en constante evolución, lo cual exige que los docentes se renueven y estén al día de las últimas novedades. El proyecto implica unas habilidades por parte del profesorado que les exige estar formados en metodologías activas. El equipo docente, además de demostrar conocimientos técnicos, debe sumar a las competencias tradicionales como comprometido, preparado, organizado, tolerante, abierto a preguntas y contador de historias, otras nuevas como innovador, experto en TICs y social.

Como consecuencia de este aspecto, el desarrollo docente supone una formación permanente, además de una capacidad de adaptación y flexibilidad ante la diversidad del alumnado.

Por tanto, el docente tipo para llevar a cabo este proyecto debe tener la formación y predisposición para incorporar materiales y recursos web, saber utilizar herramientas educativas digitales para la organización y la compatibilización con las metodologías. Además, debe tener una actitud abierta y tolerante, para ser capaz de fomentar el trabajo

en equipo, el respeto y la responsabilidad con el trabajo bien hecho. Debe ser capaz de transmitir motivación y curiosidad por investigar nuevos retos y, adicionalmente, favorecer entornos de observación y reflexión para detectar conflictos, desbloquear problemas y potenciar comportamientos ejemplares.

3.5.2. Características del alumnado

La tipología de alumnado es un grupo clase estadísticamente heterogéneo, con un nivel socioeconómico medio, siendo menores de edad que viven con sus familias. Esto implica que habrá cierta diversidad esperable dentro del grupo con diferentes ritmos de aprendizaje o necesidades educativas especiales.

Concretamente, el proyecto se pretende llevar a cabo simultáneamente en 2 grupos en el curso de 2º de ESO de unos 25 alumnos cada uno. El cuál es un curso de transición en la Educación Secundaria antes de asumir nuevas responsabilidades o elegir optativas, por tanto, es una edad de grandes interrogantes vocacionales.

No obstante, es una etapa personal a la que se le empiezan a sumar importantes cambios psicoevolutivos como es el desarrollo del pensamiento abstracto, transformaciones fisiológicas de tipo hormonal, que influyen en sus emociones, desarrollo oral y comunicativo y una alta integración social hacia sus compañeros por encima del entorno familiar. En este curso, se hace necesario atender a las diferencias emocionales al ser una etapa evolutiva clave en el desarrollo de la autoestima y el autoconcepto.

Por otro lado, hay ciertos alumnos que arrastran un bajo nivel curricular con carencias en los conceptos básicos o por incorporación tardía al sistema educativo creciente en una cantidad de alumnos que permanecen en el mismo curso. Estos casos, se caracterizan tener conductas negativas, como son el rechazo a las normas de convivencia, lo que dificulta un funcionamiento normal de las clases y provoca tensiones entre profesores y alumnos.

Finalmente, es importante ser consciente de las diferentes formas de aprender, poder reconocerlas y poder aplicar el mejor método para cada una para maximizar sus habilidades. La diversidad es común en la adolescencia y podemos encontrar estudiantes cuyo desarrollo no es normativo, por lo que el docente debe estar preparados, ser consecuente y cooperativo para que nadie se quede atrás.

3.5.3. Características de la comunidad educativa

La comunidad educativa del instituto se encuentra centrada en el barrio cercano al centro de la ciudad de Zaragoza y su entorno formada por profesores, alumnos, padres y personal de administración y servicios, todos ellos con su correspondiente representación en el Consejo Escolar. La representación de las familias se establece mediante la Asociación de Madres y Padres de Alumnos (AMPA) que colabora y organiza varias actividades y talleres en las que participan muchos de los alumnos y familias. Las familias, están integradas con sus costumbres y modos de vida, y suelen ser participativas en los procesos formativos del alumnado.

Se estima que la participación de los alumnos y profesores va a ser alta, además de que la predisposición del centro va a ser favorable para el desarrollo del proyecto por sus características conciliadoras, familiares y su espíritu de innovación metodológica.

3.6. Diseño del proyecto

3.6.1. Asignaturas relacionadas

Este proyecto de innovación se plantea desde el Área de Matemáticas con la colaboración de las Áreas de Física y Química y de Tecnología del I.E.S en coordinación con el Área de Matemáticas y Ciencias Naturales del Colegio de Educación Primaria.

3.6.2. Competencias clave a desarrollar en el alumno

Así según el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, los **objetivos generales de etapa** están relacionados con las **competencias clave** a adquirir al finalizar la etapa secundaria se establecen en:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de las demás personas, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros y el de las otras, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

El perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica es la piedra angular que identifica y define, junto con los retos del siglo XXI, **las competencias clave** que se espera que los alumnos y alumnas hayan desarrollado al completar esta fase de su educación obligatoria. La adquisición de estas competencias es indispensable para su desarrollo personal, para desenvolverse en los problemas y situaciones que le puedan surgir en los distintos ámbitos de su vida, para crearle oportunidades de mejora, así como, tener la oportunidad de continuar con su itinerario formativo y fomentar su participación activa en la sociedad, en el cuidado de las personas, el patrimonio y del entorno natural.

Dichas competencias clave son:

CCL	Competencia en Comunicación Lingüística
CP	Competencia Plurilingüe
STEM	Competencia Matemática y en Ciencia, Tecnología e Ingeniería
CD	Competencia Digital
CPSAA	Competencia Personal, Social y de Aprender a Aprender
CC	Competencia Ciudadana
CE	Competencia Emprendedora
CCEC	Competencia en Conciencia y Expresiones Culturales

En el presente proyecto de innovación también incidiremos en el entrenamiento, de manera sistemática, en las **competencias específicas de las materias involucradas**, haciendo hincapié en los descriptores más afines a estas competencias clave y que contribuirán al perfil de salida del alumnado.

3.6.3. Recursos previstos en el proyecto

Para el desarrollo del proyecto se prevé la utilización de los siguientes recursos: humanos, espaciales, materiales, TICs y económicos.

En cuanto a los recursos humanos, es de esperar la involucración de toda la comunidad educativa, empezando por la voluntariedad de los alumnos a colaborar en las sesiones, como el compromiso de los docentes implicados. El proyecto debe ser liderado desde la dirección del Centro Educativo y los coordinadores de etapa con la coordinación de los departamentos, los cuales actuarán como facilitadores de los asuntos de gestión y poniendo las instalaciones a disposición del proyecto, en coordinación con la dirección de Centro Educativo donde se realiza el servicio. También, es esperable la aportación de las familias con su apoyo contribuirán a la motivación de los alumnos y su aportación al desarrollo del proyecto. Cuanto mayor sea la implicación de la comunidad educativa, en general, más se asegurará el éxito del proyecto.

En lo referente a los recursos espaciales se utilizará de manera habitual el aula ordinaria y el aula de informática. Adicionalmente, en algún caso puntual, se puede requerir el uso de los laboratorio o espacio en los pasillos para visualizar el avance del proyecto a efectos de divulgación o información. A este respecto, es imprescindible la implicación de los recursos espaciales del centro educativo receptor del servicio tanto del aula ordinaria o como cualquier otro espacio que se especifique en cada sesión concreta.

Respecto a los recursos materiales también se contará con los recursos materiales habituales del centro como son los libros de texto, libros de consulta de la biblioteca, ordenadores del aula de informática, portátil del profesor, proyector y pantalla de cada clase y acceso a internet.

El uso de las TIC es de gran relevancia en este proyecto en concreto, y más teniendo en cuenta las competencias que requiere potenciar en el aprendizaje de los alumnos. Por esta razón, es importante que los ordenadores estén preparados con sus sistemas operativos actualizados, con software que incluya procesadores de texto y presentaciones como puede proporcionar el paquete de Microsoft Office, además de software específico que se pueda solicitar desde las Áreas de competencia del proyecto. Las TIC juegan un papel fundamental en la búsqueda de información, herramientas de comunicación, recursos educativos variados, por lo que proporcionan un gran valor añadido al proyecto, aunque se debe incidir y vigilar el uso apropiado de las mismas. Las TIC necesarias para cada sesión se indicarán en la descripción de las actividades.

En relación a los recursos económicos, se requiere una partida presupuestaria, junto a la aprobación para la realización del proyecto, que permita la compra de material fungible que puede ser necesario para el diseño y la realización de las sesiones como puede ser material de oficina, servicio de copistería, material de experimentos...etc.

3.7. Desarrollo

3.7.1. Descripción de las fases del proyecto

Fase planificación. El diseño y planificación del proyecto ha de ser minucioso por parte del docente. Este proyecto supone una planificación de actividades que se pueden ir siguiendo o modificando en función de los intereses del alumnado o la predisposición mostrada. También, debe haber un acuerdo de trabajo en equipo con los docentes de las áreas implicadas pues la coordinación entre las mismas es el fundamento del proyecto. Por tanto, hay un trabajo de planificación previo al comienzo del curso escolar, además de haber tanteado la entidad colaboradora dispuesta a participar, las cual, ya está directamente implicadas en la participación y planificación de las sesiones de preparación. Y, además, la búsqueda socios para dar soporte y apoyo organizativo como puede ser el Grupo Promotor Ap-S Aragón dentro de la Red Española de Aprendizaje-Servicio.

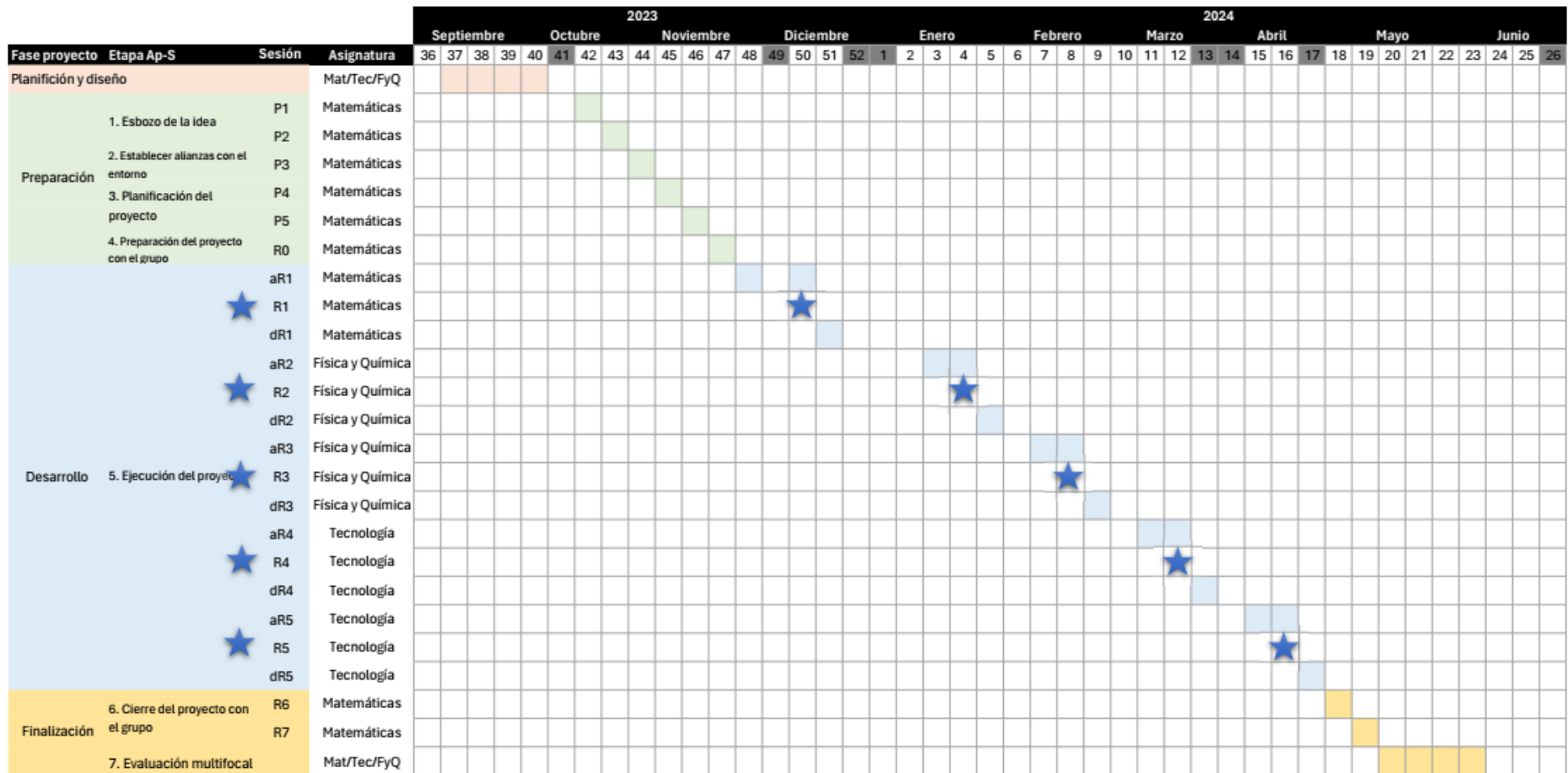
Fase preparación. Esta fase se ha desarrollado en las sesiones de preparación de la P1 a la P5 previas a la ejecución del proyecto más la inicial de realización R0. Adquiriendo vital importancia, en el proyecto con menores de edad, contar con la documentación relacionada con el cumplimiento de la Ley 6/2018 de voluntariado de Aragón, las Autorizaciones de la salida del centro educativo, así como, tener el consentimiento de la toma de imágenes por parte de los equipos de gestión de ambas entidades educativas en cumplimiento con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de datos Personales y garantía de los derechos digitales [LOPD].

Desarrollo del proyecto. La ejecución del proyecto del servicio a la comunidad se gesta principalmente en las sesiones divulgativas R1, R2, R3, R4 y R5. A cada una de ellas le precede unas sesiones de preparación de la sesión divulgativa propiamente dicha, la preparación de la misma se llevará a cabo la semana anterior a la fecha de ejecución acordada en la asignatura del área asignada a esa sesión en la planificación. A todas ellas, se les suma una sesión adicional de cierre la semana siguiente a la ejecución.

Finalización. Esta fase adquiere una vital importancia para la metodología Aprendizaje-Servicio, puesto que aporta una gran reflexión sobre los aprendizajes adquiridos, la documentación del proceso realizado y sobre la mejora del plan en sí mismo. Esta fase se concentra en las actividades de realización R6 y R7 y en las de Evaluación Multifocal.

El cronograma de la Figura 2 muestra la temporalización definida en las fases anteriormente descritas para el conjunto del proyecto. La revisión de esta planificación, durante la ejecución de las actividades diseñadas para el proyecto, facilitará un buen seguimiento de la temporalización establecida.

Figura 2: Cronograma del proyecto



3.7.2. Descripción de las actividades que componen el proyecto

El desarrollo del presente proyecto sigue, sesión a sesión, una secuenciación de actividades que se ajustan a las siete etapas descritas por Battle (2018) para la puesta en marcha de un proyecto en base a la metodología Aprendizaje-Servicio y que se diseñan de acuerdo a propuestas para facilitar un acompañamiento educativo donde se dé el protagonismo a las experiencias de los jóvenes mediante un estilo interactivo y participativo, donde haya espacios para la acción y, también, para la reflexión (Mendia, 2013).

PREPARACIÓN

Sesión P1

Etapa Ap-S: Esbozo de la idea I.

Fases Ap-S: Determinar la necesidad social que despierta atención en el alumnado y que estarían dispuestos a comprometerse.
Identificar la tarea que ellos mismos podrían realizar.

Lugar: Aula informática.

Agrupación: Gran grupo y grupos de 5 personas aleatorios.

Recursos TIC: Google Classroom, SurveyMonkey, buscador web, Puzzel.org.

Desarrollo de actividades:

- Actividad P1.1. (10 min). El profesor hace análisis de los resultados encuesta (Anexo IV) a los alumnos enviado por Google Classroom con la aplicación de SurveyMonkey (<https://es.surveymonkey.com/>). Previamente ha diferenciado resultados según género y sacado conclusiones.
- Actividad P1.2. (20 min). Investigamos sobre el concepto STEM. Responder en gran grupo a las siguientes preguntas:
 - ¿Qué es STEM?
 - ¿Cuáles son las competencias STEM?
 - ¿Para qué sirven?
 - Problemática futura.

Para favorecer las respuestas o contrastarlas se pueden consultar varias fuentes confiables o incluso que el docente puede visualizar en pantalla artículos para resaltar las cuestiones principales. Como es el caso, para hablar del concepto STEM del Portal del Sistema Educativo Español [Educagob] (s.f.), el informe sobre el Desafío de las Vocaciones STEM de la Asociación Española para la Digitalización [DigitalES] (2019) o el informe sobre El Futuro de los Trabajos de Iberdrola (2023).

- Actividad P1.3. (20 min). Las habilidades científicas. Resolver crucigrama. Reflexión en pequeños grupos.
 - ¿Cuáles son las habilidades que todo científico debiera tener busca al intruso? Crucigrama hecho con Puzzel.org (<https://puzzel.org/es/features/crear-crucigramas>) (Anexo V).
 - ¿Os sentirías capaces de enseñar a otras personas estas habilidades?
 - ¿Pensáis que ser capaces de enseñar estas capacidades a otras personas os haría mejorarlas en vosotros mismos?

- ¿Cómo he estudiado matemáticas y ciencias hasta ahora? ¿Me hubiera motivado un poco de ayuda?

Productos: Crucigrama y Debate.

Sesión P2

Etapa Ap-S: Esbozo de la idea II.

Fases Ap-S: Definir las materias que aplican y docentes involucrados.
Especificar los aprendizajes a obtener con la experiencia.

Lugar: Aula ordinaria.

Agrupación: Gran grupo e individual.

Recursos TIC: Classroom, buscador web.

Desarrollo de actividades:

- Actividad P2.1. (15 min). Presentación y explicación de la metodología Aprendizaje-Servicio. Puesta en común de prácticas inspiradoras en la web de Premios Aprendizaje-Servicio (<https://aprendizajeservicio.com/>). Muestra de ejemplos de buenas prácticas en el ámbito formativo.
- Actividad P2.2 (10 min). Nuestro RETO: Realizar sesiones divulgativas STEM a los estudiantes de Primaria. Asignaturas, profesores y áreas a incluir.
- Actividad P2.3. (25 min). Lluvia de ideas y Rutina de Pensamiento “Esbozo mi idea” según Anexo VI Realizar esquema en gran grupo y se termina de manera individual. Esta reflexión se guarda y proporcionará metacognición posterior en tres puntos:
 - Determinar la necesidad social a atender. En definitiva, se trata de contribuir a la alfabetización digital para asegurar educación con futuro. Reforzar la idea de que todos podemos aportar independientemente de nuestra edad o género porque las ciencias no son sólo para los listos, sino que es una necesidad de futuro.
 - Identificar el servicio concreto a realizar. ¿Con qué nos atrevemos? Formación a homólogos menores en las asignaturas de Matemáticas y Ciencias Naturales.
 - Aprendizajes que me aportaría el servicio.

Producto: Rutina pensamiento “Esbozo mi idea”.

Sesión P3

Etapa Ap-S: Establecer alianzas con el entorno.

Fases Ap-S: Identificar la entidad o institución a colaborar.
Llegar a acuerdo claro del servicio a realizar. Confirmar la viabilidad y compromiso con el servicio mediante un acuerdo escrito.

Lugar: Aula ordinaria.

Agrupación: Gran grupo e individual.

Recursos TIC: Classroom, Meet, YouTube.

Desarrollo de actividades:

- Actividad P3.1 (10 min). Sondeo de los colegios de Educación Primaria de dónde venimos. Muestra del Compromiso de Acción Voluntaria (Anexo VII) firmado y adquirido con la otra parte.

El Compromiso de Acción Voluntaria debe formalizarse ir en cumplimiento de la Ley 6/2018 del voluntariado de Aragón, donde se incluye el voluntariado educativo entre los ámbitos de actuación del voluntariado y, en concreto, para las prácticas de Aprendizaje-Servicio.

- Actividad P3.2 (30 min). Nos ponemos cara. Videollamada con la clase de 5º de Primaria y su profesor.

Guion de la videollamada:

- Presentaciones
- ¿Qué es lo que menos os gusta de las Matemáticas? ¿Y lo que más?
- ¿Y de las Ciencias Naturales?
- ¿Pensáis que son importantes en vuestro día a día? ¿Os ayudan a comprender el porqué de las cosas que suceden en vuestro entorno?
- ¿Queréis que vayamos a hacer algunas sesiones con vosotros?
- Actividad P3.3 (10 min). Canción: We call it STEMusic. Revisión de la letra de la canción del video de Roy Moyer III en Engie does STEM (2021).

Producto: Videollamada.

Sesión P4

Etapa Ap-S: Planificación del proyecto I.

Fases Ap-S: Definir con detalle el servicio a realizar para poder ir siguiendo su consecución.

Lugar: Aula ordinaria.

Agrupación: Grupos base del proyecto.

Se habla de grupos base de distribución heterogéneos en los que se intenten mezclar chicos y chicas, así como las diferentes aptitudes que posean según las recomendaciones de Moll (2015) para grupos permanentes. A partir del resto de sesiones, se ubicarán según la conformación de los grupos base establecidos.

Recursos TIC: Classroom

Desarrollo de actividades:

- Actividad P4.1. (5 min). Presentación de los 5 grupo base del proyecto. Son grupos de 5 personas cada 1: Equipo 1, Equipo 2, Equipo 3, Equipo 4, Equipo 5. Se podría elegir nombre de equipos ellos mismos. A continuación, se realiza la reubicación espacial por grupos base.
- Actividad P4.2. (10 min). Definición del servicio a realizar. Se han acordado 5 sesiones acordado con el Colegio de Primaria. Se coordinarán 1 sesión desde el Área de Matemáticas, 2 desde el área de Tecnología y 2 desde el Área de Física y Química. Se reparten las áreas a cada grupo que será el responsable de liderar cada sesión asignada.
- Actividad P4.3 (25 min). Tiempo de trabajo en equipo ¿Qué vamos a enseñar? Y ¿Cómo? Se visualizan el Anexo VIII, que consiste en un resumen de los saberes básicos las asignaturas de Matemáticas y Ciencias Naturales del segundo ciclo de Educación Primaria del currículo de la LOMLOE enlazados con su correspondencia con los saberes básicos de 2º de la ESO. Se establecen las prioridades a cada grupo para el diseño de las sesiones con referentes a metodologías activas, participativas, cooperativas y variadas que se han sugerido investigar previamente por Classroom y que sean de fácil aplicación para una sesión.
- Actividad 4.4 (10 min). Presentación de, al menos, 3 ideas por grupo y votación conjunta de las propuestas de sesiones por los otros grupos.

Producto: Cuadro de propuestas y metodologías con las que me atrevo.

Sesión P5

Etapas Ap-S: Planificación del proyecto II.

Fases Ap-S: Establecer las prioridades pedagógicas del proyecto.

Especificar los aspectos de gestión y organizativos de todo el proyecto.

Organizar el trabajo, definir los grupos de trabajo y calendario.

Definir la acción a desarrollar, la utilidad del mismo y lo que van a aprender.

Lugar: Aula ordinaria.

Agrupación: Grupos base del proyecto.

Recursos TIC: Classroom, YouTube.

Desarrollo de actividades:

- Actividad P5.1. (5 min). Visualización del video musical La Guerra de las Ciencias “The Science Wars” de AsapSCIENCE (2015).
- Actividad P5.2 (10 min). Presentación y visualización de la Agenda de la Experiencia. Donde figuran las sesiones elegidas en coordinación con los docentes de tecnología y de física y química, grupos asignados líderes en cada sesión, fecha de realización de la actividad, metodologías resumido en la Tabla 4.

La Agenda de la Experiencia es el resumen de las sesiones que se van a llevar a cabo consensuada con las áreas del proyecto y con la entidad colaboradora, elaborada en función del cuadro de ideas recogidas en la sesión anterior.

Tabla 4: Agenda de la Experiencia de las sesiones divulgativas del proyecto.

SESIÓN	FECHA	AREA	Saber Básico PRIMARIA	Actividad
R1	15 DICIEMBRE 2023	Matemáticas	Educación financiera, conteo, cantidad números enteros, decimales y proporciones.	Juego de roles del consumo responsable en el supermercado
R2	26 ENERO 2024	Física y Química	Iniciación a la actividad científica	Mural sobre científicas e inventoras.
R3	23 FEBRERO 2024	Física y Química	Energía	Energía y experimento electricidad.
R4	22 MARZO 2024	Tecnología	Digitalización del entorno personal del aprendizaje	Infografía/Decálogo de uso de RRSS de manera segura.
R5	19 ABRIL 2024	Tecnología	Pensamiento computacional	Programación desconectada

- Actividad P5.3 (20 min). Organización del proyecto y Organización de Responsabilidades.

Organización del Proyecto. En cada sesión divulgativa se irá andando hasta el Centro Escolar de Primaria, es necesario cumplir unas normas de respeto y convivencia para

seguir siendo parte del proyecto. Es imprescindible para la participación la “Autorización de Salida del centro educativo” y la “Autorización a la Participación en el Programa de Voluntariado” por parte de las familias a las que se les enviará también una nota informativa con el resumen del proyecto donde se explica el Compromiso de Acción Voluntaria adquirido y la Agenda de la Experiencia.

A los grupos base, previamente formados, se les va a asignar funciones distintas durante el desarrollo de cada una de las sesiones servicio. La Organización de Responsabilidades del proyecto se muestra en la Tabla 5, supone que los Equipos Líderes son los que eligen y planifican cada actividad concreta, mientras que el resto de los Equipos Colaboradores elaboran los materiales siguiendo las directrices del Equipo Líder durante las sesiones previas. Estas sesiones previas sirven para la preparación de cada sesión divulgativa y se llevarán a cabo durante las horas de clase de las asignaturas relacionadas, la semana anterior y la misma semana de la sesión divulgativa.

De igual manera, durante el desarrollo de las sesiones divulgativas, el **Equipo Líder** es el que expone y presenta mientras que los **Equipos Colaboradores** participan de la actividad a modo de apoyo con los alumnos de Primaria. A su vez, el **Equipo Crónica**, es el que, en cada caso, toma fotos y posteriormente, escribe la crónica informativa del evento. La cual plasmará en una infografía que presentará en la sesión de cierre de cada actividad divulgativa que se realizará en la semana posterior.

Tabla 5: Organización de responsabilidades de equipos del proyecto

SESIÓN	Equipo líder	Equipo Crónica	Equipos Colaboradores
R1	1	5	2, 3, 4
R2	2	1	3, 4, 5
R3	3	2	1, 4, 5
R4	4	3	1, 2, 5
R5	5	4	1, 2, 3

- Actividad P5.4. (15 min). Post-it. Competencias y aspectos que hay que evaluar en la realización del proyecto. Los alumnos, por grupos, escriben en tres Post-it tres competencias que habría que evaluarles según las funciones descritas organizativamente en cada una de las tres responsabilidades adjudicadas según el tipo de equipo que toque desempeñar.

Producto: Post-it con propuestas de competencias a evaluar en cada función.

Una vez revisadas las propuestas de competencias a evaluar conjuntamente por las Áreas y consensuadas, se elaboran las rúbricas de evaluación (ver apartado evaluación). Se envían a los alumnos por Classroom para su conocimiento.

REALIZACIÓN

Sesión R0

Etapa Ap-S: Preparación del proyecto con el grupo

Fases Ap-S: Sensibilizar y predisponer al compromiso del grupo para la acción.
Diagnosticar la necesidad social con datos y conclusiones.
Reflexionar sobre los aprendizajes de la planificación.

Lugar: Aula informática.

Agrupación: Individual.

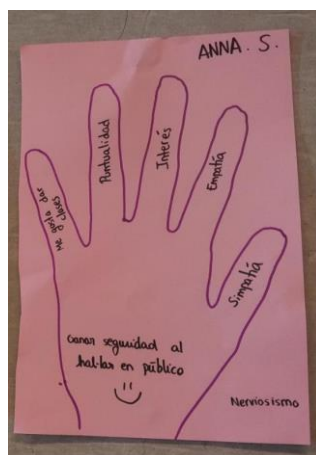
Recursos TIC: Buscador web, Padlet, Classroom.

Desarrollo de actividades:

- Actividad R0.1. (15 min): Reflexión de diagnóstico de la necesidad social. Búsqueda en internet de:
 - ¿Qué es el informe PISA?
 - Evolución de España en Matemáticas y Ciencias.
- Actividad R0.2 (15 min). Padlet o mural digital. Reflexión sobre los aprendizajes de la planificación. Rutina de pensamiento “Palabra, Idea, Frase”.
- Actividad R0.3 (15 min). Dinámica “La mano de las fortalezas”. Se visualizarán en clase durante el resto de curso.

La dinámica de “Las manos de las fortalezas”, Figura 3, consiste en un ejercicio de autovaloración individual antes de comenzar el servicio. Cada estudiante dibuja su mano en un papel, y coloca en cada dedo una fortaleza que ha identificado en sí mismo. Pueden ser aspectos personales, actitudes, capacidades o habilidades. Adicionalmente, en el mismo papel, también se indicará una debilidad y el aprendizaje principal que se quiere alcanzar durante el servicio, el cual, se autoevaluará al final del servicio.

Figura 3: Las manos de las fortalezas



Fuente: Battle (2018).

- Actividad R0.4 (5 min). Padlet o mural digital. Rutina “Título del proyecto”. Se mandan y puntúan las ideas de los posibles títulos para el proyecto.
- Productos: Rutina “Palabra, Idea, Frase”, Dinámica de las manos y Rutina “Título del proyecto”.

Sesión divulgativa R1: Juego de roles del consumo responsable en el supermercado

Etapa Ap-S: Ejecución de proyecto con el grupo

Fases Ap-S: Realizar el servicio según el compromiso adquirido.

Fomentar oportunidades de relación y de comunicación con empatía y respeto a la diversidad.

Lugar: Aula ordinaria. Colegio de Primaria.

Agrupación: Grupos

Tiempo: 1h 30 min

Recursos: Ordenador, proyector, pantalla.

Materiales: Tarjetas, Lista del supermercado, Listas de la compra, Recibos.

Desarrollo de actividades:

- Actividad R1.1. (5 min). Presentación y bienvenida.
- Actividad R1.2 (15 min). Explicación de la actividad “Juego de Roles del Supermercado” por parte del Equipo Líder y objetivo del juego.

Se divide la clase de Primaria en dos grupos de unas 12-13 personas. La actividad se repetirá una vez una con cada grupo, el otro grupo mientras tanto espera en silencio. Las funciones de los alumnos de Secundaria son que el Equipo Líder vigile el transcurso de la actividad según la explicación ofrecida, el Equipo Crónica tome notas y fotos, mientras que, los Equipos Colaborares se dividen también en dos grupos y eligen participar del juego con el 1^{er} o con el 2^o grupo. El objetivo del juego es realizar la compra de unos artículos de supermercado según una lista de la compra establecida de artículos (Anexo IX) y cantidades pudiendo elegir donde comprar cada artículo y obteniendo financiación bancaria. Ganará la pareja que compre todos los artículos gastando el menor dinero posible.

Hay 5 roles: cajeros, banqueros, compradores, vendedores y personal de atención al cliente elegidos al azar e identificados con su correspondiente tarjeta:

- Cajeros: 3 cajeros (alumnos de Primaria) de 3 Supermercados distintos: Supermercado Barato, Supermercado Central y Supermercado Bueno. Su función es vender los productos según una lista de precios establecida y diferente para cada Supermercado así con unas promociones de venta marcadas (Anexo X). Se permite usar calculadora para calcular los Recibos de Supermercado.
- Banqueros: 2 banqueros (alumnos de Primaria) de dos Bancos distintos Cajamil e INJota. Su función es facilitar dinero con unas comisiones establecidas para cada Banco dejando constancia de cada transacción en el correspondiente Cheque Bancario.
- Compradores: Resto de los alumnos de Primaria (8 personas) agrupados de 2 en 2, realizan las compras según la Lista de la Compra que se le facilita.
- Vendedores: 3 vendedores de los Equipos Colaboradores de la sesión, uno por cada supermercado, facilitan los precios y las promociones disponibles para cada artículo.
- Personal de atención al cliente: 4 alumnos de los Equipos Colaboradores verifican y supervisan la corrección de las ventas de caja y las transacciones.

- Actividad R1.2 (30 min). Realización del juego de roles 1er grupo.

- Actividad R1.4 (30 min). Realización del juego de roles 2^o grupo.

- Actividad R1.5 (15 min). Resultados y soluciones según Anexo X.

Producto: Desarrollo de la actividad.

Sesión divulgativa R2: Mural sobre científicas e inventoras

Etapa Ap-S: Ejecución de proyecto con el grupo.

Fases Ap-S: Realizar el servicio según el compromiso adquirido.

Fomentar oportunidades de relación y de comunicación con empatía y respeto a la diversidad.

Lugar: Aula ordinaria. Colegio de Primaria.

Agrupación: Individual y grupos

Tiempo: 1h 30 min

Recursos: Ordenador, proyector, pantalla, internet, impresora papel.

Materiales: Papel continuo 3 m., bibliografía, material escritura bolígrafos, rotuladores, papel, tijeras, pegamento.

Desarrollo de actividades:

- Actividad R2.1. (5 min). Explicación por parte del Equipo Líder al alumnado de Primaria que el objetivo de la actividad es introducirse e investigar acerca de mujeres inventoras y científicas, de las que hoy sólo se ofrece una muestra.
- Actividad R2.2 (30 min). Cuestiones y debate para reflexionar sobre los obstáculos que las mujeres han tenido que superar para desarrollar sus capacidades y ser debidamente reconocidas.
 - ¿Conocéis alguna mujer inventora o científica? ¿Qué inventó o sobre qué investigó?
 - ¿En qué campos han destacado mayoritariamente?
 - ¿Qué dificultades debían superar en el pasado?
 - ¿Qué dificultades deben superar hoy en día?

En el caso de las dificultades en el pasado, el debate puede incluir alusiones al ocultamiento por la legislación en el registro de las patentes, así como los derechos de la propiedad intelectual entonces existentes, se puede nombrar la segregación educativa y sus efectos, así como la división de tareas familiares. Para las dificultades, hoy en día, se puede nombrar la falta de conciliación, la escasez de inversión o los techos de cristal como se nombra en el artículo de Fernández Molina (2022).

- Actividad R2.3 (10 min). Visualización y reflexión del video de No More Matildas de Billie Parker Noticias (2022). Enumeración de estereotipos a los que se enfrenta una mujer inventora.
- Actividad R2.4 (40 min): Realizar un mural colaborativo. Se dividen los alumnos de Primaria en grupos de 6 grupos de unas 4 personas, los Equipos Colaboradores se reparten mientras el Equipo Líder supervisa el conjunto del mural. Cada grupo elige una científica o inventora de acuerdo con la bibliografía suministrada de acuerdo con el Anexo XI. El contenido mínimo del mural debe incluir los datos identificativos de la personalidad con su imagen, fecha de nacimiento y defunción, resumen de hitos de su biografía y la descripción de su invento o descubrimiento: nombre, dibujo o esquema, utilidad o motivo de su importancia.
- Actividad R2.5 (5 min). Visualización del video de la entrevista a Margarita Salas (Aprendemos Juntos 2030, 2020) a partir del minuto 1:30 donde contesta a la pregunta ¿tú que transmitirías a los más jóvenes para que sean científicos?

Producto: Mural cooperativo.

Sesión divulgativa R3: Energía y experimento electricidad

Etapa Ap-S: Ejecución de proyecto con el grupo.

Fases Ap-S: Realizar el servicio según el compromiso adquirido.

Fomentar oportunidades de relación y de comunicación con empatía y respeto a la diversidad.

Lugar: Aula ordinaria. Colegio de Primaria.

Agrupación: Grupos

Tiempo: 1h 30 min

Recursos: Ordenador, proyector, pantalla, internet.

Materiales: Fichas energía, procedimiento experimento, materiales para el experimento.

Desarrollo de actividades:

- Actividad R3.1. (5 min). Explicación actividad por parte del Equipo Líder. Consiste en dos partes diferenciadas, en la primera se trabajará un repaso de la teoría sobre energía y en la segunda se realizará un experimento donde se construirá un circuito eléctrico. Toda la sesión se trabajará con los alumnos de Primaria divididos en grupos de 4 personas.
- Actividad R3.2 (20 min). Ficha de trabajo sobre energía (Anexo XII). Se rellenan y resuelven con ayuda de los componentes de los Equipos Colaboradores.
- Actividad R3.3 (10 min). Exposición sobre el consumo y productores de energías según la información de Silva (2016).
- Actividad R3.4 (5 min). Visualización video de presentación e iniciación a la electricidad de La BiBlioTHKa (2021).
- Actividad R3.5 (40 min). Experimento de circuito eléctrico con patatas siguiendo los pasos del Anexo XIII, se realiza un montaje por equipo.
- Actividad R3.6 (10 min). Explicación final sobre la pila química e identificación de los elementos: ánodo, cátodo y electrolito.

Productos: Ficha y experimentos.

Sesión divulgativa R4: Decálogo de Utilización de Redes Sociales

Etapa Ap-S: Ejecución de proyecto con el grupo.

Fases Ap-S: Realizar el servicio según el compromiso adquirido.

Fomentar oportunidades de relación y de comunicación con empatía y respeto a la diversidad.

Lugar: Aula ordinaria. Colegio de Primaria.

Agrupación: Gran grupo.

Tiempo: 1h 30 min

Recursos: Ordenador, proyector, pantalla, internet, PowerPoint

Materiales: Tarjetas Plickers

Desarrollo de actividades:

- Actividad R4.1. (5 min). Explicación actividad por parte del Equipo Líder. El objetivo de la sesión es la concienciación del uso de las Redes Sociales y la elaboración de un decálogo digital sobre normas de uso, ya que es probable que ya las estén usando o lo vayan a hacer muy pronto. Internet es un mundo lleno de oportunidades para estudiar, jugar o comunicarse, pero hay que conocer sus riesgos para utilizarlo de la mejor manera posible.

- Actividad R4.2 (20 min). Cuestionario inicial individual con tarjetas Plickers a las preguntas del Anexo XIV sobre cinco supuestos y ejemplos de actuación. Se resuelve el cuestionario y se analizan las opciones de respuesta.
- Actividad R4.3 (20 min). Exposición de la presentación sobre los riesgos de uso de las redes sociales presentación según Anexo XV.
- Actividad R4.4 (5 min). Visualización de video titulado “No seas estrella” para la concienciación sobre la Privacidad en Internet de UNICEF (2020).
- Actividad R4.5 (20 min). Elaboración conjunta de una infografía con un decálogo de buenas prácticas para mejorar mi identidad digital a través de lluvia de ideas conjunta (ejemplo en Anexo XVI).
- Actividad R4.6 (20 min). Cuestionario final individual con tarjetas Plickers a las preguntas del Anexo XIV sobre ejemplos de actuación aprendidos. Se resuelve el cuestionario y se analizan las opciones de respuesta.

Producto: Infografía digital.

Sesión divulgativa R5: Programación desconectada

Etapas Ap-S: Ejecución de proyecto con el grupo.

Fases Ap-S: Realizar el servicio según el compromiso adquirido.

Fomentar oportunidades de relación y de comunicación con empatía y respeto a la diversidad.

Lugar: Aula ordinaria. Colegio de Primaria.

Agrupación: Grupos

Tiempo: 1h 30 min

Recursos: Ordenador, proyector, pantalla, internet.

Materiales: Fichas depuración, relevos y bucles, materiales de escritura, encuestas.

Desarrollo de actividades:

- Actividad R5.1. (5 min). Explicación de la actividad por parte del Equipo Líder. El objetivo de la sesión es hacer un repaso de las nociones de computación aprendidas en la asignatura de Matemáticas, pero sin ordenador, sólo con los materiales papel, lápiz o su propio cuerpo, con el objetivo de afianzar conceptos y proveer oportunidades para afianzar los conceptos abstractos. Para el diseño de esta sesión, se han tomado recursos de Actividades Desconectadas en Ciencias de la Computación de Code.org (2023).
- Actividad R5.2. (15 min). Depurar o encontrar el error en la programación “debugging”, agrupados por parejas. Se trata de cuatro cuadrículas con unas instrucciones ya dadas en las que hay que detectar el error “bug”, rodearlo y escribir debajo cual sería el correcto (Anexo XVII).
- Actividad R5.3. (30 min). Foliogirado de Programación por Relevos mediante una agrupación de 4-5 personas. Se va girando el folio por turnos, cada miembro del equipo con un color de pintura distinto, pone una única instrucción en su turno.
- Actividad R5.4. (30 min). Baile de los Bucles “loops”. Esta actividad se realiza con la ficha de trabajo diseñada. En primer lugar, por grupos, se detectarán los patrones que se repiten, haciendo las instrucciones más cortas y, en segundo lugar, todos a la vez, se interpretarán los pasos de manera conjunta al ritmo de la música.
- Actividad R5.4. (10 min). Rellenar Encuesta de Satisfacción de manera individual por los estudiantes de Primaria y anónima según Anexo XVIII y despedida.

Productos: Fichas, baile y Encuesta de Satisfacción.

Sesión de cierre “El Después” de cada actividad divulgativa (dR1, dR2, dR3, dR4 y dR5).

Las sesiones de reflexión de cierre se realizarán de manera individual en la primera sesión de clase ordinaria que haya después de cada ejecución.

Etapa Ap-S: Ejecución del proyecto con el grupo

Fases Ap-S: Registrar y difundir el proyecto.

Reflexionar sobre lo que se aprende durante la ejecución.

Lugar: Aula ordinaria.

Agrupación: Individual.

Recursos TIC: PowerPoint, Canva, Genially...etc.

- Actividad 1 (20 min): Exposición de la crónica de evento y presentación de la infografía por parte del Equipo Crónica.

Se trata de una crónica informativa que debe tener un titular del evento y donde queden reflejados, en primer lugar, aspectos como el contexto, los protagonistas, el espacio. A continuación, se debe indicar como se desarrolla la acción por medio de fotos, diagramas o explicaciones, de forma que se narren los hechos de forma detallada. Por último, una conclusión o hecho especialmente relevante que se quiera destacar.

- Actividad 2 (30 min): Rutina de pensamiento individual “Start, Stop, Continue” (Comenzar, Detener, Continuar) y puesta en común. La cual se utiliza para obtener retroalimentación sobre el desempeño individual del proyecto, de manera que se identifique (Desing Thinking en Español, 2023):
 - ¿Qué cosas debemos empezar a hacer mejor?
 - ¿Qué cosas deberíamos dejar de hacer?
 - ¿Qué cosas hacemos que están beneficiando al proyecto y que debemos mantener?

Productos: Infografía crónica del evento, Rutina de pensamiento “Start, Stop, Continue” y Debate.

Sesión R6

Etapa Ap-S: Cierre del proyecto con el grupo I.

Fases Ap-S: Reflexionar y evaluar los resultados del compromiso establecido.

Reflexionar y evaluar los aprendizajes adquiridos.

Lugar: Aula ordinaria.

Agrupación: Grupos base del proyecto.

Recursos TIC: Calssroom, PowerPoint.

Desarrollo de actividades:

- Actividad R6.1. (20 min). Valoración docente del resultado de las Encuesta de Satisfacción y resumen de los mejores aspectos de las crónicas. A modo de medición del impacto, es interesante realizar un balance del número de destinatarios, horas de la actividad dedicadas y productos elaborados. Con toda la información recopilada se hace un dossier que servirá de documento informativo que se enviará a las familias.
- Actividad R6.2. (20 min). Diana de evaluación de los aprendizajes, a modo de autoevaluación, Figura 4, para visualizar y recopilar en el dossier de la actividad.

Figura 4: Diana de evaluación de los aprendizajes



Adaptado del ejemplo de Batlle (2018).

Se realiza una diana por grupo, donde cada miembro del equipo señala con una etiqueta adhesiva su valoración personal de los aprendizajes que previamente nos habíamos propuesto en el conjunto del grupo. Siendo la valoración de mucho, bastante, poco o nada de dentro hacia afuera, es decir, mejor será la valoración global cuanto mayor número de etiquetas haya en el centro de la diana.

- Actividad R6.3. (10 min). Formulario de autoevaluación y coevaluación según Anexo XIX.

Productos: Dossier final, Diana de evaluación de los aprendizajes, Formulario de autoevaluación y coevaluación.

Sesión R7

Etapa Ap-S: Cierre del proyecto con el grupo II.

Fases Ap-S: Proyectar perspectiva futura.

Celebrar el proyecto con el grupo.

Lugar: Aula ordinaria.

Agrupación: Gran grupo.

Recursos TIC: Classroom, YouTube.

Desarrollo de actividades:

- Actividad R7.1. (10 min). Reflexión en base a la evaluación de los aprendizajes.
 - ¿Tiene continuidad el proyecto?
 - ¿Seguimos el curso que viene?
- Actividad R7.2 (40 min). Celebración de la Experiencia.

Respecto a la **atención a la diversidad** en el conjunto de las actividades propuestas, hay que destacar que tienen un planteamiento inclusivo que debe adecuarse a los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes y favorecer una atención educativa a cada situación de aprendizaje. También es posible que, en las aulas haya alumnos y alumnas que tengan dificultades puntuales o duraderas para seguir el proceso educativos de manera satisfactoria sin presentar características propias de los tipos de ACNEAE. En consecuencia, se diseña una propuesta metodológica y de evaluación lo

suficientemente flexible y amplia para atender estos requerimientos y, en caso de precisar medidas complementarias para alumnados con necesidades específicas es cuando se intervendrá con otras propuestas. En este sentido, en función de la tipología del alumnado, el docente conoce los mecanismos de actuación en las adaptaciones curriculares y establece medidas generales o específicas en función de la orden ECD/1005/2018, de 7 de junio, por la que se regulan las actuaciones de intervención educativa inclusiva en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Dichas adaptaciones pueden implicar necesitar más docentes (desdobles), especialistas, otros recursos utilizados: proporcionados por el centro o por la propia familia, otro tipo de apoyos personales, espacios de aula y de centro utilizados, tutorías realizadas: grupo, entre iguales, individuales y familias. En definitiva, estrategias utilizadas para lograr su atención, motivación y comprensión. Por ejemplo, en alumnos con dificultades de lenguaje oral o escrito, se necesitarán actividades de refuerzo, poniendo especial atención a la comprensión de los enunciados de los problemas. Para ello, se le puede dar tiempo extra para leer bien los enunciados o más tiempos para la elaboración de tareas escritas, procurando fomentar la comunicación efectiva y la participación grupal como se ha planificado a lo largo del desarrollo de las actividades del proyecto.

3.7.3. Evaluación

Una vez cerrado el proyecto con los alumnos, corresponde reflexionar al docente para poder sacar conclusiones. Se trata de la séptima y última etapa del proyecto Ap-S que consiste en una **Evaluación Multifocal** (Batlle, 2018). De tal manera que, al analizar los diferentes puntos de vista, entender como ha funcionado el proyecto realmente.

En esta etapa se reconocen las siguientes fases Ap-S:

Evaluación del grupo y a sus miembros.

En primer lugar, se requiere hacer una **reflexión de cómo han evolucionado sus intereses, sus actitudes y sus valores**. Para ello se dispone de la información recopilada en las rutinas de pensamiento “Start, Stop, Continue” de cierre de cada actividad, así como las dianas de aprendizaje grupales de cierre del proyecto con el grupo. La recopilación de esta información permitirá aportar la valoración que hacen ellos mismos del proyecto. Así como si la dinámica del grupo ha sido beneficiosa y de apoyo entre sus miembros.

En segundo lugar, **evaluar sus competencias adquiridas**. El artículo 14 de la LOMLOE, se estipula que “la evaluación del alumnado será global, continua y formativa, y tendrá en cuenta el grado de desarrollo de las competencias clave y su progreso en el conjunto de los procesos de aprendizaje”. A raíz de esto, la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje del sistema de evaluación se diseña con los objetivos de obtener periódicamente informaciones puntuales que nos permitan adaptar nuestra labor y ajustarnos a las necesidades pedagógicas de nuestros alumnos, orientar a los alumnos y a sus familias acerca del proceso de aprendizaje y proporcionar estrategias que puedan aplicar para mejorar su rendimiento académico y determinar, con la máxima

objetividad y precisión, el grado de adquisición de las Competencias Específicas en cada asignatura.

El procedimiento de evaluación utilizado por el profesorado está vinculado con los Criterios de Evaluación de las Competencias Específicas del currículo de cada asignatura a través de los instrumentos de evaluación. Los Criterios de Evaluación son los referentes fijados para evaluar el aprendizaje del alumnado y que se corresponden con los descritos en los Anexos II de la Orden ECD/1172/2022, de 2 de agosto, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón para cada asignatura.

En este caso se han desarrollado tres instrumentos de evaluación en forma de rúbricas, que son previamente conocidas por los estudiantes, y que son fruto de la actividad que se realizó en la sesión de planificación P5, donde ellos mismos listaron los aspectos que se iban a evaluar en el proyecto. El hecho de que los alumnos sean conscientes de los objetivos concretos del servicio, los empodera, ya que tienen mayor control sobre el esfuerzo que realizan en el desarrollo del proyecto.

Las rúbricas han sido valoradas por los docentes durante el transcurso de las cinco sesiones divulgativas. La primera rúbrica corresponde a la evaluación de los miembros del Equipo Líder de cada sesión, en lo referente a su desempeño en las explicaciones, gestión y coordinación de la actividad completa Anexo XX. La segunda rúbrica, Anexo XXI rúbrica del Equipo Crónica, corresponde a la evaluación de los miembros de la elaboración de la crónica de cada evento, así como su exposición posterior. La tercera rúbrica, Anexo XXII rúbrica de Equipo Colaborador, corresponde principalmente, a la evaluación de las actitudes de participación y colaboración en las sesiones divulgativas, ya que su papel debe ser cohesionador de la actividad y de apoyo al Equipo Líder.

Se ha pretendido desarrollar un proceso de evaluación constante para tener en cuenta el grado de involucración en los alumnos, mediante la observación sistemática de las sesiones divulgativas del proyecto y de las actitudes las conversaciones, debates y tareas establecidas y, de este modo, conseguir que todos alcancen los objetivos en la medida de sus capacidades.

Las Competencias Específicas que se evalúan principalmente corresponden al Área de Matemáticas que es desde donde se centraliza la ejecución del proyecto. Por ello, las principales competencias a evaluar corresponden a esta área, como parte de la identificación de las matemáticas implicadas en otras materias y su uso como base fundamental para interrelacionar conceptos y sus conexiones con el mundo real y, en menor medida, a las asignaturas de Tecnología o de Física y Química. Por esta razón, el peso de la calificación del proyecto en las diferentes asignaturas, a final de curso, se distribuye de la manera que se detalla en la Tabla 6, en función de los criterios de evaluación evaluados en cada instrumento.

Tabla 6: Aporte los instrumentos de evaluación del proyecto a la calificación de las asignaturas involucradas

Instrumentos	Asignaturas	Criterios evaluación	Calificación
Formulario autoevaluación y coevaluación	Matemáticas	9.1/10.1	5%
Rúbrica Equipo Líder	Matemáticas	7.2/8.2/9.2/10.2	5%
	Tecnología	2.1/2.2	5%
Rubrica Equipo Crónica	Matemáticas	8.1/8.2/9.1/10.2	5%
Rúbrica Equipo Colaborador	Física y Química	4.1/4.2/5.1/5.2	5%

El proceso de evaluación aporta, indudablemente, riqueza y conclusiones, tanto si se evalúan competencias curriculares como competencias transversales, es imposible evaluarlo todo, aunque todo sea valioso, la clave radica en escoger qué aprendizajes vamos a evaluar (Batlle, 2023). Con la intención de que siempre sirva para que los alumnos **tomen conciencia de sus propios talentos**.

Evaluación del trabajo con la entidad social.

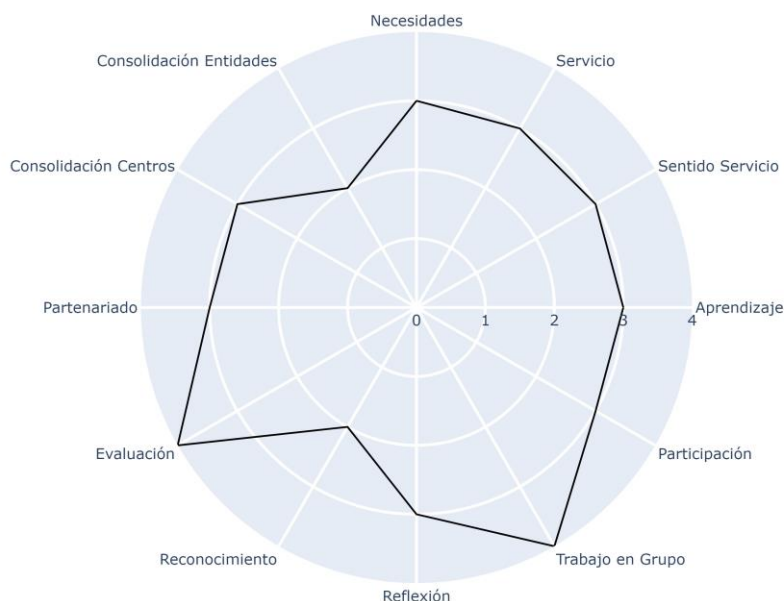
En este caso, además de la encuesta de satisfacción que se realizó a los perceptores del servicio en la última sesión que se realizó con ellos, en esta fase se considera también involucrar a las familias de los perceptores, para que valoren el trabajo llevado a cabo y así entender desde un punto de vista externos como también han vivido el proceso y poder evaluar esa para objetivos del proyecto con más precisión. Esta encuesta se enviará a las familias de los estudiantes de Educación Primaria a través de la dirección del Centro Escolar Anexo XXIII, y ha sido elaborada a través de la aplicación de SurveyMonkey. Este tipo de valoración es primordial para **valorar el trabajo en red** y saber qué habría que cambiar para la próxima edición del proyecto.

Evaluación de la experiencia como proyecto Ap-S.

En este punto de la evaluación, hay que valorar la experiencia pedagógica propiamente dicha, es decir, el proyecto y la metodología Aprendizaje-Servicio. Con la intención de hacer un balance general de sus puntos positivos y negativos, siendo lo más objetivos posible, y observar el nivel de cumplimiento de los objetivos propuestos.

Para este análisis existe una herramienta desarrollada por el GREM (siglas en catalán que corresponden al Grupo de Investigación en Educación Moral) de la Universidad de Barcelona (Puig et al., 2014) que consiste en una rúbrica de evaluación de un proyecto Ap-S en dos dimensiones. Por una parte, 12 dinamismos o elementos pedagógicos que dan forma a las experiencias Ap-S y, por otro lado, 4 niveles que consisten en los grados de desarrollo pedagógico de los dinamismos, desde la presencia ocasional y no organizada del dinamismo hasta la máxima implicación de los participantes. En la Figura 5 se muestra la representación gráfica, en forma de tela de araña, que corresponde a la evaluación, por medio de la citada rúbrica del GREM, de los dinamismos y niveles de evaluación que se han supuesto se conseguirán aplicación del presente proyecto.

Figura 5. Evaluación del proyecto Ap-S.



Nota. Adaptado de Puig et al. (2014)

Se ha considerado que se logran buenos niveles de cumplimiento para la mayoría de los dinamismos porque las necesidades atendidas son decididas, el servicio es complejo y cívico y se genera un aprendizaje útil. A nivel pedagógico, la participación es compartida, el proceso de reflexión es continuo a lo largo del proyecto, se destaca el trabajo en grupo que se propone porque tiene una intencionalidad de integrar a más agentes y una evaluación conjunta y altamente competencial. En cambio, en cuanto al reconocimiento, se ha considerado que sea intencionado porque se queda dentro de la comunidad escolar. En cuanto a los dinamismos organizativos, el partenariado va a ser pactado, tiene impacto en la metodología de varias materias pero que haría falta más experiencia en este tipo de proyectos para que se consolide en la entidad.

Autoevaluación como persona dinamizadora del proyecto.

Por último, es el turno de la reflexión personal docente, en este caso se debe intentar dar respuestas a preguntas como:

- ¿Faltó formación sobre el servicio?
- ¿La planificación fue pobre?
- ¿Se pudieron resolver los imprevistos?
- ¿Cuáles fueron las principales dificultades?

La evaluación multifocal diseñada permite elaborarla convenientemente y adjuntarla al dossier de la actividad para poder documentarla, rendir cuentas, que no se olvide e impulsar nuevos proyectos. Así como, una buena herramienta para cuantificar el grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto.

4. CONCLUSIONES Y PROSPECCIÓN FUTURA

Conclusiones y limitaciones

Durante el desarrollo del presente Trabajo Fin de Máster, se ha realizado el diseño inicial de un servicio de transposición didáctica a sus iguales, desde una etapa educativa inmediatamente posterior que, a su vez, capacite a los estudiantes para contribuir a la alfabetización científica de la sociedad y así permitirles mejorar su rendimiento académico y sus potencialidades.

En cuanto a los objetivos planteados en el Trabajo, se ha contribuido de la siguiente manera:

Objetivo 1. Se han creado espacios motivantes en el marco de las asignaturas STEM, remarcando que todos tenemos algo que ofrecer las competencias científicas, ya que no son sólo para los alumnos talentosos. De esta manera, ofrecer **referentes positivos y cercanos** que dejen huella en la vida de los niños y adolescentes, así como en sus vocaciones dentro y fuera del aula.

Objetivo 2. El compartir saberes se adquiere de un compromiso social y un crecimiento personal. Este compromiso implica una ética solidaria y significa aprender lo que es ser hombre o mujer en nuestra sociedad actual. Proyectarles **una perspectiva de futuro** que les dé la oportunidad de poder elegir itinerarios formativos y profesionales, libres de condicionantes, prejuicios y estereotipos de género.

Objetivo 3. Los estudiantes lideran su aprendizaje a través de la construcción de productos y experiencias **en el marco de los aprendizajes curriculares** y de la evaluación de sus competencias adquiridas.

Objetivo 4. El éxito de la metodología Aprendizaje-Servicio es conseguir crear **liderazgos estudiantiles positivos** que trabajen colaborativamente y sinérgicamente con el docente, tratando de involucrar a los jóvenes que se muestren más apáticos. El proyecto está diseñado para fortalecer la involucración de los estudiantes, lo que implica una relación positiva con los otros, superando dificultades personales. Para trabajar estas habilidades, se ha tenido en cuenta en la planificación de sesiones, muchas actividades relacionadas con la **sensibilización y la reflexión** a lo largo de todo el curso escolar. Intentando dar importancia a la planificación y cierre de las actividades, y no solamente a la ejecución de la ayuda social en sí misma, ya que se considera que, a través de la reflexión sobre lo actuado, se producen los grandes aprendizajes del proyecto a la hora de la mejora de las habilidades blandas, el afianzamiento de la capacidad de introspección y la garantía de cumplimiento del compromiso adquirido con la entidad social.

Objetivo 5. En el proceso de convertirse en acompañantes educativos, los estudiantes han de planificar cuidadosamente los objetivos y contenidos de aprendizaje de los currículos de las materias con creatividad e iniciativa. Por ello, se aprovechan **estrategias y dinámicas grupales interactivas** que le den sentido a lo que se está haciendo y que construya pensamiento en valores éticos bajo un clima de respeto. Estas acciones favorecen el diálogo, el debate, el juego y la acción cooperativa.

Por otro lado, se hace hincapié a lo largo del proyecto en **documentarlo**. Este aspecto es importante a la hora de visibilizarlo a las familias, a la comunidad educativa y a toda la red de trabajo establecida. Por esta razón, se considera realizar dosieres, plasmar en murales, redactar notas informativas, en definitiva, dejar constancia del trabajo realizado.

En cuanto a **los aspectos a mejorar y limitaciones**, en el caso de llevarse a la práctica, se requeriría de una alta coordinación del equipo docente. Sobre todo, a la hora de **pormenorizar las competencias clave y específicas** a desarrollar en cada sesión y en cada producto.

Otro aspecto a considerar es la **medición del impacto** del proyecto. De aquí radica la importancia de una buena planificación y seguimiento del proyecto por parte del equipo docente, sólo de esta manera se podrá realizar balance y tener los resultados del efecto proyecto para todas sus partes. Se trata de contabilizar los productos, las horas dedicadas, la calidad de los productos realizados, la involucración y participación de los beneficiados.

Además, en base a la bibliografía revisada, también se recomienda **ampliar los agentes educativos** a las familias y a la comunidad para que colaboren en las tareas que sean de su competencia o interés como pueden ser tareas logísticas, elaboración de videos, implicación en las sesiones.

Por otro lado, puede ser posible que los resultados no sean los esperados pese al esfuerzo realizado. Es posible la aparición de **conflictos entre los estudiantes**, falta de integración o frustración. No obstante, estos casos también son motivo de aprendizaje y, por este motivo, es necesario replanificar o realizar cambios a tiempo, por ejemplo, en la conformación de los grupos, dedicar sesiones de reparación para poder retomar la confianza en sí mismos, gestión de las emociones o, incluso, dejar que establezcan sus propias normas de trabajo.

Prospección futura

Llevar a cabo este proyecto supone una auténtica experiencia pedagógica de gran valor para los alumnos y para los docentes, y puede llegar a sentar un precedente y ser fuente de inspiración para otros educadores a la hora de plantearse nuevos retos. El mayor reto a superar es que el proyecto no se circunscriba a una acción limitada y esporádica en el tiempo, sino que con su ejecución se consiga, por un lado, su repetición y, por otro lado, establecer un compromiso de continuidad con la entidad social o con las personas destinatarias para mantenerlo a lo largo del tiempo.

En caso de tener la oportunidad de repetir el proyecto, serán los propios alumnos los que expliquen su experiencia a los compañeros de otros cursos. En el caso de darle continuidad en el tiempo, se propone que el acompañamiento continúe entre 3º de las ESO y 6º de Primaria para, posteriormente, transformarlo en un proyecto de **mentorización** cuando estos alumnos pasen al Instituto y así conseguir suavizar el tránsito entre etapas educativas.

Otra opción es ampliarlo a otros públicos fuera del ámbito escolar, como puede ser extender las acciones divulgativas al Centro Cívico del barrio, para atender a público de toda Primaria y de otros Centros Educativos.

Y, por último, conseguir transformar el enfoque STEM a **STEAM** incluyendo las “Arts” (ciencias, sociales, lengua y música), y así ampliar el enfoque interdisciplinar, propiciando el trabajo de manera integrada en el Proyecto Educativo del Centro, de tal manera que éste se distinga y destaque como **centro innovador**.

5. REFERENCIAS

- Abad Peña, G., Fernández Rodríguez, K. L., Delgado Menoscal, S. E., Boderó León, J. C. y Contreras Jordán. (2022). *La investigación educativa: teoría y práctica*. Editorial Tecnocientífica Americana. <https://doi.org/10.51736/eta.vi.29>
- Aprendemos Juntos 2023 (10 de febrero de 2020). El mensaje de Margarita Salas para las niñas que quieren ser científicas [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ka00hY-m7qA>
- AsapSCIENCE. (4 de diciembre de 2015). *La guerra de las ciencias-Parodia a capella*. [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=LXTTeAt2mpg>
- Asencio Navarro, E. N., Jiménez García, E., Rappoport Redondo, S. y Thoilliez Ruano, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. UNIR editorial.
- Asociación Española para la Digitalización. (2019). *El desafío de las vocaciones STEM. Por qué los jóvenes españoles descartan los estudios de ciencia y tecnología*. DigitalES. <https://www.digitales.es/wp-content/uploads/2019/09/Informe-EL-DESAFIO-DE-LAS-VOCACIONES-STEM-DIGITAL-AF-1.pdf>
- Basoredo Ledo, C. (27 de enero 2018). Aprendizaje de competencias: modelos, método y técnicas. *Ined21*. https://ined21.com/aprendizaje-de-competencias/#El_aprendizaje_de_las_destrezas
- Battle, R. (2018). *Proyecto social: Guía práctica de aprendizaje-servicio*. Ediciones Educativas Santillana.
- Battle, R. (21 de enero de 2023). *Orientaciones para evaluar al alumnado en los proyectos ApS* [Presentación de conferencia]. Ciclo Formativo Aprendizaje-

- Servicio y Competencia Digital: motores de la transformación social. Red Española Aprendizaje-Servicio, Zaragoza.
- Billie Parker Noticias (10 de marzo de 2022). No More Matildas [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=7grnmsF7Zpw>
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa (Vol. 1)*. Editorial La Muralla.
- Carrasco, J.B. (2004). *Una didáctica para hoy: cómo enseñar mejor*. Rialp.
- Code.org. (2023) Fundamentos de las Ciencias de la Computación-Actividades Desconectadas. <https://code.org/curriculum/unplugged>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Informe de la UNESCO de la comisión internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa
- Design Thinking en Español (2023). *¿Qué es la técnica Start, Stop, Continue?* <https://designthinking.es/start-stop-continue/>
- Dewey, J. (1933). *How we think*. Heath.
- Díaz, D. (20 de septiembre de 2019). *Qué es el análisis DAFO y su aplicación en educación*. Educadictos. <https://www.educadictos.com/que-es-el-analisis-dafo-y-su-aplicacion-en-educacion/>
- Engie does STEM (17 de abril de 2021). STEMusic song with Roy Moye III [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=8MbMu5VvKgM>
- Fernández March, A. (2006) Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 35-56. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/152>

- Fernández Molina, M. (11 de febrero de 2022). *El doble reto de ser mujer y científica en España*. Huffpost. https://www.huffingtonpost.es/entry/testimonios-cientificas-espanolas-11-f_es_620157cde4b0b69cfe929267.html
- de Freitas, A. y Almendra, R. (2021). Soft Skills in Design Education, Identification, classification, and relations. *Design And Technology Education: An International Journal*, 26(3), 245-260.
- García Hernández, J. e Hijón Neira, R. (2022). Brecha en la vocación de los estudiantes por profesiones STEM y el mercado laboral europeo. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 35 (Enero-Junio), 22-32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8485621>
- García Laso, A., Martín Sanchez, D. A., Costafreda Musteliet, J. L., Nuñez Varela, E., y Rodríguez Rama, J. A. (9-11 octubre 2019). *Aprendizaje-Servicio (ApS) como metodología para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)* [Actas de conferencia]. V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación, Madrid. <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2019.0091>
- Germaine, R., Richards, J., Koeller, M., Schubert-Irastorza, C. (2016). Purposeful use of 21st Century Skills in higher education. *Journal of Research in Innovative Teaching*, 9(1), p.19-29. <https://www.nu.edu/wp-content/uploads/2018/11/journal-of-research-in-innovative-teaching-volume-9.pdf#page=27>
- Grañeras Pastrana, M., Moreno Sánchez, M.E., Isidoro Calle, N. (2022). *Radiografía de la brecha de género en la formación STEAM*. Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Hernández, C., Larrauri, J. y Mendiá, R. (2009). *Guía zerbikas 2: Aprendizaje y servicio solidario y desarrollo de las competencias básicas*. Zerbikas Fundazioa.

<https://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/2.pdf>

Iberdrola. (2023). *Educación STEM: las carreras con mayor demanda y futuro*.

Iberdrola S. A. <https://www.iberdrola.com/talento/profesionales-stem>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (s.f.).

<https://intef.es/>

La BiBlioTHKa (27 de octubre de 2021). La electricidad para niños primaria [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=iJya6xzBtWk>

Ley 6/2018, de 28 de junio, del Voluntariado de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*.

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-11931-consolidado.pdf>

Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales [LOPD]. *Boletín Oficial del Estado*.

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación [LOMLOE]. *Boletín Oficial del Estado*.

<https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Martín, O. y Santaolalla, E. (2020). Educación STEM: Formación con «con-ciencia». *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (381), 41–46.

<https://doi.org/10.14422/pym.i381.y2020.006>

Martínez Odría, A. (2020) Aprendizaje-servicio: la aproximación a una metodología educativa innovadora y transformadora. *Revista digital del Fórum Europeo de Administradores de la Educación de Aragón*, 29, 26-34.

- Mendia, R. (2013). *Guía zervikas 6: Aprendizaje y servicio solidario: el acompañamiento educativo*. Zerbikas Fundazioa. <https://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/6.pdf>
- Moll, S. (28 de octubre de 2015). 3 Maneras de organizar grupos cooperativos en el aula. *Justifica tu respuesta*. <https://justificaturespuesta.com/3-maneras-de-organizar-grupos-cooperativos-en-el-aula/>
- Mosquera Gende, I. (20 de diciembre de 2018). *Análisis DAFO en Educación: un nuevo vaso comunicante con el mundo empresarial*. UNIR. <https://www.unir.net/educacion/revista/analisis-dafo-en-educacion-un-nuevo-vaso-comunicante-con-el-mundo-empresarial/>
- Nyarku, K y Agyapong, G. (2011). Rediscovering SWOT Analysis: The Extended Version. *Academic Leadership Journal*, 9 (2).
- OCDE (2015). *The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229945-en>
- Orden ECD/1003/2018, de 7 de junio. por las que se determinan las actuaciones que contribuyen a promocionar la convivencia, igualdad y lucha contra el acoso escolar en las comunidades educativas aragonesas. *Boletín Oficial de Aragón*.
- Orden ECD/1005/2018, de 7 de junio, por la que se regulan las actuaciones de intervención educativa inclusiva. *Boletín Oficial de Aragón*.
- Orden ECD/1172/2022, de 2 de agosto, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*.

- Portal del Sistema Educativo Español. (s.f.). *Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería*. Ministerio de Educación y Formación Profesional del Gobierno de España.
- <https://educagob.educacionyfp.gob.es/en/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/bachillerato/competencias-clave/mat-ciencia-tec.html>
- Puig Rovira, J.M., Gijón Casares, M., Martín García, X. y Rubio Serrano, L. (2011). Aprendizaje-Servicio y Educación para la Ciudadanía. *Revista de Educación*, número extraordinario, 45-67. <https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2011/re2011/re2011-03.html>
- Puig, J.M., Martín, X., Rubio, L., Palos, J., Gijón, M., de la Cerda, M. y Graell, M. (2014). *Rúbrica para la autoevaluación y la mejora de los proyectos de ApS*. GREM (Grup de Recerca en Educació Moral). Universidad de Barcelona.
- https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/guies/aps_autoevaluacio_cast_mini_IMPA4.pdf
- Ramos Martín, L. (1 de enero 2018). La técnica DAFO como herramienta de reflexión docente. *Revista ventana abierta*. <https://revistaventanaabierta.es/la-tecnica-dafo-herramienta-reflexion-docente/>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*.
- Red Española de Aprendizaje y Servicio. (2020). <https://www.aprendizajeservicio.net/>
- Rubio, L. (2008). *Guía zervikas 0: Aprendizaje y servicio solidario. Guía de bolsillo*. Zerbikas Fundazioa. <https://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/0.pdf>

- Salas Morera, L., Ruiz Bustos, R., Cejas Molina, M.A., Olivares-Olmedilla, J.L., García Hernández, L. y Palomo Romero, J.M. (2021) Understanding why women don't choose engineering degrees. *International journal of technology and design education* 31, 325–338. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09550-4>
- Sastre Merino, S., Pablo Lerchundi, I. y Rey Rodríguez, J. (2021) *Diseño y desarrollo de proyectos STEM con equipos escolares. Mentores universitarios para el proyecto Cambia Tu Mundo*. [Actas de conferencia] IN-RED 2021: VII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red. <http://dx.doi.org/10.4995/INRED2021.2021.13736>
- Silva, R. (9 de octubre de 2016) *Consumo de energía primaria en el mundo*. El País. https://elpais.com/elpais/2016/10/07/media/1475860979_972896.html
- Solaz Portolés, J.J., Atiénzar Serrano, S., Sanjosé López, V. (2016). Familiaridad e interés en los procesos de la ciencia en los estudiantes de Educación Secundaria. *Revista Lasallista de Investigación* 13 (2), 90-102. <http://dx.doi.org/10.22507/rli.v13n2a9>
- Tapia, M. N. (2012). *Aprendizaje y servicio solidario. Colección acción social: Cuaderno 19*. Editorial CCS.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A.M. y Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia-Social and Behavioral Science* 59, 110-116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- UNICEF #educaDerechos (28 de enero de 2020). *Privacidad en Internet* [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=CXmjnNoDrTI&t=8s>

6. ANEXOS

Anexo I: Preguntas para un análisis DAFO a un proyecto de innovación educativa.

		Negativas			
		Debilidades		Amenazas	
Origen interno		¿Qué aspectos se pueden mejorar del proyecto? ¿Qué se debería evitar? ¿Qué factores dificultan la consecución de los objetivos? ¿Hay motivación para llevar a cabo el proyecto? ¿Faltan recursos personales/materiales? ¿Falta experiencia/formación? ¿Hay continuidad de la plantilla?		¿Contra qué obstáculos del entorno se enfrenta el Centro? ¿Existen problemas de financiación? ¿Qué hacen otros Centros? ¿Falta respaldo financiero sostenible? ¿Pérdida de personal clave? ¿Efectos de cambios legislativos excesivos y falta claridad?	Origen externo
		Positivas			
		Fortalezas		Oportunidades	
		¿Hay experiencias previas p se recogen en PEC? ¿Formación del personal? ¿Con qué recursos personales, materiales y temporales cuenta el Centro? ¿Es viable el proyecto? ¿Qué diferencia tu proyecto del resto? ¿Hay cultura de trabajo en equipo e innovación?		¿Qué circunstancias mejoran la situación del Centro? ¿Qué tendencias del entorno (sociales, estilo de vida) pueden favorecernos? ¿Existen cambios tecnológicos que nos afecten? ¿Qué cambios se producen en materia legal? ¿Hay apoyos institucionales como de la administración, los ayuntamientos u ONGs? ¿Es una moda?	

Elaboración propia

Anexo II: Formulario Comité Ética. Hoja de Información al Participante.

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

Acompañamiento STEM de ESO a Primaria

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Tutora académica:

DATOS DE CONTACTO DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL:

1. Introducción:

Nos dirigimos a usted para solicitar su participación en un proyecto de investigación que estamos realizando en UNIVERSIDAD SAN JORGE. Su participación es absolutamente voluntaria, en ningún caso debe sentirse obligado a participar, pero es importante para obtener el conocimiento que necesitamos. Antes de tomar una decisión es necesario que:

- lea este documento entero
- entienda la información que contiene el documento
- haga todas las preguntas que considere necesarias
- tome una decisión meditada
- firme el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

Si decide participar se le entregará una copia de esta hoja y del documento de consentimiento firmado. Por favor, consérvelo por si lo necesitara en un futuro.

2. ¿Por qué se le pide participar?

Se le solicita su colaboración porque su experiencia docente puede servir como fuente contrastada para la investigación de la viabilidad en este proyecto de innovación.

En total en el estudio participarán 3 participantes de estas características.

3. ¿Cuál es el objeto de este estudio?

El proyecto de innovación educativa al que hace referencia esta investigación consiste en un acompañamiento en las asignaturas de ámbito STEM (siglas en inglés de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) de alumnos de 2º ESO de un Instituto de Educación Secundaria (I.E.S) a alumnos de 5º de Primaria del Colegio de Educación Infantil y Primaria (C.E.I.P) de referencia. Este proyecto está basado en la utilización del aprendizaje experiencial, como es la metodología Aprendizaje-Servicio (Ap-S), para fomentar y participar del conocimiento científico y para que los alumnos colaboren socialmente, a través de un servicio de enseñanza a sus homólogos inferiores.

Para elaborar el diagnóstico de viabilidad de este proyecto de innovación, se ha considerado hacer un análisis DAFO, centrado en una valoración basada en la obtención de una estrategia de implantación de la metodología Ap-S, dentro del contexto de un Centro Educativo de la ciudad de Zaragoza.

El objetivo general es valorar la implantación de una metodología activa como el Ap-S en un Instituto de Educación Secundaria en el marco de las asignaturas STEM.

Los objetivos específicos son:

- Conocer los puntos fuertes y débiles de la innovación mediante metodologías activas como es la metodología Ap-S.
- Identificar estrategias para afrontar los problemas de implantación.
- Obtener una estrategia de planificación del proyecto.

4. ¿Qué tengo que hacer si decido participar?

Consiste en una entrevista en grupo focal en el que se contestarán una serie de 26 preguntas abiertas de elaboración propia prediseñadas siguiendo una estructura de una matriz DAFO. El tiempo estimado para su contestación es de 60 min.

5. ¿Qué riesgos o molestias supone?

No supone ningún riesgo para el participante pues las preguntas no son intrusivas.

6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento usted no obtendrá ningún beneficio por su participación si bien contribuirá al avance científico y al beneficio social.

Usted no recibirá ninguna compensación económica por su participación.

7. ¿Cómo se van a tratar mis datos personales?

El tratamiento de sus datos personales se realizará utilizando técnicas para mantener su anonimato, con el fin de que su identidad personal quede completamente oculta durante el proceso de investigación.

A partir de los resultados del trabajo de investigación, se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas en congresos o revistas científicas, pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

Los resultados esperados se centran en conocer la viabilidad de los proyectos de innovación educativa.

Todos ellos serán presentados y defendidos ante un tribunal compuesto por docentes de la UJS, en el marco de la materia de Trabajos de Fin de Máster del Máster en Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Algunos proyectos podrán ser depositados en el repositorio institucional abierto de la UJS, siempre y cuando cumplan con la normativa vigente y los requisitos de calidad exigidos.

Adicionalmente, algunos de los proyectos podrán ser presentados a congresos y publicaciones científicas.

No se van hacer grabaciones de voz ni de audio. Únicamente se tomarán notas manuscritas

8. ¿Quién financia el estudio?

Este proyecto no tiene financiación.

10. ¿Se me informará de los resultados del estudio?

Usted tiene derecho a conocer los resultados del presente estudio, tanto los resultados generales como los derivados de sus datos específicos. También tiene derecho a no conocer dichos resultados si así lo desea. En caso de que desee conocer los resultados, el investigador le hará llegar los resultados.

11. ¿Puedo cambiar de opinión?

Su participación es totalmente voluntaria, puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y sin que esto tenga repercusiones negativas de cualquier tipo. Basta con que le manifieste su intención al investigador principal del estudio. En caso de que decida retirarse del estudio puede solicitar la destrucción de sus datos.

12. ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?

En la primera página de este documento está recogido el nombre y el correo de contacto del investigador responsable del estudio. Puede dirigirse a él en caso de que le surja cualquier duda sobre su participación.

Muchas gracias por su atención, si finalmente desea participar le rogamos que firme el documento de consentimiento que se adjunta y le reiteramos nuestro agradecimiento por contribuir a generar conocimiento científico.

Y, para que así conste, se firma el presente documento en,
Villanueva de Gállego, a

Firma participante
DNI

Firma investigador principal
DNI.

Anexo III: Formulario Comité de Ética. Consentimiento Informado – Entrevistas.

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ACOMPAÑAMIENTO STEM DE ESO A PRIMARIA

Para satisfacción de los Derechos del Participante, y en cumplimiento de la normativa vigente en materia de investigación:

Yo, D/Dña _____ como participante, en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente,

EXPONGO:

- Que he leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He recibido información suficiente sobre el proyecto por parte de D/Dña. Marta Uche Utrilla, en entrevista personal realizada el día 26 de julio de 2023, y he podido hacer preguntas sobre el estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria y puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto tenga repercusiones negativas para mí.

En consecuencia:

OTORGO LIBREMENTE MI CONSENTIMIENTO para participar en el proyecto y para el acceso y utilización de mis datos conforme a lo indicado en la hoja de información al participante que se me ha entregado.

He recibido una copia firmada del presente consentimiento informado.

De acuerdo con el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD), el participante queda informado de que el Responsable del tratamiento de sus datos personales será FUNDACIÓN UNIVERSIDAD SAN JORGE.

Todos los datos personales serán tratados por el equipo investigador conforme a las leyes en vigor en la materia, especialmente el RGPD, únicamente con fines de investigación, para extraer conclusiones del proyecto en el que participa.

AUTORIZO:

SÍ	NO	
		Que mis declaraciones puedan aparecer en publicaciones relacionadas con la investigación, así como en su caso, en la exposición y defensa del trabajo académico (TFG-TFM-TD).
		Que se pueda citar mi experiencia profesional, así como mis méritos y publicaciones.

Como participante en el estudio puede ejercitar sus derechos de acceso, modificación, oposición, cancelación, limitación del tratamiento y portabilidad, dirigiéndose al Delegado de Protección de Datos de la Universidad en el domicilio social de USJ sito en Autovía A-23 Zaragoza- Huesca, km. 299, 50830-Villanueva de Gállego (Zaragoza), o la dirección de correo electrónico privacidad@usj.es, acreditando suficientemente su identidad. Asimismo, tiene derecho a dirigirse a la Agencia Española de Protección de Datos en caso de no ver correctamente atendido el ejercicio de sus derechos.

No se comunicarán sus datos a otros terceros salvo a las administraciones públicas pertinentes y/o cuando sea obligatorio legal o normativamente.

Los datos serán conservados mientras sean compatibles con la finalidad con la que fueron recogidos, en cumplimiento de obligaciones legales de conservación y para hacer frente a las responsabilidades que pudieran derivarse del tratamiento, para después ser suprimidos. El participante podrá revocar su consentimiento, retirarse del estudio y solicitar la supresión de sus datos personales en cualquier momento comunicándose al investigador principal.

Igualmente queda informado de que los resultados del presente proyecto podrán ser usados en el futuro en otros proyectos de investigación relacionados con el campo de estudio objeto del presente, así como que tiene derecho a ser informado sobre los resultados del estudio en el caso de que así lo solicite.

Y, para que así conste, se firma el presente documento en,

Villanueva de Gállego, a

Firma participante

DNI

Firma investigador principal

DNI

Anexo IV: Encuesta inicial “STEM o no STEM”.

STEM o no STEM

1. ¿Cuál es tu percepción actual sobre las matemáticas?

- Me gustan y no tengo problemas para entender y resolver los problemas.
- Me gustan, pero a veces me cuesta entender algunos de los problemas.
- No me gustan y no las entiendo.

2. ¿Cuál es tu percepción actual sobre las ciencias?

- Me gustan y no tengo problemas para entender.
- Me gustan, pero a veces me cuesta entender algunos de los problemas.
- No me gustan y no las entiendo.

3. ¿Hasta qué punto consideras que dominas la tecnología como usuario?

- Bastante o mucho
- Normal
- Poco o muy poco

4. ¿Qué factores son los más determinantes para elegir los estudios o el oficio que quieres aprender cuando acabes Secundaria?

- Vocación
- Oportunidades profesionales en el futuro
- Sueldo
- Motivos geográficos
- Tiene un enfoque más social
- Dificultad
- Otro

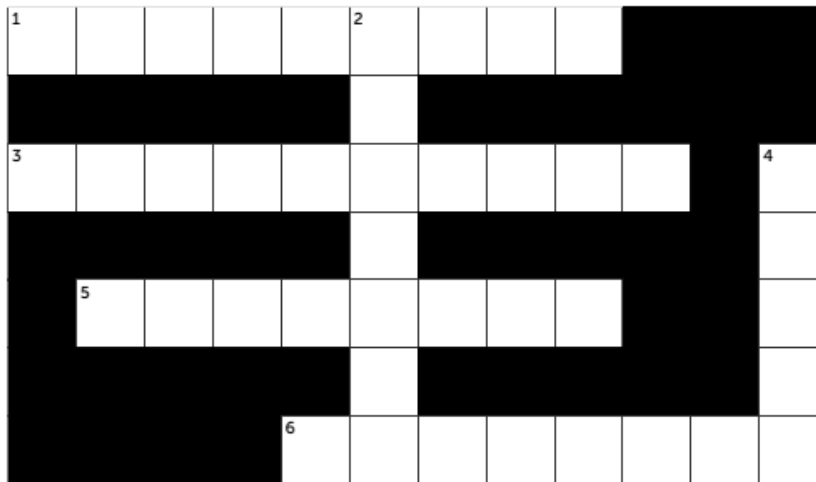
5. Indica tu grado de conformidad con la siguiente frase: "Creo que es importante estudiar algo que me permita estar en contacto con las personas y ayudarles a diario"

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

6. ¿Cuál es tu género?

- Chico
- Chica
- No quiero contestar

Anexo V: Crucigrama de las habilidades científicas básicas.



Horizontal

- 1 Presentar de la información en forma verbal o visual
- 3 Agrupar basándome en las propiedades comunes o en las relaciones
- 5 Usar los sentidos para aprender más acerca de los objetos o los fenómenos
- 6 Proponer resultados basándome en eventos pasados

Vertical

- 2 Explicar los fenómenos observados de los datos experimentales acumulados
- 4 Cuantificar las observaciones a través de medias de longitud, área, volumen, masa o temperatura

Respuesta:

- 1. Comunicar
- 2. Inferir
- 3. Clasificar
- 4. Medir
- 5. Observar
- 6. Predecir

Enlace: <https://puzzle.org/es/crossword/play?p=-NhVqFY7O2T6F3We0qgJ>

Anexo VI: Ficha de trabajo “Esbozo mi idea”.

Nombre:

FICHA RUTINA PENSAMIENTO “ESBOZO MI IDEA”

NECESIDAD SOCIAL A ATENDER

- *Alfabetización digital*
- *Facilitar y motivar para la formación STEM*

SERVICIO CONCRETO A ATENDER

- ✓ Acompañamiento a la formación
- Apoyo a personas con necesidades especiales
- Apoyo a personas mayores
- Protección de la naturaleza y el medio ambiente
- Participación ciudadana
- Solidaridad y derechos humanos
- Cooperación al desarrollo
- Promoción de la salud y la seguridad
- Arte y patrimonio cultural

APRENDIZAJES QUE ME APORTARÍA EL SERVICIO

- *Motivación para aprender matemáticas*
- *Trabajo en equipo*
- *Habilidades comunicativas*
- *Interacción social*

Anexo VII: Compromiso de Acción Voluntaria.

Compromiso de Acción Voluntaria

I.E.S ZARAGOZA y C.E.I.P ZARAGOZA

En cumplimiento de la Ley 6/2018, de 28 de junio, de voluntariado de Aragón nos disponemos a firmar un documento de compromiso entre las entidades educativas, que estipule los derechos y deberes que se reconocen mutuamente ambas partes.

REUNIDOS

_____, mayor de edad, con DNI _____,
como **representante** del I.E.S Zaragoza, entidad sin ánimo de lucro, domiciliada en *dirección de la entidad*.

_____, mayor de edad, con DNI _____,

como **representante** del C.E.I.P. Zaragoza, , domiciliada en *dirección de la entidad*.

Con el presente documento, de acuerdo con lo dispuesto por la ley vigente sobre voluntariado.

Acuerdan suscribir el siguiente **COMPROMISO DE VOLUNTARIADO**:

El voluntario/a IES ZARAGOZA se ofrece a realizar, dentro del marco de la entidad CEIP ZARAGOZA, una prestación voluntaria, libre y altruista de servicios cívicos y sociales, sin ningún tipo de contraprestación económica, en beneficio de terceros y para la mejora de su calidad educativa, sin que esta actuación pueda perjudicar las obligaciones principales o privadas del voluntario/a.

Dicha prestación se realizará durante cinco actividades puntuales de hora y media durante el periodo del curso escolar 2023-2024 por los alumnos de 2º de la ESO.

Las tareas que realizará el voluntario/a serán las siguientes:

- *Actividades divulgativas de contenidos curriculares de las materias de matemáticas y ciencias naturales a los alumnos de 5º de Primaria.*

El horario de la prestación estará dentro de horario escolar. Si tuviera que cambiarse el horario o surgiera algún imprevisto que ocasionase la ausencia o el retraso del voluntario, éste avisará a la entidad con la mayor antelación posible.

El lugar de trabajo será el CEIP Zaragoza o allí donde la dirección de la entidad lo considere oportuno (en caso de desplazamientos, etc.) decida, como responsable directo de la entidad, realizará un seguimiento mensual de las tareas del voluntario/a, o bien derivará esta responsabilidad a quien estime conveniente dependiendo de los objetivos de cada sesión.

El voluntario/a se compromete a procurar alcanzar las metas y esperados de su prestación y de compromiso cívico.

Si cualquiera de las dos partes incumple sus responsabilidades o no se cumplen las metas acordadas, la otra parte tendrá toda la libertad para poder cancelar este compromiso inmediatamente.

Este compromiso también podrá anularse a voluntad de una o las dos partes interesadas, avisando con una antelación mínima de 2 semanas.

Firmado en _____ a _____.

Responsables de las entidades

Anexo VIII: Relación S.S.B.B. de 5º de primaria enlazados con los de 2º ESO.

Matemáticas

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 37)		SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRIMARIA (pág 56)	
Conocimientos, destrezas y actitudes		Conocimientos, destrezas y actitudes	
A Sentido numérico		A Sentido numérico	
A.1. Conteo	<p>Estrategias variadas de recuento sistemático en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Adaptación del conteo al tamaño de los números en problemas de la vida cotidiana.</p> <p>Números grandes y pequeños: notación exponencial y científica y uso de la calculadora.</p> <p>Realización de estimaciones con la precisión requerida.</p> <p>Números enteros, fraccionarios, decimales y raíces en la expresión de cantidades en contextos de la vida cotidiana.</p> <p>Diferentes formas de representación de números enteros, fraccionarios y decimales, incluida la recta numérica.</p> <p>Porcentajes mayores que 100 y menores que 1: interpretación.</p>	A.1. Conteo y cantidad	<p>Estrategias variadas de conteo, recuento sistemático y adaptación del conteo al tamaño de los números en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Estrategias y técnicas de interpretación y manipulación del orden de magnitud de los números.</p> <p>Estimaciones y aproximaciones razonadas de cantidades en contextos de resolución de problemas.</p> <p>Lectura, representación, composición, descomposición y recomposición de números naturales y decimales hasta las milésimas.</p> <p>Fraciones y decimales para expresar cantidades en contextos de la vida cotidiana y elección de la mejor representación para cada situación o problema.</p>
A.2. Cantidad	<p>Números enteros, fraccionarios, decimales y raíces en la expresión de cantidades en contextos de la vida cotidiana.</p> <p>Diferentes formas de representación de números enteros, fraccionarios y decimales, incluida la recta numérica.</p> <p>Porcentajes mayores que 100 y menores que 1: interpretación.</p>	A.2. Sentido de las operaciones	<p>Estrategias de cálculo mental con números naturales, fracciones y decimales.</p> <p>Estrategias de reconocimiento de qué operaciones simples o combinadas (suma, resta, multiplicación, división) son útiles para resolver situaciones contextualizadas.</p> <p>Potencia como producto de factores iguales. Cuadrados y cubos.</p>
A.3. Sentido de las operaciones	<p>Estrategias de cálculo mental con números naturales, fracciones y decimales.</p> <p>Operaciones con números enteros, fraccionarios o decimales en situaciones contextualizadas.</p> <p>Relaciones inversas entre las operaciones (adición y sustracción; multiplicación y división; elevar al cuadrado y extraer la raíz cuadrada): comprensión y utilización en la simplificación y resolución de problemas.</p> <p>Efecto de las operaciones aritméticas con números enteros, fracciones y expresiones decimales.</p> <p>Propiedades de las operaciones (suma, resta, multiplicación, división y potenciación): cálculos de manera eficiente con números naturales, enteros, fraccionarios y decimales tanto mentalmente como de forma manual, con calculadora u hoja de cálculo.</p>	A.3. Relaciones	<p>Sistema de numeración de base diez (números naturales y decimales: aplicación de las relaciones que genera en las operaciones.</p> <p>Números naturales, fracciones y decimales hasta las milésimas en contextos de la vida cotidiana:</p> <p>Relaciones entre las operaciones aritméticas: aplicación en contextos cotidianos.</p> <p>Relación de divisibilidad: múltiplos y divisores.</p> <p>Relación entre fracciones sencillas, decimales y porcentajes.</p>
A.4. Relaciones	<p>Factores, múltiplos y divisores. Factorización en números primos para resolver problemas: estrategias y herr: A.3.</p> <p>Comparación y ordenación de fracciones, decimales y porcentajes: situación exacta o aproximada en la Selección de la representación adecuada para una misma cantidad en cada situación o problema.</p> <p>Patrones y regularidades numéricas. (->D.1.)</p>	A.4. Razonamiento proporcional	<p>Situaciones proporcionales y no proporcionales en problemas de la vida cotidiana: identificación como relación multiplicativa entre magnitudes.</p> <p>Resolución de problemas de proporcionalidad en contextos diversos cercanos al alumnado (vida cotidiana, porcentajes, escalas, ...) reflexionando a partir de las razones involucradas.</p>
A.5. Razonamiento proporcional	<p>Razones y proporciones: comprensión y representación de relaciones cuantitativas.</p> <p>Porcentajes: comprensión y resolución de problemas.</p> <p>Situaciones de proporcionalidad en diferentes contextos: análisis y desarrollo de métodos para la resolución de problemas (aumentos y disminuciones porcentuales, rebajas y subidas de precios, impuestos, escalas, cambio de divisas, velocidad y tiempo, etc.).</p>	A.5. Educación financiera	<p>Resolución de problemas relacionados con el consumo responsable (valor/precio, calidad/precio y mejor precio) y con el dinero: precios, intereses y rebajas.</p>
A.6. Educación financiera	<p>Información numérica en contextos financieros sencillos: interpretación.</p> <p>Métodos para la toma de decisiones de consumo responsable: relaciones calidad-precio y valor-precio en contextos cotidianos.</p>		

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 40)		SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRI (pág 62)	
Conocimientos, destrezas y actitudes		Conocimientos, destrezas y actitudes	
B Sentido de la medida		B Sentido de la medida	
B.1. Magnitud	<p>Atributos mensurables de los objetos físicos y matemáticos: investigación y relación entre los mismos. -> TRANSVERSALIDAD</p> <p>Estrategias de elección de las unidades y operaciones adecuadas en problemas que impliquen medida.</p>	B.1. Magnitud y medida	<p>Fraciones como forma de expresar el resultado de un proceso de medida (una cantidad de magnitud)</p> <p>Comparación, orden, agregación y sustracción de cantidades de magnitudes continuas expresadas en forma de fracción y con notación decimal.</p> <p>Relación entre el proceso de reparto y la medida de la cantidad de magnitud que recibe cada participante.</p> <p>Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad, volumen y superficie), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas.</p> <p>Instrumentos (analógico o digital) y unidades adecuadas para medir longitudes, objetos, ángulos y tiempos: selección y uso.</p>
B.2. Medición	<p>Longitudes de forma indirecta mediante el teorema de Thales y de Pitágoras, áreas y volúmenes en figuras planas y tridimensionales: deducción, interpretación y aplicación de fórmulas.</p> <p>Representaciones planas de objetos tridimensionales en la visualización y resolución de problemas de áreas</p> <p>Representaciones de objetos geométricos con propiedades fijadas.</p>		
B.3. Estimación y relaciones	<p>Formulación de conjeturas sobre medidas o relaciones entre las mismas basadas en estimaciones.</p> <p>Estrategias para la toma de decisión justificada del grado de precisión requerida en situaciones de medida.</p>	B.2. Estimación y relaciones	<p>Estrategias de comparación y ordenación de medidas de la misma magnitud aplicando las equivalencias entre unidades (sistema métrico decimal) en problemas de la vida cotidiana.</p> <p>Relación entre el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal.</p> <p>Evaluación de resultados de mediciones y estimaciones o cálculos de medidas, razonando si son o no posibles.</p>

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 41)		SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRI (pág 64)	
Conocimientos, destrezas y actitudes		Conocimientos, destrezas y actitudes	
C Sentido espacial		C Sentido espacial	
C.1. Figuras geométricas de dos y tres dimensiones	<p>Figuras geométricas planas y tridimensionales: descripción y clasificación de en función de sus propiedades o características.</p> <p>Relaciones geométricas como la congruencia, la semejanza y la relación pitagórica en figuras planas y tridimensionales.: identificación y aplicación.</p> <p>Construcción de figuras geométricas con herramientas manipulativas y digitales (programas de geometría dinámica, realidad aumentada...)</p>	C.1. Formas geométricas en dos y tres dimensiones.	<p>Formas geométricas en objetos de la vida cotidiana: identificación y clasificación atendiendo a sus elementos y a las relaciones entre ellos.</p> <p>Técnicas de construcción de formas geométricas por composición y descomposición, mediante materiales manipulables, instrumentos de dibujo y aplicaciones informáticas. Vocabulario geométrico: descripción verbal de los elementos y las propiedades de formas geométricas.</p> <p>Propiedades de formas geométricas: exploración mediante materiales manipulables (cuadrículas, geoplanos, pollicubos, etc.) y herramientas digitales (programas de geometría dinámica, realidad aumentada, robótica educativa, etc.)</p>
		C.2. Localización y sistemas de representación.	<p>Localización y desplazamientos en planos y mapas a partir de puntos de referencia (incluidos los puntos cardinales), direcciones y cálculo de distancias (escalas): descripción e interpretación con el vocabulario adecuado en soportes físicos y virtuales</p> <p>Descripción de posiciones y movimientos en el primer cuadrante del sistema de coordenadas cartesiano.</p> <p>Transformaciones mediante giros, traslaciones y simetrías en situaciones de la vida cotidiana: identificación de figuras transformadas, generación a partir de patrones iniciales y predicción del resultado.</p>
		C.3. Movimientos y transformaciones	<p>Semejanza en situaciones de la vida cotidiana: identificación de figuras semejantes, generación a partir de patrones iniciales y predicción del resultado.</p>
C.4. Visualización, razonamiento y modelización geométrica	<p>Modelización geométrica para representar y explicar relaciones numéricas y algebraicas en la resolución de problemas. Lugares geométricos (mediatriz y bisectriz).</p> <p>Relaciones geométricas: investigación en diversos sentidos (numérico, algebraico, analítico) y diversos campos (arte, ciencia, vida diaria...).</p>	C.4. Visualización, razonamiento y modelización geométrica	<p>Estrategias para el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Modelos geométricos en la resolución de problemas relacionados con los otros sentidos.</p> <p>Elaboración de conjeturas sobre propiedades geométricas utilizando instrumentos de dibujo (compás y transportador de ángulos) y programas de geometría dinámica.</p> <p>Las ideas y las relaciones geométricas en el arte, las ciencias y la vida cotidiana.</p>

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 45)		SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRI (pág 68)	
Conocimientos, destrezas y actitudes		Conocimientos, destrezas y actitudes	
E	Sentido estocástico	E	Sentido estocástico
E.1.	<p>Organización y análisis de datos</p> <p>Estrategias de recogida y organización de datos de situaciones de la vida cotidiana que involucran una sola variable. Diferencia entre variable y valores individuales.</p> <p>Análisis e interpretación de tablas y gráficos estadísticos de variables cualitativas, cuantitativas discretas y cuantitativas continuas en contextos reales</p> <p>Gráficos estadísticos: representación mediante diferentes tecnologías (calculadora, hoja de cálculo, aplicaciones...) y elección del más adecuado.</p> <p>Medidas de localización: interpretación y cálculo con apoyo tecnológico en situaciones reales.</p> <p>Variabilidad: interpretación y cálculo, con apoyo tecnológico, de medidas de dispersión en situaciones reales.</p> <p>Comparación de dos conjuntos de datos atendiendo a las medidas de localización y dispersión.</p>	E.1.	<p>Distribución e interferencia</p> <p>Conjuntos de datos y gráficos estadísticos de la vida cotidiana: descripción, interpretación y análisis crítico.</p> <p>Estrategias para la realización de un estudio estadístico sencillo: formulación de preguntas, recogida, registro y organización de datos cualitativos y cuantitativos procedentes de diferentes experimentos (encuestas, mediciones, observaciones...). Tablas de frecuencias absolutas y relativas: interpretación</p> <p>Gráficos estadísticos sencillos (diagrama de barras, diagrama de sectores, histograma, etc.): representación de datos mediante recursos tradicionales y tecnológicos y selección del más conveniente</p> <p>Calculadora y otros recursos digitales, como la hoja de cálculo, para organizar la información estadística y realizar diferentes visualizaciones de los datos</p> <p>Medidas de centralización (media, mediana y moda): interpretación, cálculo y aplicación.</p> <p>Dispersión: valoración intuitiva a partir de una representación gráfica y cálculo e interpretación del rango (apreciando su escasa utilidad como medida de dispersión)</p>
E.3.	<p>Interferencia</p> <p>Formulación de preguntas adecuadas para conocer las características de interés de una población.</p> <p>Datos relevantes para dar respuesta a cuestiones planteadas en investigaciones estadísticas: presentación de la información procedente de una muestra mediante herramientas digitales.</p> <p>Estrategias de deducción de conclusiones a partir de una muestra con el fin de emitir juicios y tomar decisiones adecuadas</p>		<p>Relación y comparación de dos conjuntos de datos a partir de su representación gráfica: formulación de conjeturas, análisis de la dispersión y obtención de conclusiones</p> <p>Identificación de un conjunto de datos como muestra de un conjunto más grande y reflexión sobre la población a la que es posible aplicar las conclusiones de investigaciones estadísticas sencillas.</p>
E.2.	<p>Incertidumbre</p> <p>Fenómenos deterministas y aleatorios: identificación.</p> <p>Experimentos simples: planificación, realización y análisis de la incertidumbre asociada.</p> <p>La probabilidad como medida asociada a la incertidumbre de experimentos aleatorios.</p> <p>Asignación de probabilidades mediante experimentación, el concepto de frecuencia relativa y la regla de Laplace.</p>	E.2.	<p>Predictibilidad e incertidumbre</p> <p>La incertidumbre en situaciones de la vida cotidiana: cuantificación y estimación mediante experimentos aleatorios.</p> <p>Cálculo de probabilidades en experimentos, comparaciones o investigaciones en los que sea aplicable la regla de Laplace: aplicación de técnicas básicas del conteo.</p> <p>Articulación entre la aproximación frecuencial y la clásica.</p> <p>Valoración de la contribución de hombres y mujeres al desarrollo de la probabilidad y de la estadística y de estas al desarrollo humano.</p>

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 42)			SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRI (pág 67)		
Conocimientos, destrezas y actitudes			Conocimientos, destrezas y actitudes		
D Sentido algebraico y pensamiento computacional			D Sentido algebraico y pensamiento computacional		
D.1.	Patrones	Patrones, pautas y regularidades: observación y determinación de la regla de formación en casos sencillos. -> TRANSVERSALIDAD	D.1.	Patrones, relaciones, clasificaciones y funciones	Estrategias de identificación, representación (verbal, tablas, gráficos y notaciones inventadas) y predicción razonada de términos a partir de las regularidades en una colección de números, figuras o imágenes.
D.2.	Modelado matemático	Modelización de situaciones de la vida cotidiana usando representaciones matemáticas y el lenguaje algebraico.	D.2.	Modelado matemático	Proceso de modelización con el andamiaje adecuado en el aula, empleando objetos manipulables, dramatizaciones, dibujos, diagramas, etc. de manera que se conecte lo concreto con lo pictórico y lo abstracto para comprender las situaciones y los problemas que se planteen.
D.3.	Variable	Estrategias de deducción de conclusiones razonables a partir de un modelo matemático. Variable: comprensión del concepto en sus diferentes naturalezas.	D.1.		Apreciación del cambio en distintos tipos de situaciones, tanto numéricas como geométricas
D.4.	Igualdad y desigualdad	Relaciones lineales y cuadráticas en situaciones de la vida cotidiana o matemáticamente relevantes: expresión mediante álgebra simbólica. Equivalencia de expresiones algebraicas en la resolución de problemas basados en relaciones lineales y cuadráticas. Estrategias de búsqueda de soluciones en ecuaciones y sistemas lineales y ecuaciones cuadráticas en situaciones de la vida cotidiana. Ecuaciones: resolución mediante el uso de la tecnología.	D.1.		Relaciones de igualdad y desigualdad y uso de los signos < y >. Determinación de datos desconocidos (representados por medio de una letra o un símbolo) en expresiones sencillas relacionadas mediante estos signos y los signos = y ≠
D.5.	Relaciones y funciones	Relaciones cuantitativas en situaciones de la vida cotidiana y clases de funciones que las modelizan. Relaciones lineales y cuadráticas: identificación y comparación de diferentes modos de representación, tablas, gráficas o expresiones algebraicas, y sus propiedades a partir de ellas. Estrategias de deducción de la información relevante de una función mediante el uso de diferentes representaciones simbólicas.	D.1.		Creación de patrones recurrentes a partir de regularidades o de otros patrones utilizando números, figuras o imágenes.
D.6.	Pensamiento computacional	Generalización y transferencia de procesos de resolución de problemas a otras situaciones. - > TRANSVERSAL Estrategias útiles en la interpretación y modificación de algoritmos . Estrategias de formulación de cuestiones susceptibles de ser analizadas mediante programas y otras herramientas.	D.3.	Pensamiento computacional	Clasificaciones de objetos atendiendo a cualidades determinadas y diferentes criterios. Estrategias para la interpretación, modificación y creación de algoritmos sencillos (secuencias de pasos ordenados, esquemas, simulaciones, patrones repetitivos, bucles, instrucciones anidadas y condicionales, representaciones computacionales, programación por bloques, robótica educativa...).

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 46)		SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRI (pág 70)	
Conocimientos, destrezas y actitudes		Conocimientos, destrezas y actitudes	
F	Sentido socioafectivo	F	Sentido socioafectivo
F.1.	<p>Creencias, actitudes y emociones</p> <p>Gestión emocional: emociones que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas. Autoconciencia y autorregulación</p> <p>Estrategias de fomento de la curiosidad, la iniciativa, la perseverancia y la resiliencia en el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Estrategias de fomento de la flexibilidad cognitiva: apertura a cambios de estrategia y transformación del error en oportunidad de aprendizaje.</p>	F.1.	<p>Creencias, actitudes y emociones propias</p> <p>Autorregulación emocional: autoconcepto y aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva de género. Estrategias de mejora de la perseverancia y el sentido de la responsabilidad hacia el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Flexibilidad cognitiva, adaptación y cambio de estrategia en caso necesario. Valoración del error como oportunidad de aprendizaje.</p>
F.2.	<p>Trabajo en equipo, toma de decisiones, inclusión, respeto y diversidad</p> <p>Técnicas para optimizar el trabajo en equipo y compartir y construir conocimiento matemático.</p> <p>Conductas empáticas y estrategias de gestión de conflictos.</p> <p>Actitudes inclusivas y aceptación de la diversidad presente en el aula y en la sociedad.</p> <p>La contribución de las matemáticas al desarrollo de los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género y multicultural.</p>	F.2.	<p>Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad</p> <p>Respeto por las emociones y experiencias de los demás ante las matemáticas.</p> <p>Aplicación de técnicas cooperativas simples para el trabajo en equipo en matemáticas y estrategias para la gestión de conflictos, promoción de conductas empáticas e inclusivas y aceptación de la diversidad presente en el aula y en la sociedad.</p> <p>Valoración de la contribución del análisis de datos y la probabilidad a los distintos ámbitos del conocimiento humano desde una perspectiva de género.</p>

Física y Química con Ciencias Naturales

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 12)	SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRIMARIA (pág 18)
Conocimientos, destrezas y actitudes	Conocimientos, destrezas y actitudes
A Las destrezas científicas básicas	A Cultura científica
<p>Metodologías de la investigación científica: identificación y formulación de cuestiones, elaboración de hipótesis y comprobación experimental de las mismas</p> <p>Trabajo experimental y proyectos de investigación: estrategias en la resolución de problemas y en el desarrollo de investigaciones mediante la indagación, la deducción, la búsqueda de evidencias y el razonamiento lógico-matemático, haciendo inferencias válidas de las observaciones y obteniendo Diversos entornos y recursos de aprendizaje científico como el laboratorio o los entornos virtuales: materiales, sustancias y herramientas tecnológicas.</p> <p>Normas de uso de cada espacio, asegurando y protegiendo así la salud propia y comunitaria, la seguridad en redes y el respeto hacia el medio ambiente.</p> <p>El lenguaje científico: unidades del Sistema Internacional y sus símbolos. Herramientas matemáticas básicas en diferentes escenarios científicos y de aprendizaje.</p> <p>Estrategias de interpretación y producción de información científica utilizando diferentes formatos y diferentes medios: desarrollo del criterio propio basado en lo que el pensamiento científico aporta a la mejora de la Valoración de la cultura científica y del papel de científicos y científicas en los principales hitos históricos y actuales de la física y la química para el avance y la mejora de la sociedad.</p>	<p>A.1. Iniciación a la actividad científica</p> <p>Prácticas científicas (observación, formulación de preguntas y predicciones, planificación y realización de experimentos, recogida y análisis de información y datos, comunicación de resultados y conclusiones...)</p> <p>Instrumentos y dispositivos apropiados para realizar observaciones y mediciones precisas de acuerdo con las necesidades de la investigación.</p> <p>Vocabulario científico básico relacionado con las diferentes investigaciones.</p> <p>La ciencia, la tecnología y la ingeniería como actividades humanas. Las profesiones STEM en la actualidad desde una perspectiva de género.</p> <p>La relación entre los avances en matemáticas, ciencia, ingeniería y tecnología para comprender la evolución de la sociedad en el ámbito científico-tecnológico</p>
B La materia	A Cultura científica
<p>Teoría cinético-molecular: aplicación a observaciones sobre la materia explicando sus propiedades, los estados de agregación, los cambios de estado y la formación de mezclas y disoluciones.</p> <p>Experimentos relacionados con los sistemas materiales: conocimiento y descripción de sus propiedades, su composición y su clasificación.</p> <p>Estructura atómica: desarrollo histórico de los modelos atómicos, existencia, formación y propiedades de los isótopos y ordenación de los elementos en la tabla periódica.</p> <p>Nomenclatura: participación de un lenguaje científico común y universal formulando y nombrando sustancias simples, iones monoatómicos y compuestos binarios mediante las reglas de nomenclatura de la IUPAC.</p>	<p>A.3 Materia, fuerzas y energía</p> <p>Masa y volumen. Su medida en objetos y materiales.</p> <p>Instrumentos y procedimientos para calcular medirla masa y la capacidad volumen de un diferentes objetos.</p> <p>Concepto de densidad y su relación con la flotabilidad de un objeto o material en un líquido o en un gas.</p>
C La interacción	
<p>Predicción de movimientos sencillos a partir de los conceptos de la cinemática, formulando hipótesis comprobables sobre valores futuros de estas magnitudes, validándolas a través del cálculo numérico, la interpretación de gráficas o el trabajo experimental.</p> <p>Las fuerzas como agentes de cambio: relación de los efectos de las fuerzas, tanto en el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo como produciendo deformaciones en los sistemas sobre los que actúan.</p> <p>Aplicación de las leyes de Newton: observación de situaciones cotidianas y de laboratorio que permiten entender cómo se comportan los sistemas materiales ante la acción de las fuerzas y predecir los efectos de estas en situaciones cotidianas y de seguridad vial.</p> <p>Fenómenos gravitatorios eléctricos y magnéticos: experimentos sencillos que evidencian la relación con las fuerzas de la naturaleza.</p> <p>Diseño y comprobación experimental de hipótesis relacionadas con el uso doméstico e industrial de la energía en sus distintas formas, las transformaciones entre ellas, las principales formas de ahorro energético y el concepto de ahorro energético.</p>	<p>Artefactos, objetos y seres vivos voladores. Principios básicos físicos del vuelo.</p>

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 12)	SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRIMARIA (pág 18)
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>
A Las destrezas científicas básicas	A Cultura científica
D La energía	
La energía: formulación de cuestiones e hipótesis sobre la energía, propiedades y manifestaciones que la describan como la causa de todos los procesos de cambio.	
Diseño y comprobación experimental de hipótesis relacionadas con el uso doméstico e industrial de la energía en sus distintas formas y las transformaciones entre ellas.	
Elaboración fundamentada de hipótesis sobre el medio ambiente y la sostenibilidad a partir de las diferencias entre fuentes de energía renovables y no renovables .	Las fuentes de energías renovables y no renovables y su influencia en la contribución al desarrollo sostenible de la sociedad.
Efectos del calor sobre la materia: análisis de los efectos y aplicación en situaciones cotidianas.	
Naturaleza eléctrica de la materia: electrización de los cuerpos, circuitos eléctricos y la obtención de energía eléctrica. Concienciación sobre la necesidad del ahorro energético y la conservación sostenible del medio ambiente.	Las fuentes de energías renovables y no renovables y su influencia en la contribución al desarrollo sostenible de la sociedad.
E El cambio	A
Los sistemas materiales: análisis de los diferentes tipos de cambios que experimentan, relacionando las causas que los producen con las consecuencias que tienen.	
	A Cultura científica
	A.2. La vida en nuestro planeta Aspectos básicos de las funciones vitales del ser humano desde una perspectiva integrada: obtención de energía, relación con el entorno y perpetuación de la especie.
	Los cambios físicos, emocionales y sociales que conllevan la pubertad y la adolescencia para aceptarlos de forma positiva tanto en uno mismo como en los demás. Educación afectivo-sexual
	Pautas para una alimentación saludable y sostenible: menús saludables y equilibrados. La importancia de la cesta de la compra y del etiquetado de los productos alimenticios para conocer sus nutrientes y su aporte energético.
	Pautas que fomenten una salud emocional y social adecuadas: higiene del sueño, prevención y consecuencias del consumo de drogas (legales e ilegales), gestión saludable del ocio y del tiempo libre, uso adecuado de dispositivos digitales, estrategias para el fomento de relaciones sociales saludables y fomento de los cuidados de las personas.
	Pautas para la prevención de riesgos y accidentes. Conocimiento de actuaciones básicas de primeros auxilios.
	A.4. La Tierra y el espacio El futuro de la Tierra y del universo. Los fenómenos físicos relacionados con la Tierra y el universo y su repercusión en la vida diaria y en el entorno.
	Clasificación básica de rocas y minerales. Usos y explotación sostenible de los recursos geológicos.
	Procesos geológicos básicos de formación y modelado del relieve. Fenómenos atmosféricos.
	La exploración espacial y la observación del cielo; la contaminación lumínica.

Tecnología con Ciencias Naturales

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 10)	SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRIMARIA (pág 21)	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	
<p>A Proceso de resolución de problemas Estrategias, técnicas y marcos de resolución de problemas en diferentes contextos y sus fases. Estrategias de búsqueda crítica de información durante la investigación y definición de problemas planteados. Estructuras para la construcción de modelos.</p> <p>Sistemas mecánicos básicos. Montajes físicos y/o uso de simuladores.</p> <p>Electricidad básica para el montaje de esquemas y circuitos físicos o simulados. Interpretación, cálculo, diseño y aplicación en proyectos.</p> <p>Materiales tecnológicos y su impacto ambiental.</p> <p>Herramientas y técnicas de manipulación y mecanizado de materiales para la Emprendimiento, resiliencia, perseverancia y creatividad para abordar problemas desde una perspectiva interdisciplinar.</p>	<p>B Tecnología y digitalización</p>	
<p>B Comunicación y difusión de ideas Habilidades básicas de comunicación interpersonal: vocabulario técnico apropiado y pautas de conducta propias del entorno virtual (etiqueta digital). Introducción a las técnicas de representación gráfica: Normalización, boceto y croquis. Herramientas digitales para la elaboración, publicación y difusión de documentación técnica.</p>	<p>B.2. Proyectos de diseño y pensamiento computacional</p>	<p>Fases de los proyectos de diseño: identificación de necesidades, diseño, creación de un prototipo, prueba, evaluación y</p>
<p>C Pensamiento computacional, programación y robótica Algorítmica y diagramas de flujo.</p> <p>Aplicaciones informáticas sencillas para ordenadores: Programación por bloques.</p> <p>Autoconfianza e iniciativa: el error, la reevaluación y la depuración de errores como parte del proceso de aprendizaje.</p>	<p>B Tecnología y digitalización</p> <p>B.2. Proyectos de diseño y pensamiento computacional</p>	<p>Fases del pensamiento computacional (descomposición de una tarea en partes más sencillas, reconocimiento de patrones y creación de algoritmos sencillos para la resolución del problema...)</p> <p>Estrategias en situaciones de incertidumbre: adaptación y cambio de estrategia cuando sea necesario, valoración del error propio y el de los demás como oportunidad de aprendizaje.</p>

SABERES BÁSICOS 2º ESO (pág 10)	SABERES BÁSICOS 5º y 6º PRIMARIA (pág 21)
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>
<p>D Digitalización del entorno personal de aprendizaje</p> <p>Dispositivos digitales. Elementos del hardware y software. Identificación y resolución de problemas técnicos sencillos.</p> <p>Herramientas y plataformas de aprendizaje. Configuración, mantenimiento y uso crítico.</p> <p>Herramientas de edición y creación de contenidos. Procesadores de texto y software de presentación. Instalación, configuración y uso responsable. Propiedad intelectual.</p> <p>Técnicas de tratamiento, organización y almacenamiento seguro de la información. Copias de seguridad.</p> <p>Seguridad en la red: amenazas y ataques. Medidas de protección de datos y de información. Bienestar digital.</p>	<p>B Tecnología y digitalización</p> <p>B.1. Digitalización del entorno personal de aprendizaje</p> <p>Dispositivos y recursos digitales de acuerdo a las necesidades del contexto educativo.</p> <p>Estrategias de búsquedas de información seguras y eficientes en Internet (valoración, discriminación, selección, organización y Estrategias de recogida, almacenamiento y representación de datos para facilitar su comprensión y análisis.</p> <p>Reglas básicas de seguridad y privacidad para navegar por Internet y para proteger el entorno digital personal de aprendizaje.</p> <p>Recursos y plataformas digitales restringidas y seguras para comunicarse con otras personas. Etiqueta digital, reglas básicas de cortesía y respeto y estrategias para resolver problemas en la comunicación digital.</p> <p>Estrategias para fomentar el bienestar físico y mental.</p> <p>Reconocimiento de los riesgos asociados a un uso inadecuado y poco seguro de las tecnologías digitales (tiempo excesivo de uso, ciberacoso, dependencia tecnológica, acceso a contenidos inadecuados, etc.), y estrategias de actuación.</p>
<p>E Tecnología sostenible</p> <p>Desarrollo tecnológico: creatividad, innovación, investigación, obsolescencia e impacto social y ambiental.</p> <p>Tecnología sostenible.</p>	<p>B Tecnología y digitalización</p> <p>B.2. Proyectos de diseño y pensamiento computacional</p> <p>Materiales, herramientas, objetos, dispositivos y recursos digitales (programación por bloques, sensores, motores, simuladores, impresoras 3D, ...) seguros y adecuados a la consecución del proyecto.</p>

Anexo IX: Material sesión divulgativa R1: “Juego de Roles del Supermercado”. Normas, Lista de la Compra, y recibos de cheques bancarios y recibos de compra.

SESIÓN R1: Juego de Roles del Supermercado

Queridos compradores:

Tenéis la nevera vacía y debes ir al supermercado a comprar cosas básicas para poder haceros hoy una saludable y sabrosa comida.

Pero antes deberéis pasar por el banco a sacar dinero, así como, podéis ir al banco a sacar dinero siempre que lo necesitéis. El banco os prestará dinero, eso no es gratis.

Las condiciones son las siguientes:

El banco Cajamil cobran una comisión fija de 3€ por operación.

El banco INJota la comisión está establecida en un 15% de interés.

Habéis sido previsores y habéis hecho la lista de la compra antes de salir de casa para evitar llegar al supermercado y comprar artículos innecesarios, aunque siempre puedes comprar de más, nunca de menos. Vosotros decidís como gestionáis vuestro dinero.

Lista de la compra: 2 barras de pan, 3 kg de tomates, 1 kg naranjas, 10 pimientos, 1 kg de judías verdes, 3 botes de lentejas, 2 litros de aceite, 5 litros de leche, 8 litros de agua, 4 yogures, 3 kg de arroz, 0,5 kg de sal, 4 cajas de cereales, 300 gramos de jamón.

El objetivo es conseguir toda la lista de la compra gastando el menor dinero posible. Cuando hayáis finalizado la compra podréis volver al banco a devolver el dinero sobrante, aunque también os cobren comisión por ello.

Tenéis 15 min para ello. ¡A comprar!

<i>Ejemplo: Nombre alumnos</i>	GASTOS	LÍQUIDO
<i>Préstamo Banco</i>		50€
<i>Comisión préstamo</i>	7,5 €	42,5 €
<i>Supermercado Barato</i>	9,5 €	33€
<i>Comisión devolución</i>	4,95 €	0

CHEQUES BANCARIOS

Préstamo/Devolución a y

Por una cantidad de €

Con una comisión por valor de.....€

En Zaragoza a dede

Firma

RECIBO DE CAJA

Artículo	Nº artículos	Valor

Fuente: Elaboración propia

TOTAL:

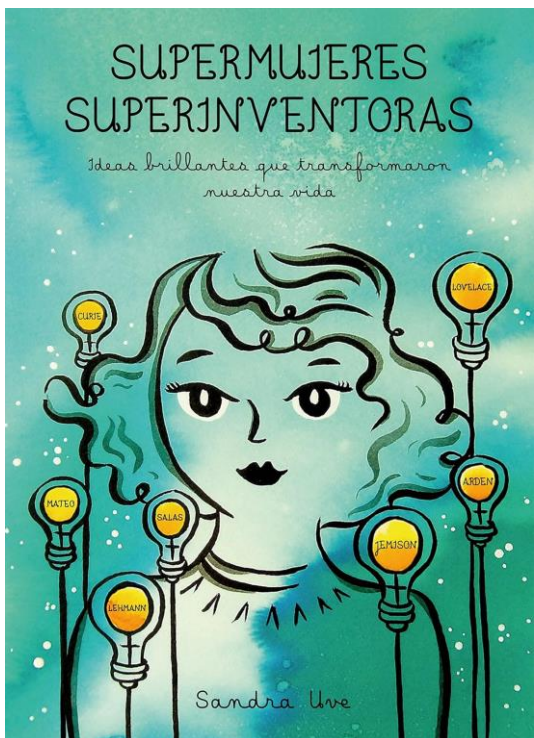
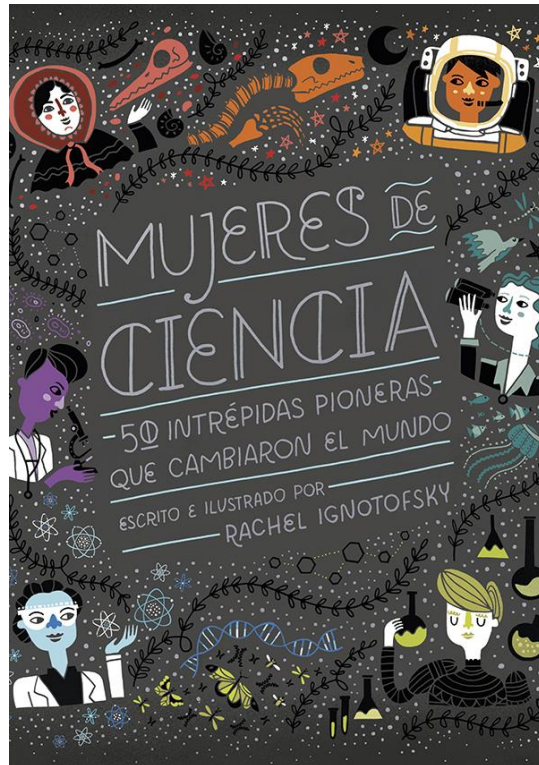
Anexo X: Recurso sesión R1. Listas de precios de cada supermercado y soluciones finales de mejores precios.

MEJOR PRECIO

LISTA	SUPERMERCADO BARATO				€	SUPERMERCADO CENTRAL				€	SUPERMERCADO BUENO				€
	Precio (Euros)	Cantidad	Promoción			Precio (Euros)	Cantidad	Promociones			Precio (Euros)	Cantidad	Promoción		
2Kg	NARANJAS	3	Malla 3 Kg		3	2	Kg		4	4	Kg	2ª unidad 70%	5,2		
	LIMONES	3	Malla 3 Kg			2	Kg			4	Kg	2ª unidad 70%			
3 Kg	TOMATES	1,7	Kg	3X2	3,4	1,2	Kg		3,6	1,5	Kg	2ª unidad 70%	2,21 3,41		
	MELOCOTONES	2,99	Kg			3,5	Kg			2,5	Kg	2ª unidad 70%			
1 Kg	JUDIAS VERDES	3,95	Kg		3,95	3,25	Kg		3,25	4,5	Kg	2ª unidad 70%			
10 unidades	PIMIENTOS	1	Unidad		10	0,9	Unidad		9	1,5	Unidad	2ª unidad 70%	9,75		
3 botes	LENTEJAS	1,8	Bote	3X2	3,6	1	Bote		3	1,5	Bote	2ª unidad 70%	1,95 2,95		
	GARBANZOS	2	Bote			1	Bote			1,5	Bote	2ª unidad 70%			
0,5 Kg	SAL	3,5	Kg		3,5	no vende				3,5	Kg	2ª unidad 70%			
	AZÚCAR	3,5	Kg			no vende				no vende					
2 barras	PAN	0,9	Barra	3X2	1,8	0,8	Barra		1,6	1	Barra	2ª unidad 70%	1,3		
8 L	AGUA	4	5L		8	0,75	Litro		6	1	Litro	2ª unidad 70%	5,2		
4	YOGURES	2,5	Pack 6		2,5	0,5	Unidad		2	0,8	Unidad	2ª unidad 70%	2,08		
9L	LECHE	1,2	Litro	3X2	4,8	1	Litro		5	1,5	Unidad	2ª unidad 70%	3,9 4,9		
	QUESO	10	Kg			12	Kg			13	Kg	2ª unidad 70%			
300 GR	JAMÓN	20	Kg		6	22	Kg		6,6	no vende					
3 Kg	ARROZ	1,8	Kg	3X2	3,6	1,1	Kg		3,3	2	Kg	2ª unidad 70%	2,6 3,7		
	VINAGRE	0,5	Litro	3X2		0,5	Litro			1,8	Litro	2ª unidad 70%			
2 L	ACEITE	6	Litro	3X2	12	5	Litro		10	6,5	Litro	2ª unidad 70%	8,45		
	PATATAS	5,5	3 Kg	3X2		5,5	3 Kg			6	3 Kg	2ª unidad 70%			
	CEBOLLA	1	Kg	3X2		1	Kg			2	Kg	2ª unidad 70%			
	MANZANAS	2,5	Kg	3X2		2,5	Kg			3	Kg	2ª unidad 70%			
	LUBINA	17	Kg	3X2		17	Kg			18,5	Kg	2ª unidad 70%			
4	CEREALES	3	Caja	3X2	6 8,5	2,5	Caja		10	3,5	Caja	2ª unidad 70%	9,1		

Fuente: Elaboración propia

Anexo XI: Bibliografía de consulta para la elaboración del mural sesión divulgativa R2
“Inventoras y científicas”.



Anexo XII: Ficha de trabajo de la sesión divulgativa R3 “Energía”.

SESIÓN R3: Energía y electricidad

PARTE 1: LA ENERGÍA

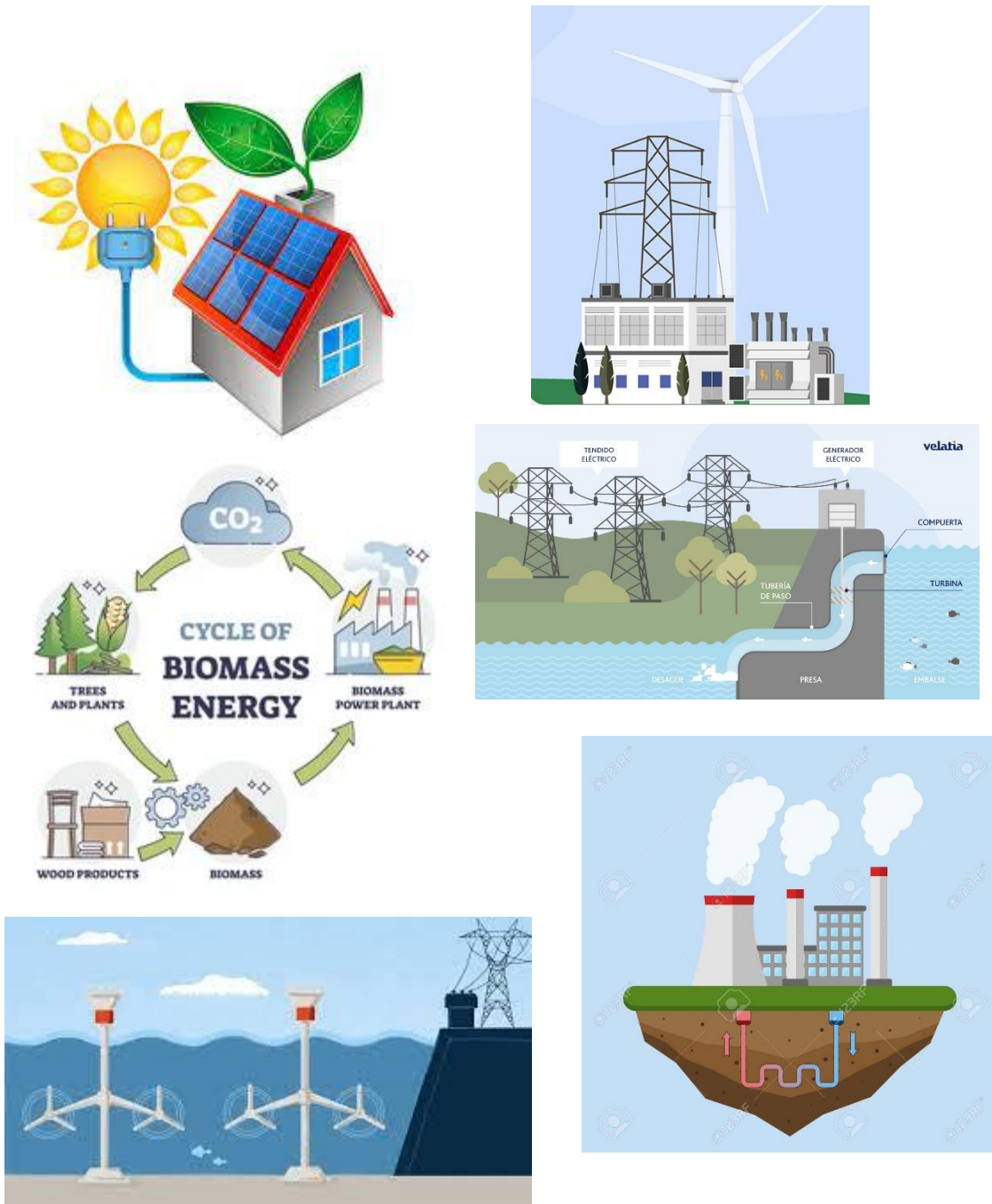
1. Relaciona las FORMAS de energía:

Energía mecánica	El movimiento y la posición como en una montaña rusa
Energía térmica	El movimiento de cargas eléctricas como en los rayos, las baterías o las pilas.
Energía luminosa	Es el calor de los objetos que lo emiten como el sol, el fuego, la lava.
Energía química	Es la que hace que los imanes atraigan objetos metálicos.
Energía eléctrica	Es la que emite el sol, las estrellas y algunos animales.
Energía magnética	Está almacenada en sustancias que la liberan mediante cambios químicos como la comida o los combustibles.

2. Relaciona las definiciones:

Las fuentes de energía	Son las que no se gastan porque se producen constantemente.
Las fuentes renovables de energía	Son los recursos naturales de los que obtenemos la energía que usamos.
Las fuentes no renovables de energía	Son los recursos naturales limitados, es decir, se pueden gastar.

3. Indica el tipo de **energía renovable** que corresponde a cada dibujo:
(solar, eólica, hidroeléctrica, biomasa, mareomotriz, geotérmica).



4. Análisis **del consumo de energía primaria** en el mundo:

Fuente periódico ElPais:

https://elpais.com/elpais/2016/10/07/media/1475860979_972896.html

¿Cuánto supone el total del consumo de energías no renovables en el mundo?

Fuente: Elaboración propia

Anexo XIII: Procedimiento experimento sesión R3. Construyo un circuito eléctrico con patatas.

SESIÓN R3: Energía y electricidad

PARTE 2: EXPERIMENTAMOS CON LA ELECTRICIDAD

▪ Materiales:

Tablero

2 patatas

Cuchillo

5 cables de cobre con pinzas

4 tornillos galvanizados

4 monedas de 5 céntimos

Una bombilla led

Polímetro

▪ Procedimiento:

1º Cortar una patata por la mitad, obteniendo dos mitades.

2º Clavar en cada patata un clavo y una moneda de cobre.

3º Conectar las patatas con el cable de forma que cada extremo del cable esté sujeto a un clavo y a una moneda.

4º Comprobar con el polímetro que hay voltaje ¿Cuánto?

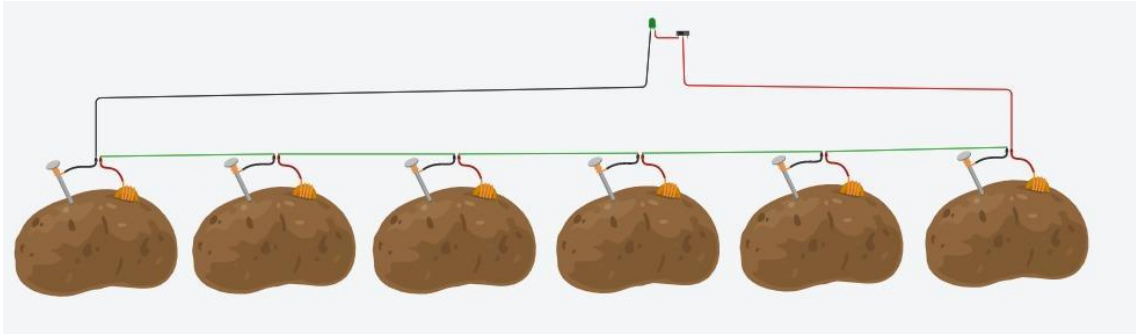
5º Conectar la luz led con dos cables cerrando el circuito. ¿Se enciende?

6º Volver a cortar la 2ª patata por la mitad, repetir paso 2 y 3 para agrandar el circuito.

7º Comprobar el polímetro de voltaje de nuevo. ¿Cuánto?

8º Conectar la bombilla led.

- Montaje:

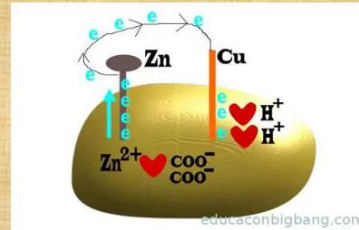


Pila química o electroquímica.

El cobre es más electronegativo que el zinc, por eso cuando el zinc y el cobre se ponen en contacto se produce un flujo de electrones que va desde el zinc al cobre.

La corriente eléctrica que se produce en el circuito de patatas proviene de las reacciones químicas que tienen lugar entre el **ánodo** (electrodo negativo, el zinc) y el **cátodo** (electrodo positivo, el cobre).

La patata (limón u otra fruta ácida) entre otras cosas, contiene agua y varios ácidos orgánicos que hacen que la patata sea una sustancia conductora de la electricidad, es decir, la patata es lo que se llama un **electrolito**.



Si quieres saber más: <https://educaconbigbang.com/2017/04/una-pila-patatas/>

Fuente: Adaptado de Educaconbigbang.

Anexo XIV: Cuestionario Plickers sesión divulgativa R4. Riesgos de uso de las Redes Sociales.

Riesgos en la Red. Actividad inicial

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | En el grupo de WhatsApp del cole, alguien comparte la foto de otro compañero que se ha caído por las escaleras. ¿Cómo actuarías? | <ul style="list-style-type: none"> A Pongo un emoji gracioso B No me río C Reenvío la foto al grupo de la otra clase <input checked="" type="checkbox"/> D No tiene gracia, mejor borrar esa foto |
| 2 | En una conversación de Instagram de broma con un amigo, mi amigo se enfada. ¿Qué hago? | <ul style="list-style-type: none"> A Le quito importancia <input checked="" type="checkbox"/> B Le pido disculpas C Sigo con la broma D Me enfado yo también |
| 3 | Un amigo te cuenta algo personal y lo quieres compartir en redes sociales. ¿Qué haces? | <ul style="list-style-type: none"> A Compartirlo y conseguir "likes" B Le pido a otro amigo que lo ponga <input checked="" type="checkbox"/> C Soy maduro para saber lo que debo compartir D Ninguna de las anteriores |
| 4 | Me registro en Tiktok. ¿Qué pongo de contraseña? | <ul style="list-style-type: none"> A Mi teléfono B Mi fecha de cumpleaños <input checked="" type="checkbox"/> C Un código alfanumérico con caracteres especiales D Todas las anteriores |
| 5 | Quedo a menudo con el mismo usuario para jugar en red, chateamos y tenemos gustos en común. | <ul style="list-style-type: none"> A Me comprende mejor que mi familia B Comparto información personal C Seguro que es mentira todo <input checked="" type="checkbox"/> D Lo virtual, no es real |

Riesgos en la Red. Actividad final

- 1 ¿Qué es lo primero al crear un perfil de Red Social?
 - A Hacerme un selfie.
 - B Instalar la App en todos los dispositivos.
 - Configurar las opciones de privacidad y seguridad.
 - D Buscar nuevos amigos.

- 2 ¿Si te piden tu número para charlar por WhatsApp, Telegram...?
 - Si me gusta su foto de perfil, se lo doy sin pensar.
 - B Mejor no, puede que no sea como dice.
 - C Sin problema, somos amigos en esta Red Social.
 - D Si claro, pero le pido unas fotos a cambio.

- 3 ¿Cómo se bloquea a un usuario molesto?
 - A Enviándole mensajes amenazantes durante días.
 - Yendo las opciones de su perfil, "bloquear".
 - C Haciendo una cruz en su foto de perfil.
 - D No es posible bloquear usuarios.

- 4 ¿Qué clase de publicaciones se pueden reportar o denunciar?
 - A Sólo las publicaciones violentas.
 - B No se puede denunciar una publicación, sólo usuarios.
 - C Las publicaciones que muestran desnudos.
 - Las que son molestas, inapropiadas u ofensivas.

- 5 ¿Cuál de las siguientes opciones puede evitar que te roben la cuenta?
 - La opción de seguridad: verificación en dos pasos.
 - B Instalar App no oficiales con filtros o extras.
 - C Pinchar en enlaces de mensajes que simulan la red social.
 - D Dar mi contraseña a cambio de extras o mejoras.

Fuente:Elaboración propia y adaptado del juego "Carta" de ciberseguridad para las redes sociales de INCIBE <https://www.incibe.es/incibe> (Instituto Nacional de Ciberseguridad)

Anexo XV: Presentación de la exposición oral de Riesgos en Redes Sociales.

CIBERADICCIÓN

¿Qué es?

LA CIBERADICCIÓN ES EL **USO DESMEDIDO DE TIEMPO** EN INTERNET QUE LIMITA LA LIBERTAD DE MENORES Y ADULTOS POR LA GRAN DEPENDENCIA QUE PROVOCA.


Consecuencias

- ACCIDENTES DE TRÁFICO
- EMPEORA DE LA SALUD: DOLORS, MALA VISIÓN, SEDENTARISMO
- PÉRDIDA DE EXPERIENCIAS DE VIDA

Entre 12-16 años: 4h y 30 min/día

¿Cómo me protejo?

- ESTABLEZCO UN HORARIO CONCRETO Y MODERADO
- MODEL O EL USO DE VIDEOJUEGOS
- BUSCO ALTERNATIVAS DE TIEMPO LIBRE
- CUIDO MIS RELACIONES SOCIALES FUERA DE INTERNET



CIBERACOSO O CIBERBULLING

¿Qué es?

EL CIBERBULLYING ES EL ACOSO DE UNA PERSONA A OTRA PERSONA USANDO LAS TECNOLOGÍAS: INTERNET, MÓVIL, VIDEOJUEGOS ONLINE, ETC.

Consecuencias

- PROBLEMAS PSICOLÓGICOS
- ABUSO DE SUSTANCIAS NOCIVAS
- SUICIDIO

¿Cómo me protejo?

- NO CONTESTO LAS PROVOCACIONES
- DESCONECTA
- GUARDA PRUEBAS
- PIDE AYUDA



No facilites datos personales

SEXTING

¿Qué es?
EL SEXTING CONSISTE EN EL ENVÍO DE TEXTOS, IMÁGENES O VÍDEOS INSULTANTES, ERÓTICOS O PORNOGRÁFICOS. UNA VEZ ENVIADOS SON UTILIZADOS DE MANERA DAÑINA.

Consecuencias

- PROBLEMAS PSICOLÓGICOS
- ABUSO DE SUSTANCIAS NOCIVAS
- SUICIDIO

¿Cómo me protejo?

- EVITA MANDAR ESTE TIPO DE CONTENIDO
- NO CEDER
- DENUNCIAR



Las fotos o mensajes privados pueden dejar de serlo en cualquier momento

GROOMING

¿Qué es?
EL GROOMING ES UNA SERIE DE CONDUCTAS EN LA QUE UN ADULTO TRATA DE ENGAÑAR A UN/A MENOR A TRAVÉS DE INTERNET PARA GANARSE SU CONFIANZA CON INTENCIÓN DE OBTENER FOTOS O VÍDEOS DE SITUACIONES SEXUALES

Consecuencias

- BAJA AUTOESTIMA
- REVICTIMIZACIÓN
- SUICIDIO

¿Cómo me protejo?

- NO ACEPTAR DESCONOCIDOS EN REDES SOCIALES
- NO COMPARTIR IMÁGENES CON DESCONOCIDOS
- GUARDA PRUEBAS

Nunca sabes quién hay detrás

Fuente: Elaboración propia

Anexo XVI: Infografía/Decálogo buenas prácticas en el uso de las RRSS.



Fuente: Elaboración propia

Anexo XVII: Material sesión divulgativa R5. Actividad programación desconectada.

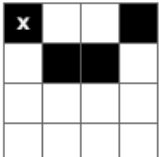
ENCUENTRA EL ERROR “BUG”








Sometimes when you are coding in groups, someone will make an error that will affect everyone.

Somebody has already written programs for the images below, but each one has a mistake! Figure out what the programs are *supposed* to look like, and circle the error in each one. Then, draw the correct symbol in the box beneath.

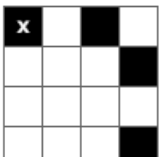
Each program should use the symbols to draw the image to its left.




					Fill in Square With Color
Move One Square Forward	Move One Square Backward	Move One Square Up	Move One Square Down		

Start here 

 →   →  →  →  

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Start here 

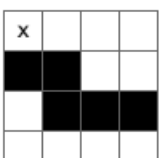
 → →  →   →  






--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Start here 

 →    →  

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Start here 

→  →    →  → 

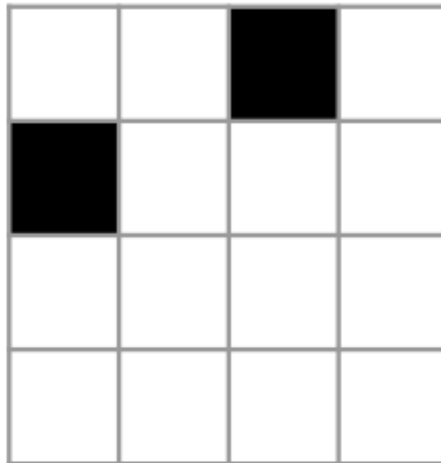
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROGRAMACIÓN POR RELEVOS

Ejemplos de cuadrícula:

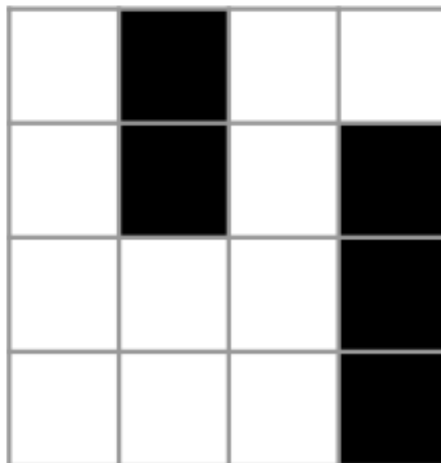
Relay Programming
Relay Image 1

		■	
■			



Relay Programming
Relay Image 2











	■		
	■		■
			■
			■




BUCLEARSE:

The Iteration

Repeat this part 3 times!

 Clap	 Clap	 Clap	
 Behind Head	 Waist	 Behind Head	 Waist
 Clap	 Clap	 Clap	
 Left Up	 Right Up	 Left Up	 Right Up
 Clap	 Clap	 Clap	

Then do this!


Belly Laugh

Fuente: Adaptado de Code.org (2023)

Anexo XVIII: Encuesta de satisfacción de los alumnos de Primaria.

CUESTIONARIO SATISFACCIÓN DEL PROYECTO ACOMPAÑAMIENTO STEM

1. Valora de 1 a 10 tu grado de satisfacción con las sesiones realizadas en su conjunto.

Respuesta:

2. Valora de 1 a 10 si las actividades realizadas están dentro de los contenidos del curso.

Respuesta:

3. Valora de 1 a 10 si te ha resultado provechoso y consideras que has aprendido mejor los conceptos.

Respuesta:

4. Valora de 1 a 10 la cordialidad y el respeto mostrados por los compañeros de Secundaria.

Respuesta:

5. Valora de 1 a 10 la claridad y exposición de las explicaciones de tus compañeros de Secundaria.

Respuesta:

6. ¿Ha cambiado tu predisposición hacia las asignaturas de ciencias? ¿Te gustan las asignaturas de ciencias más que antes o igual?

Respuesta (rodea): Más/Igual

7. ¿Te gustaría que volviéramos el curso que viene?

Respuesta (rodea): SI/NO

8. ¿Qué sesión divulgativa te gustó más?

Respuesta (rodea): Supermercado/Inventoras/Experimento/RRSS/Programación

9. ¿Qué sesión divulgativa te gustó menos?

Respuesta (rodea): Supermercado/Inventoras/Experimento/RRSS/Programación

GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN

Anexo XIX: Cuestionario de autoevaluación y coevaluación.

Nombre:

1. ¿Cuántas estrellas te darías por tu actitud, iniciativa y aportación personal en el grupo de trabajo?



2. ¿Consideras que la comunicación dentro del equipo ha sido efectiva para la resolución de problemas de manera efectiva? Valora de 1 mala, 2, mejorable, 3 buena a 4 excelente.



3. ¿Cuánto has mejorado en el aprendizaje principal que te marcaste alcanzar en la dinámica de “La mano”? Valora de 1 poco, 2 algo, 3 bastante a 4 mucho.



4. ¿Cómo interesan ahora las asignaturas relacionadas con el proyecto (¿Matemáticas, Tecnología y Física y Química? Valora en menos, igual o más que antes.

Rodea tu respuesta: Menos, igual, más.

5. Valora a tus compañeros de grupo (marca con una x):

Alumno A (Grupo 1)

	Nada	Mejorable	Bueno	Excelente
¿Está comprometido y acepta la tarea repartida?				
¿Acepta las sugerencias de los otros miembros del grupo?				
¿Es respetuoso consigo mismo y los demás?				

Alumno B (Grupo 1)

	Nada	Mejorable	Bueno	Excelente
¿Está comprometido y acepta la tarea repartida?				
¿Acepta las sugerencias de los otros miembros del grupo?				
¿Es respetuoso consigo mismo y los demás?				

...

Repetir tantas tablas como compañeros formen parte del grupo.

Anexo XX: Rúbrica evaluación desempeño Equipo Líder.

RÚBRICA DESEMPEÑO EQUIPO LÍDER

Nombres:

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ASPECTO	INDICADORES				PUNTOS	%
			1 INSUFICIENTE	2 MEJORABLE	3 SATISFACTORIO	4 EXCELENTE		
CE.TD.2	2.1	ADAPTACIÓN AL TEMA	El diseño de la sesión no está personalizado.	La sesión está personalizada pero no se relaciona con la temática.	La sesión se personaliza pero no es instructiva	La sesión se personaliza , es sugerente a la vez que ofrece conceptos didácticos.		10%
	2.2	CONTENIDO PREPARADO/EXPUESTO	El contenido no está relacionado con el tema y no permite repasar los contenidos básicos.	El contenido está algo relacionado con el tema.	El contenido está bastante relacionado con el tema y permite repasar conceptos e ideas importantes.	Todo está elaborado de forma clara y concisa.		20%
CE.TD.4	4.1	DOCUMENTACIÓN ENTREGADA	No utiliza material de apoyo a la exposición oral.	Escasa referencia a imágenes o documentos de apoyo	Durante la exposición hace uso adecuado de la documentación.	Utiliza material de apoyo extra para hacerse entender mejor.		10%
CE.M.7	7.2	SECUENCIACIÓN/VARIEDAD	La exposición carece de orden y repite las ideas continuamente.	Algunos errores y repeticiones en el orden lógico de las ideas.	Exposición bastante ordenada.	Buena estructura y secuenciación de la exposición		10%
CE. M.8	8.2.	COMUNICACIÓN NO VERBAL: PRONUNCIACIÓN, VOLUMEN, POSTURA	Errores de pronunciación, no se le oye, no se dirige al público.	Algunos errores de vocalización, volumen bajo, en ocasiones, da la espalda.	Pronuncia correctamente, levanta demasiado la voz, se apoya para hablar al público.	Pronuncia y vocaliza bien, volumen adecuado, postura natural, mirando al público.		10%
CE.M.9	9.2	ACTITUD	No hay repeto y se entorpece el trabajo de los demás.	Se aprecia poco respeto al trabajo del grupo.	Se respeta, aunque algún miembro del equipo no.	Se respeta totalmente a todo el mundo.		20%
CE. M.10	10.2	INTERVENCIÓN	Sólo participa uno	Algunos participan y otros no	Participan casi todos	Todos participan		20%

Tecnología	Matemáticas
TOTAL PUNTOS	TOTAL PUNTOS
Calificación (sobre 10)	Calificación (sobre 10)

Anexo XXI: Rúbrica evaluación desempeño Equipo Crónica.

RÚBRICA DESEMPEÑO EQUIPO CRÓNICA

Nombres:

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ASPECTO	INDICADORES				PUNTOS	%
			1 INSUFICIENTE	2 MEJORABLE	3 SATISFACTORIO	4 EXCELENTE		
CE.M.8	8.1	FORMALIDAD	No se presenta en plazo o no se cumple con las indicaciones de estructura.	Se presenta en plazo, cumple algunas indicaciones.	Se presenta en plazo, cumple con casi todas las indicaciones establecidas.	Se presenta en plazo, cumple con las indicaciones de extensión y estructura.		20%
	8.1.	EXPRESIÓN Y ORTOGRAFÍA	No está redactado de forma correcta ni cumple con las normas ortográficas ni gramaticales.	No tiene una redacción correcta, pero cumple con casi todas las normas ortográficas y gramaticales.	Está redactado de forma correcta y cumple con casi todas las normas ortográficas y gramaticales.	Está redactado de manera correcta y cumple con las normas ortográficas y gramaticales.		20%
	8.2	CONTENIDOS	No están bien organizados ni se ajustan a la sesión realizada.	Están bien organizados algunos contenidos y se ajustan al tema.	Están bien expuestos casi todos los contenidos y se ajusta al tema.	Buena estructura y secuenciación de la exposición.		20%
CE.M.9	9.1	APORTACIÓN PERSONAL/CREATIVIDAD	No se aportan conclusiones ni aportaciones creativas ni originales que le den al trabajo un toque personal.	Se aportan conclusiones pero no aportaciones creativas y originales que le den un toque personal al trabajo.	Se incorporan aportaciones creativas y originales que le dan un toque personal al trabajo.	Se aportan conclusiones y aportaciones creativas y originales que le dan un toque personal al trabajo.		20%
CE. M.10	10.2	INTERVENCIÓN	Sólo participa uno	Algunos participan y otros no	Participan casi todos	Todos participan		20%
								TOTAL PUNTOS Calificación (sobre 10)

Anexo XXII: Rúbrica evaluación desempeño Equipos Colaboradores.


RÚBRICA DESEMPEÑO EQUIPO COLABORADOR

Nombres:

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ASPECTO	INDICADORES				PUNTOS	%
			1 INSUFICIENTE	2 MEJORABLE	3 SATISFACTORIO	4 EXCELENTE		
CE.FQ.5	5.1	IMPLICACIÓN EN LA PREPARACIÓN	Nula implicación en la preparación de la sesión.	No entienden el objetivo de la sesión y muestran baja implicación en la preparación.	Entienden el objetivo de la sesión y no se implican del todo en la elaboración de los materiales.	Entienden el objetivo de la sesión y se han implicado en la elaboración de los materiales.		25%
CE.FQ.5	5.2	APOORTE DE VALOR EN LA PARTICIPACIÓN	No participan.	No aportan ideas útiles para resolver las sesiones.	Aportan pocas ideas útiles para resolver las sesiones.	Aportan ideas útiles para resolver las sesiones.		25%
CE. FQ.4	4.1	ÉTICA	Muestran dificultades para respetar los principios éticos.	No se implican lo suficiente ni asumen rol concreto para resolver situaciones.	Resuelven y desbloquean situaciones problemáticas con los estudiantes de manera básica.	Resuelven y desbloquean situaciones problemáticas con los estudiantes de manera coherente.		25%
CE. FQ.6	4.2	ADAPTACIÓN Y APOYO A LA SITUACIÓN REAL	No aceptan el error ni las críticas de los demás.	Siguen las actividades de manera pasiva y con reticencias.	Siguen y hacen seguir casi todas las actividades propuestas, aprendiendo de los errores.	Siguen y hacen seguir las actividades propuestas.		25%
								TOTAL PUNTOS Calificación (sobre 10)

Anexo XXIII: Encuesta de satisfacción a las familias de los Alumnos de Primaria.

Encuesta Satisfacción familias. Proyecto acompañamiento STEM

1. ¿Cómo de útil le parece en que los estudiantes aprendan habilidades STEM para su futuro profesional? 

- Mucho
- Igual que cualquier otra competencia o habilidad
- No creo que sea útil


2. ¿Cómo considera el nivel de actualización y utilidad de los temas y contenidos tratados? 

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho
- No lo sé

3. ¿Cómo considera las metodologías empleadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje? 

idora Tablet Celular

- Satisfecho
- Insatisfecho
- No útiles

4. ¿Los estudiantes han contado o mostrado interés fuera del entorno escolar por las actividades realizadas? 

- Mucho
- Poco
- Nada

5. ¿Considera que el desempeño académico del estudiante ha mejorado? 

- Si
- Igual