



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA

GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Metodología STEAM en el aula de
Educación Primaria. Una propuesta
didáctica**



Autor: Adrián Jerónimo Pérez

Tutora: M^a Cristina Gil Puente

*"El alumno no es un pasivo contenedor de información
sino un constructor de su conocimiento"*

Moreira, Greca y Rodríguez (2002)

AGRADECIMIENTOS

A los profesionales docentes del centro educativo por acogerme y tratarme como un maestro más, en especial a mi tutor de prácticas que siempre me dio la oportunidad de poner en práctica mis propuestas didácticas, ayudándome con los recursos y valorando mis aportaciones al desarrollo de los educandos y enriqueciendo mi formación como docente.

A mi tutora académica M^a Cristina Gil Puente por su apoyo, orientación y consejo en la elaboración de este proyecto; y por sus enseñanzas y consejos a lo largo de mi formación, pues ha sido un gran referente durante estos años.

A todas aquellas personas que me han apoyado y ayudado durante estos cuatro años aportándome la energía necesaria para alcanzar mis metas y que siempre me han animado a seguir adelante.

A mi familia por su apoyo incondicional en mi decisión de ser maestro, pues ellos siempre confiaron en mí y sin ellos no estaría aquí.

RESUMEN

La metodología STEAM surgió para responder a las necesidades de la sociedad con el objetivo de crear los ciudadanos del futuro, todo ello realizado a través de un enfoque transdisciplinar entre diversas áreas de conocimiento. Este trabajo resalta esa interrelación entre las disciplinas implicadas (Ciencias sociales y naturales, Tecnología, Ingeniería, Educación Plástica y Matemáticas) fomentando el trabajo en grupo y el desarrollo del pensamiento crítico a través de las diferentes sesiones que conforman la propuesta presentada.

El proyecto presentado ha sido planteado para 5º de Educación Primaria y el hilo conductor elegido se centra en “los aviones”. Todos los contenidos que se trabajan están dentro del currículo de las asignaturas implicadas. Los alumnos los aprenden a través de la experimentación, el trabajo cooperativo, todo ello favorecido por el atractivo de la temática.

PALABRAS CLAVE

Transdisciplinariedad, metodología STEAM, pensamiento crítico, aprendizaje cooperativo, Educación Primaria.

ABSTRACT

The STEAM methodology appeared in order to answer the necessities of the society with the objective of creating the citizens of the future, all is done through a transdisciplinary approach between diverse knowledge areas. This work emphasizes the interrelations between the implicated disciplines (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) promoting cooperative work and developing the critical thinking through the different sessions which conform the submitted proposal.

The submitted project has been formulated for 5th grade of Primary Education and the chosen topic is the airplanes. All the contents worked are based on the curriculum of the implicated subjects. The students learned through the experimentation, the cooperative work, everything has been favoured by the attractive topic.

KEY WORDS

Transdisciplinary, STEAM methodology, critical thinking, cooperative learning and Primary Education.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. OBJETIVOS.....	11
3. JUSTIFICACIÓN.....	12
3.1 Relevancia de la metodología STEM.....	12
3.2 Relación con el currículo	14
3.3 relación con las competencias del título del grado de maestro en educación primaria.....	16
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
4.1 Metodología STEM.....	18
4.2 Modelos de integración.....	19
4.3 Importancia de las TIC.....	20
4.4 Pensamiento crítico	21
4.5 Principios metodológicos.....	23
4.6 Evaluación.....	25
5. DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	27
5.1 Contexto y características del centro educativo donde se desarrolla la intervención didáctica.....	27
5.2 Contexto y características del aula	27
5.3 Características de los alumnos.....	28
5.4 Objetivos y contenidos específicos de la propuesta	29
5.5 Metodología de investigación.....	30
5.6 Metodología llevada a cabo en la propuesta de intervención didáctica	31
5.7 Sesiones de aprendizaje.....	32
5.8 Evaluación de la propuesta.....	41
6. RESULTADOS	42
6.1 Resultado de la entrevista inicial.....	42
6.2 Resultados de la implementación de la propuesta.....	43
7. CONCLUSIONES	46
7.1 Respuesta a los objetivos del trabajo.....	46
7.2 Respuesta a los objetivos de la propuesta.....	47
7.3 Limitaciones del estudio	48
7.4 Prospectiva de futuro: recomendaciones para futuros trabajos	48
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

9. ANEXOS	53
ANEXO I: Cuaderno del profesor.....	53
ANEXO II: Rúbrica de evaluación del docente.....	83
ANEXO III: Recomendación de la sesión 1	85
ANEXO IV: Cuaderno del alumno.....	88
ANEXO V: Plantilla de la entrevista al tutor.....	100
ANEXO VI: Presentación del trabajo fin de grado	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Ventajas e inconvenientes del trabajo cooperativo	25
Tabla 2: Descripción de la sesión 1.....	33
Tabla 3: Descripción de la sesión 2.....	34
Tabla 4: Descripción de la sesión 3.....	35
Tabla 5: Descripción de la sesión 4.....	36
Tabla 6: Descripción de la sesión 5.....	37
Tabla 7: Descripción de la sesión 6.....	38
Tabla 8: Descripción de la sesión 7.....	39
Tabla 9: Descripción de la sesión 8.....	40
Tabla 10: Relación objetivos de etapa y didácticos.....	57
Tabla 11: Relaciones de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.....	60
Tabla 12: Recogida de datos.....	71
Tabla 13: Rutina Veo, Pienso, Me pregunto (adaptada).....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Visión parcial de una de las clases de 5° de Primaria.	28
Figura 2: Trabajo del grupo 1.....	44
Figura 3: Trabajo del grupo 5.....	44
Figura 4: Forma de trabajo en grupos durante la primera sesión	44
Figura 5: Portada del Cuaderno del docente	53
Figura 6: Fichas líneas del tiempo	63
Figura 7: Información línea del tiempo.....	63
Figura 8: Respuesta a la pregunta 2.....	64
Figura 9: Respuesta a la pregunta 5.....	64
Figura 10: Respuesta a la pregunta 4.....	64
Figura 11: Instrucciones para hacer aviones	64
Figura 12: Partes de un avión.....	64
Figura 13: Crucigrama sobre aviones	65
Figura 14: Portada del modelos	67
Figura 15: Modelos de aviones.....	67
Figura 16: Países para investigar la velocidad del avión.	69
Figura 17: Gráfico de representación de los datos obtenidos	72
Figura 18: Instrumentos de medida no estándar	74
Figura 19: Presentación de la noticia.....	75
Figura 20: Plantilla Compara y Contrasta.....	76
Figura 21: Aros para la prueba de precisión	78
Figura 22: Portada del cuaderno del alumno.....	88

1. INTRODUCCIÓN

Las metodologías activas están en apogeo dentro de las enseñanzas seguidas en estos últimos años. Entre estas se encuentra la metodología STEAM que es la tratada en este estudio cuyo objetivo principal es resaltarla como nuevo planteamiento de enseñanza-aprendizaje caracterizada por su transdisciplinariedad de las áreas de conocimiento implicadas como son las Ciencias (Sociales y Naturales), Tecnología, Ingeniería, Arte (Educación Plástica) y Matemáticas.

Para ello nos hemos planteado unos objetivos, a los cuales daremos respuesta a lo largo del trabajo. Seguidamente se justifica la elección de esta temática a través de tres niveles, en primer lugar, por la relevancia de la metodología, posteriormente por la relación con la ley educativa vigente y por último la justificación a nivel de competencias del Grado en Educación Primaria.

La justificación enfatiza la necesidad de una innovadora estrategia de trabajo de la enseñanza de las ciencias más allá de la tradicional que es seguida en la mayoría de las instituciones educativas, recalando el objetivo fundamental de toda educación que es la formación de ciudadanos para la sociedad, la cual está en continua evolución y que implica una modificación de la educación para adaptarse a sus necesidades.

A continuación, se presenta la fundamentación teórica en la que nos hemos basado para elaborar el trabajo, presentando en primer lugar qué es la metodología STEM y su surgimiento para poder llegar a la metodología STEAM. Seguidamente explicamos una serie de modelos para la integración de contenidos, la importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), el aprendizaje significativo y la evaluación formativa que corresponde con la utilizada en la propuesta.

Esta metodología se encuentra relacionada con otras metodologías activas como son el Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas. Estos tres aspectos metodológicos han sido claves para la elaboración de la propuesta implementada en el centro educativo de la provincia de Segovia y en el curso de 5º de Primaria.

Asimismo, fundamentamos teóricamente un pilar esencial de nuestro trabajo que es el pensamiento crítico, en este epígrafe se muestra su valor didáctico y educativo de enseñar a pensar y hacer visible el pensamiento del alumnado además de presentarse las rutinas de pensamiento y otras técnicas para poder hacerlo posible.

Por tanto, creemos necesaria la existencia de unas experiencias que impliquen más al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje fomentando el aprendizaje significativo a la vez que trabajamos el espíritu crítico. Para conseguirlo nos hemos centrado en uno de los aspectos clave de la metodología STEAM que es la motivación que genera en los alumnos surgida del uso de una temática cercana a su cotidianidad, de manera que esos conceptos aprendidos pueden ser fácilmente aplicados a su día a día.

Después se presenta la metodología desarrollada para la obtención de datos en la intervención didáctica para la investigación de este estudio, los resultados no han obtenido su máximo potencial debido a la situación de confinamiento vivida en estos momentos, salvo la excepción de la primera sesión que fue puesta en práctica. A estos datos hay que añadir la entrevista inicial realizada al maestro tutor del aula que se realizó con el fin de conocer sus ideas previas sobre la transdisciplinariedad y la metodología STEAM.

En el próximo apartado se presenta el diseño de la intervención didáctica llevada a cabo, en el que describiremos el contexto educativo donde se lleva a cabo la propuesta, para continuar explicando la elección de los objetivos, contenidos, sesiones de aprendizaje, metodologías y tipo de evaluación utilizada. En todas sus sesiones se pretende que los alumnos desarrollen una mayor autonomía y responsabilidad por su trabajo.

Para finalizar se reflejan las conclusiones obtenidas a través del análisis de los resultados, dando respuesta a los objetivos planteados inicialmente tanto en este estudio como dentro de la propuesta didáctica, también se trata las limitaciones del trabajo y propuesta futuras intervenciones.

Las últimas páginas de nuestro trabajo corresponden a los anexos del estudio, dentro de ellos destacaríamos el cuaderno del docente (Anexo I) y el cuaderno del alumno (Anexo IV). En el Anexo I, el docente contará con toda la información de las sesiones (materiales y recursos) además de adaptaciones y recomendaciones que pueden seguir (estas ayudarán a su ejecución y en el enriquecimiento del alumnado). Por otra parte, el cuaderno del alumno está en formato para que pueda imprimirse y cualquier docente pueda llevarlo a cabo porque todas las actividades han sido recogidas en un formato que faciliten su desarrollo.

2. OBJETIVOS

En esta propuesta se trabajan diferentes áreas de conocimiento de forma transdisciplinar y a pesar de que los objetivos que se pretenden alcanzar se enfocan principalmente desde la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales, la conexión entre las materias STEAM es necesaria para su consecución. A continuación se exponen dichos objetivos:

- Investigar y analizar sobre nuevos planteamientos de enseñanza-aprendizaje que se pueden aplicar a diferentes áreas de conocimiento (Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Educación Plástica), resaltando su interrelación.
- Diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales y Naturales, las Matemáticas y la Educación Plástica para el curso de 5º de Primaria.
- Desarrollar el Pensamiento Crítico en el aula de Educación Primaria a través de diferentes metodologías activas, entre otras las rutinas de pensamiento.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1 RELEVANCIA DE LA METODOLOGÍA STEM

Esta metodología surgió en EEUU en 2010 con grandes expectativas porque buscaba mejorar la situación actual a nivel educativo de varias áreas de conocimiento como son matemáticas, ciencia, tecnología e ingeniería. Todas estas materias son englobadas dentro de la rama científica.

Honey, Pearson, & Schweingrube (2014) afirman que en esta última década el acrónimo STEM se ha extendido por toda la educación y se ha convertido en una asignatura esencial para la capacidad de innovación de Estados Unidos. Partiendo de mi experiencia y tras una investigación previa, puedo llegar a confirmar que se ha extendido a lo largo del mundo y se han creado diferentes proyectos por parte de las universidades, sin ir muy lejos, el proyecto europeo realizado por la Universidad de Valladolid (STEM4Math).

Lo que es relevante de esta metodología es el hecho de que busca dar una mayor importancia a las matemáticas y a la ciencia presente en nuestro día a día, mediante el uso de unos contextos cotidianos donde se aplican dichos conocimientos.

Como bien defiende Wang (2012) no podemos concebir nuestra vida diaria sin ellas. Esta misma idea tiene mucha relación con el enfoque sobre la naturaleza de las ciencias, defendido por Muñoz García (2014) conocido como CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) busca promover una alfabetización científica concibiendo la ciencia como actividad humana de relevante importancia social. Este autor defiende que la ciencia, ha influido en el desarrollo de la tecnología, y esta a su vez, ha modificado la sociedad actual. Por ejemplo: la ciencia ha investigado la creación de carne con productos vegetales, la tecnología implicada es las células madre para influir en la sociedad; la alimentación seguida por los ciudadanos.

Lo más destacable de esta educación, y que me ha conllevado a realizar este trabajo, es su transdisciplinariedad, como bien afirma Wang (2012) su objetivo es mostrar la relación de las disciplinas con la vida real, y cómo afecta a la vida humana. Luna (2013) destaca la transdisciplinariedad como "intento para captar el saber que se define en el movimiento de una realidad que no es acabada, dirigida a un pensamiento complejo. " (p.3)

Este mismo autor nos aclara que este tipo de disciplinas conforman una serie de saberes ordenados para integrar una visión más completa que parte de los saberes heredados. Toda una realidad tiene diferentes niveles y que está en continuo movimiento, hace que el ciudadano investigue más y descubre más sobre ello.

Esta misma idea es constatada por Nicolescu (1996), y citado por Luna (2013):

Los diferentes niveles de realidad son accesibles al conocimiento humano gracias a la existencia de diferentes niveles de percepción, que están en correspondencia con los niveles de realidad. Estos mismos permiten una visión cada vez más general, unificadora y que abarca la realidad, sin lograr nunca agotarla por completo (p.20).

Al igual que Hirst (1974) defiende que la separación de las áreas por asignatura restringe el aprendizaje, alejando a los alumnos de las experiencias del mundo real.

Otro factor clave para la elección de este tema son las opiniones de docentes que han llevado a cabo esta metodología y que aparecen recogidos en el trabajo de Wang (2012). Estos profesionales defienden que esta metodología ayuda a los alumnos a desarrollar la capacidad para resolver problemas, la habilidad de crear sus propios productos y el pensamiento crítico (reflexionar sobre su propio pensamiento), todo ello remarcado en un contexto donde domina la experimentación por parte del alumno.

Lo que más atractivo de esta metodología es la forma de acercar la ciencia al mundo escolar y a los alumnos. Si se tiene como referente el trabajo de los científicos, se puede observar que investigan utilizando conocimientos de matemáticas, de las ciencias sociales y experimentales, de ingeniería y tecnología, siendo realmente necesario concebirlas como un conjunto y no como ramas aisladas. Muchas veces esta percepción no es realizada porque se trabajan en asignaturas aisladas, donde cada una cuenta con su hora y no se quieren "mezclar" conceptos. Por ejemplo: en clase de ciencia no veo matemáticas, la tecnología fuera de las matemáticas...

En mi opinión, todas las asignaturas están interrelacionadas, no podemos aprender ciencia sin las matemáticas y sus capacidades lógicas, y no comprendemos los enunciados sin la comprensión lectora de la asignatura de lengua castellana...

Concluyo que no existe razón para separarlas, sino que es mejor verlas en conjunto y llenarlas de sentido, lo que generará una mayor motivación e implicación por parte del alumno, ya que él mismo puede ver como lo que estudia se relaciona con su entorno más cercano.

Este trabajo ha surgido tras un proyecto desarrollado en esta misma universidad, denominado STEM4Math, su origen fue parecido a Estados Unidos. Debido a la escasez de personas con estudios superiores en los centros de enseñanzas obligatorias y a la demanda de la sociedad por una mayor alfabetización. Sus inicios se remontan a 2016, cuando los diferentes socios implicados elaboraron un análisis de las necesidades de sus países.

Los profesores implicados en el proyecto STEM4MATH, a European Project for Math learning in integrated STEM Education (2016) aseguran que las matemáticas son inferiores en la integración STEM frente a las ciencias, una de sus razones es la abstracción y su poca conexión, como justificación de las dificultades de los niños por su comprensión.

3.2 RELACIÓN CON EL CURRÍCULO

Este trabajo realizado se enmarca en la Ley Orgánica de la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) 8/2013 de 9 de diciembre. Partiendo de esta Ley se desarrolla la propuesta y su implementación en el aula.

El siguiente eslabón en concreción curricular es el Real Decreto 126/2014 de 28 de febrero, donde se establecen las enseñanzas mínimas en la etapa de Educación Primaria. Centrándonos en la Comunidad donde se desarrolla la propuesta, cabe mencionar el Decreto 26/2016 de 21 de julio, donde se engloba el currículo de la Educación Primaria en Castilla y León.

Uno de los objetivos de la educación STEM era preparar a los alumnos para la sociedad futura, desarrollando destrezas propias de una sociedad tecnológica, como es el ser crítico con la información y la resolución de problemas. La LOMCE (2013) describe la educación como: "mejora de los ciudadanos para abrirles las puertas a puesto de trabajo, ayudando a afrontar desafíos que se planteen en el futuro" (p.3)

Esta metodología presenta la ventaja de que puede paliar la amenaza que comentada en la LOMCE sobre la fractura del conocimiento, competencias y habilidades para aprender y hacer. Se busca incluir al alumno en la sociedad, que comprenda que él forma parte de ella como ciudadano y evitar ese alto abandono escolar.

Dentro de los objetivos de la educación, y que vienen descritos en el artículo 7 del Real Decreto 126/2014, me gustaría destacar estos:

- b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.
- h) Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales, la Geografía, la Historia y la Cultura.

- i) Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.
- j) Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.

Todos ellos son trabajados a través de la metodología STEM, porque se busca trabajar todos los contenidos llenándolos de significados que motiven y atraigan la curiosidad de los alumnos. Se caracteriza por trabajar en grupos, con las TIC y mediante la realización de un proyecto, elaborar trabajos manuales que necesitan de representaciones características de la asignatura de educación plástica.

Ahora nos faltaría por concretar la importancia de la educación STEM dentro del nivel de nuestra comunidad autónoma (Decreto 26/2016). Como bien este mismo nos afirma, "la metodología a seguir debe ser investigadora a través de un proceso en el que cada uno asume la responsabilidad de su aprendizaje, aplicando conocimientos y habilidades a proyectos reales" (p.31)

Otro aspecto metodológico que nos destaca el Decreto 26/2016 es:

Las estrategias interactivas son las más adecuadas en un proceso de enseñanza y aprendizaje basado en competencias, al permitir compartir y construir el conocimiento, dinamizando las propuestas didácticas mediante el intercambio verbal y colectivo de ideas. Las metodologías activas han de apoyarse en estructuras de aprendizaje cooperativo, de forma que, a través de la resolución conjunta de las tareas, los miembros del grupo conozcan las estrategias utilizadas por sus compañeros y puedan aplicarlas a situaciones similares facilitando los procesos de generalización y de transferencia de los aprendizajes. (p.31).

Tras analizar estas diferentes leyes que componen la educación de España, podemos ver que la metodología STEM está muy relacionada con sus objetivos, metodología y que ayuda en gran medida al aprendizaje de los alumnos. Y si nos queremos basar en el currículo para su puesta en práctica, podemos ver que no existe ningún problema.

3.3 RELACIÓN CON LAS COMPETENCIA DEL TÍTULO DEL GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

A través de este trabajo de fin de carrera, trabajo todas las competencias del plan de estudios del título del grado de Maestro de Educación Primaria recogidas por la Universidad de Valladolid (2010).

Es necesario que conozca las áreas curriculares de la Educación Primaria para poder trabajar la interdisciplinariedad propia de la educación STEM, y así poder elaborar los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables, correspondientes a mi propuesta.

Esta metodología sirve de preparación de los futuros ciudadanos porque parte de las demandas de la sociedad actual, donde se necesitan nuevas habilidades y se necesita reformular la educación para satisfacer esas necesidades. Como es destacar la importancia que tienen las ciencias, junto con la tecnología en nuestra sociedad.

A la hora de elaborar esta propuesta en colaboración con otros docentes, ya sea mi tutor de las prácticas como la tutora del trabajo de fin de grado, estoy cumpliendo una de las competencias esenciales de mi grado de maestro. Y no es solo su elaboración, sino la creación de una serie de instrumentos de evaluación para la extracción de resultados, y la utilización de adaptaciones en función de las necesidades de los alumnos.

En cuanto a la propuesta, busco fomentar la lectura y el comentario crítico de la información presentada a los alumnos, todo el contenido utilizado formará parte del currículo escolar; principalmente la ciencia en relación con nuestra vida cotidiana. Mediante su implementación, mi principal objetivo es la creación de un buen ambiente de aula donde se genera un ambiente de respeto entre los alumnos.

La temática es elegida en colaboración con mi tutor de prácticas, queriendo despertar la curiosidad de los alumnos, así estimulando una constancia, esfuerzo y motivación por parte del estudiante. Además, esta propuesta ha sido pensada teniendo en cuenta las características del centro, la diversidad de servicios que presenta como su funcionamiento, pero igualmente podría ser adaptada a otros centros con otras características completamente diferentes.

Con este trabajo y con la propuesta se pretende cambiar la idea de que los contenidos son conceptuales en su mayoría y se quiere dar una mayor importancia a los actitudinales y procedimentales. Buscando crear ciudadanos que reflexionen sobre su realidad cercana, mediante el diálogo y el respeto. Su metodología se centra en el trabajo cooperativo para la resolución de problemas, a la vez que se trabaja un pensamiento crítico y reflexivo, momento

ideal para trabajar con las TIC y ser crítico con la información que nos presenta, para poder así favorecer un mayor aprendizaje en el alumno.

Basándome en los objetivos STEM defendidos por Gutiérrez & Vargas (2019) que se centran en preparar al alumno para el mundo del trabajo como persona solucionadora de conflictos, es decir, dotarles de capacidades para que puedan desarrollarse al máximo como protagonistas de su propio aprendizaje. Consiguiendo de tal manera, una responsabilidad tanto individual como colectiva de su futuro, buscando la sostenibilidad que este necesita.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1 METODOLOGÍA STEM

Partiendo de lo comentado ya anteriormente, esta metodología surgió en Estados Unidos, como forma de resolver la situación actual, y crear ciudadanos para la nueva sociedad predominada por las nuevas tecnologías.

Cuando hablamos de esta metodología, todas sus letras son los acrónimos en inglés de lo que serían en español, ciencia (**S**cience), tecnología (**T**echnology), ingeniería (**E**ngineering) y matemáticas (**M**athematics).

De la misma forma Gutiérrez y Vargas (2019) afirman que esta metodología está centrada en el estudiante quien construye sus conocimientos y su herramienta es la resolución de problemas de la vida cotidiana, a través de una interdisciplinariedad, donde los objetos de estudio se encuentran dentro del dominio de las distintas disciplinas implicadas.

Junto a esta idea, hay que añadir la defendida por Wells (2016) que traduce que en esta educación, los alumnos deben saber y ser capaces de hacer. Buscando que los alumnos desarrollen habilidades tanto mentales como físicas, teniendo en cuenta lo establecido en los estándares nacionales y de la comunidad autónoma.

Toda educación lleva consigo una serie de objetivos, con los que se plantean conseguir una serie de competencias, según Honey, Pearson, & Schweingrube (2014) serían:

- Reconocer y aplicar conceptos que tienen diferentes significados o aplicación en contextos disciplinares.
- Participar en prácticas STEM como el diseño de la ingeniería que usa conocimientos de una disciplina diferente, como matemáticas.
- Combinar prácticas de 2 o más disciplinas STEM para resolver un problema o completar un proyecto.
- Reconocer cuando un concepto o práctica es presente de una manera integradora, y dibuja el conocimiento disciplinario para soportar un aprendizaje integrador por experiencias y saber cuándo hacerlo.

Finalmente, se debe dejar claro que la Educación STEM busca el interés de los alumnos a partir de temáticas atractivas, que muestran una forma diferente y más cercana de su realidad. Su principal objetivo es enseñar esa realidad oculta dentro de los libros, comprender lo estudiado en el aula, pero dentro de un contexto más motivador y práctico (la vida cotidiana).

En la última década, se caracteriza una metodología STEAM, cuya base se fundamenta en la metodología STEM, junto con la inclusión de la asignatura de Educación Plástica ("Arts").

4.1.1 Metodología STEAM

Esta metodología se basa en los mismos objetivos que la educación STEM y STEM4Math, estas están enfocadas en dar una mayor importancia a las matemáticas y a las ciencias. Por el contrario, la metodología STEAM da una mayor importancia no solo a esas asignaturas sino que también a la Educación Plástica.

El arte siempre en el currículo y en las horas lectivas, tiene una relevancia muy pequeña. Por esa razón, solo cuenta con una hora lectiva como viene recogido en el Decreto 26/2016. Sin embargo, autores como Sousa y Pilecki (2013) apoyan que las destrezas de las artes influyen en la creatividad, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la autonomía y la comunicación.

Un aspecto destacable y comentado por Gordon (1961) es el "tinkering" o cacharreo que facilita planteamientos de una mayor complejidad de forma intuitiva y dirigidos por el interés personal, ya que proporciona nuevos modos de trabajo, ayudando a desarrollar procesos creativos.

Cilleruelo & Zubiaga (2014) demuestran la importancia de la metodología STEAM porque explican que el entorno del arte y la creatividad necesitan un espacio y un contexto donde se muestre su utilidad y reconocimiento.

4.2 MODELOS DE INTEGRACIÓN

Este tipo de educación se caracteriza por una integración de contenidos donde se busca trabajar diferentes conocimientos que se encuentran interrelacionados, pero ubicados en diferentes asignaturas. Esta clasificación está basado en el modelo defendido por Wang (2012), y que diferencia los siguientes:

- **Fragmentación:** se centra primordialmente en una asignatura, como es matemáticas o ciencia, los alumnos se mueven de un aula a otra y las asignaturas son enseñadas por diferentes profesores. Dejando al alumno con una vista fragmentada del currículo.
- **Conexión:** consiste en que los contenidos tengan una conexión clara con la asignatura enseñada y conecte con un tema o habilidad. La idea reside en que el profesor debe buscar que el alumno comprenda automáticamente dicha conexión.

- **"Nested"** (Anudar): se centra en integrar múltiples habilidades como el pensamiento, socialización y la competencia matemática en cada asignatura.
- **Secuenciación:** el tema está intencionalmente para coincidir con otro. Aunque el tema es enseñado en diferentes clases, se busca estratégicamente que el currículo provea una vista que relacione conceptos.
- **Compartir:** es poner dos disciplinas en un foco. Se centra en los conceptos y las destrezas en desarrollo. Por ejemplo, un profesor de ciencias y matemáticas puede enseñar destrezas y contenidos sobre la recolección de datos y gráficas, que es tanto de ciencias como de matemáticas.
- **"Webbed"**(integrado): usa un tema para unir diferentes disciplinas. Un ejemplo: es el tema de los inventos, puede ser el estudio de las máquinas simples en ciencias, la lectura y escrituras sobre los inventos...
- **"Threaded"** (enroscado): se centra en las diferentes destrezas; pensamiento crítico, competencia de estudio, tecnología y matemática, que necesitan ser aprendidas. Por ejemplo, el profesor puede preguntar a los alumnos y que desarrollen un pensamiento crítico.
- **Integrado:** se centra en destrezas de ambas disciplinas, pero necesita incluir tres disciplinas en lugar de dos.
- **Inmersión y "Network models"** (Interconectado) defienden que los alumnos aprenden porque la integración está completamente relacionada con ellos mismos.

4.3 IMPORTANCIA DE LAS TIC

Las nuevas tecnologías están muy presentes en la actualidad, por esa razón, es completamente necesario trabajar su importancia fuera del aula. Principalmente, en la metodología STEM que opera a través de situaciones cotidianas.

Desde que tenemos las nuevas tecnologías, muchos cambios se han producido, los alumnos aprenden de forma diferente y los profesores enseñan con otras metodologías. Morillas (2016) afirma que "la tecnología nos ayuda a descubrir nuevas formas de pensar y nuevos métodos" (p.59).

En concordancia con las TIC se puede hablar de gamificación, que no es la utilización de juegos en el aprendizaje. A su vez, Morillas (2016) explica que es una " variante de experiencia de aprendizaje que utiliza elementos de los juegos (puntos, medallas, logros...) y los aplica en un contexto fuera del juego (el aula)." (p.38)

Si queremos poner en práctica la gamificación en el aula, Lee & Hammer (2011) lo justifican con el diseño de escenarios de aprendizaje compuestos por actividades atractivas que promuevan la superación y la consecución de objetivos y competencias por parte de los estudiantes.

4.4 PENSAMIENTO CRÍTICO

Vivimos en la era de las TIC y tenemos infinita información a la que podemos acceder gratuita y libremente, y para ello tenemos que ver si los alumnos son capaces de discernir entre toda la información aquella que es relevante de la que no lo es, donde están las fuentes fiables, que sepan tomar decisiones propias, que tengan una opinión propia basada en el contraste de las informaciones. La labor del docente actual es de dotar a los alumnos de habilidades y herramientas suficientes para que desarrollen el pensamiento crítico.

Según Norris y Ennis (1989), el pensamiento crítico es un pensamiento reflexivo y razonable que se centra en decidir qué creer o hacer. Es un pensamiento que se produce en un contexto de resolución de problemas que en ocasiones requiere de los otros y que precisa evaluar la información

Si analizamos la actual Ley de Educación (LOMCE, 2013) de nuestro país, podemos observar cómo en esta se refleja el desarrollo de la enseñanza del pensamiento crítico en: los fines de la Educación Primaria, en los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria y en los objetivos de Bachillerato.

En primer lugar deberíamos saber qué entendemos por pensamiento crítico, yo comparto la definición aportada por Facione (2007) que lo defiende como un "pensamiento con un propósito específico (probar un punto, interpretar lo que significa, resolver un problema), llegando a ser una actividad colaborativa y no competitiva".

Sabiendo como bien defiende este mismo autor, el pensamiento crítico tiene mucha relación con el espíritu crítico desde un sentido positivo, una curiosidad para explorar, dedicación apasionada a la razón y deseos de información confiable.

Considero realmente importante el trabajar este tipo de pensamiento. Porque tiene grandes beneficios en la vida de los ciudadanos como son los defendidos por Facione (2007):

- Curiosidad en una amplia gama de asuntos.
- Preocuparse por estar y mantenerse bien informado.
- Auto confianza en las propias habilidades para razonar.

- **Mente abierta** a visiones divergentes del mundo y comprensión de las opiniones de otras personas.
- **Honestidad** al enfrentar los propios prejuicios, estereotipos o tendencias egocéntricas.
- **Prudencia** al realizar y alterar juicios.

Como bien afirma Facione (2007) las personas que no tienen desarrollado el pensamiento crítico son fácilmente manipulables políticamente y económicamente. Una sociedad donde sus ciudadanos carecen de este tipo de pensamiento, no ayuda al desarrollo de un gobierno democrático, por esa razón, al igual que defiende el autor debemos enseñarles a pensar críticamente por sí mismos.

4.4.1 Pensamiento crítico en el aula

Como bien defiende Perkins (1998) citado por Tipoldi (2017) "desde pequeños, los niños se tienen que desarrollar inmersos en una cultura del pensamiento, para estar atentos y hacer frente a situaciones complejas, ser críticos..." (p.2)

Por esa razón, se considera realmente necesario trabajar este pensamiento crítico dentro de las aulas, el modelo más utilizado es el de Ritchhart (2002) y traducido por Tipoldi (2017), que destaca ocho fuerzas y son las siguientes:

1. **Tiempo:** Dedicar tiempo para que los alumnos puedan pensar y resolver las propuestas del profesor. Proporcionar el suficiente tiempo y respetar las diferencias individuales.
2. **Oportunidades:** Proponer actividades auténticas donde se puedan desarrollar diferentes procesos cognitivos e implicarse en las distintas tareas.
3. **Rutinas:** Son organizadores que ayudan a estructurar, ordenar y desarrollar distintas formas de pensamiento en el proceso de aprendizaje y promuevan su autonomía.
4. **Lenguaje:** Implementar un lenguaje del pensamiento; donde se pueda describir, distinguir los distintos procesos cognitivos y reflexionar sobre los mismos.
5. **Creación de modelos:** Estudiantes comparten sus ideas, intercambian puntos de vista y los discuten; el pensamiento se desarrolla entre todos.
6. **Interrelaciones:** Contexto donde uno puede decir lo que piensa y se fomenta el respeto por las ideas del otro, desarrollando un ambiente de confianza donde se muestran sus fortalezas y debilidades.
7. **Entorno físico:** Crear un ambiente emocional de confianza y un espacio físico para estimular la cultura del pensamiento, como puede ser el aula, laboratorio o el taller.
8. **Expectativas:** Establecer un "menú" para que los alumnos conozcan los objetivos del aprendizaje para que los alumnos se focalicen en los aspectos que deben pensar.

4.5 PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

Una vez ya introducido lo que consiste el proyecto y la ley donde se enmarca, es momento de hablar de metodología. Los principios claves que la describen son el aprendizaje significativo, la motivación del alumnado, el aprendizaje cooperativo y el pensamiento crítico.

4.5.1 Aprendizaje significativo

Entre los fundadores destaca Pozo (1989) que la considera como teoría que "se ocupa de los procesos de aprendizaje/enseñanza de los conceptos científicos a partir de los conceptos formados por el niño en su vida cotidiana". (p.9)

La sociedad actual se caracteriza por la enorme cantidad de contenidos que se manejan y es conocida como era de la información. Por el contrario, la mente humana se ve obligada a procesar muchos datos y debe cambiar y evolucionar a gran velocidad. Ausubel (1976,2002) entiende que el mecanismo de aprendizaje por excelencia es el aprendizaje significativo tanto en el aula como en la vida cotidiana.

Rodríguez Palmero, Moreira, Caballero Sahelices, & Greca (2008) destacan dos condiciones para que se exista un aprendizaje significativo y son:

- Actitud significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, es decir, una predisposición.
- Presentación de material significativo: presenta una relación lógica que permita la interacción por parte del sujeto.

4.5.2 Motivación y su importancia

Desde el punto de vista del proceso de enseñanza-aprendizaje, la motivación hace referencia a la voluntad de aprender, al "interés que tiene el alumno por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él" (Navarrete, 2009, p.2).

Desde la perspectiva del alumnado hay que considerar dos tipos de motivaciones: las intrínsecas que están inherentes a su personalidad y las extrínsecas que aparecen a través del proceso de enseñanza y aprendizaje propuesto por el docente. Otro aspecto a tener en cuenta son los contextos familiares o culturales.

El docente debe gestionar todo el proceso de forma que se puedan alcanzar los objetivos planteados facilitando estrategias para afrontar las diversas tareas lo que se denomina motivación para el logro.

Algunos de los trucos que nos explica VIU (2015) son:

- Potenciar la motivación intrínseca: actividades interesantes para los alumnos, el uso del factor sorpresa, utilizar juegos y actividades, variedad de la organización y estructura de las clases.
- Ceder el protagonismo a los estudiantes: la creación de un producto.
- Evitar dar demasiada importancia a la evaluación.
- Trasladar la propia motivación a los estudiantes.
- Usar conceptos novedosos: recursos tecnológicos y las TICs.

En resumen, Ospina (2006) asegura que la motivación es el motor que mueve nuestro mundo y el impulso que nos lleva a actuar y a conseguir lo que nos proponemos. Además la motivación incrementa el esfuerzo y la persistencia en las tareas, aumenta la iniciativa del alumnado, mejora sus habilidades y el desempeño.

4.5.3 Aprendizaje cooperativo

Johnson & Johnson (1999) considerados los padres del término del aprendizaje cooperativo, definen el mismo como “el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”.

Estos mismos autores afirman que el aprendizaje es propio de los alumnos y que requiere de una participación directa y activa de los mismos. Y es conseguido cuando se trabaja de forma cooperativa para obtener unos objetivos comunes.

Cabe tener en cuenta que trabajar en grupo, no es aprendizaje cooperativo. Para que lo sea Johnson & Johnson (1999) declaran necesarios los siguientes 5 elementos:

- Interdependencia positiva: los docentes establecen una tarea clara y un objetivo común, de manera que los esfuerzos benefician a todos los miembros del grupo. Generando un compromiso por parte de todos, el triunfo y el fracaso depende del grupo.
- Responsabilidad individual y grupal: cada uno es responsable de su tarea dentro del grupo, junto con el logro de los objetivos. Se evalúa el desempeño de cada alumno con el fin de identificar quién necesita más ayuda y se fortalece a los miembros.
- Interacción estimuladora: los alumnos promueven el éxito de los demás, compartiendo recursos, felicitando los logros y ayudándose, algo que de manera futura, supondrá un apoyo en el ambiente escolar. Se debe realizar cara a cara.
- Técnicas interpersonales y de equipo: todos los integrantes deben aprender a ejercer la dirección, la toma de decisiones, a comunicarse y a resolver conflictos y sentirse motivados para hacerlo.

- Evaluación grupal: los miembros analizan si se alcanzan los resultados deseados y determinar cuáles son las acciones que deben permanecer y cuáles serán modificadas para una mayor eficacia del grupo.

Como todos los principios pedagógicos, tenemos unas ventajas e inconvenientes de este tipo de aprendizaje más o menos innovador. Estos datos están recogidos de puesta en prácticas y estudios ya realizados.

Tabla 1

Ventajas e inconvenientes del trabajo cooperativo

Ventajas	Inconvenientes
Mayor rendimiento del alumnado	Conflicto con las familias
Mejora las relaciones interpersonales	El carácter individualista del alumnado
Mayor precisión en la toma de la perspectiva social	La dificultad para evaluación
Desarrollo de la creatividad	El ritmo y el nivel académico diferente entre el alumnado
Elevación de los niveles de autoestima	Falta de preparación del profesorado.
Interdependencia positiva	Falta de apoyo de la directiva de los centros

Fuente: Elaboración propia basado en Pujolás (2006) y Lobato (1998), recogidas por Gómez (2007)

4.6 EVALUACIÓN

Al hablar de la labor del maestro, tras toda actividad debe existir una evaluación donde hay que diferenciar entre lo que es evaluar y calificar. Muchas veces se piensa que uno es sinónimo del otro y no lo es.

Como defienden López y Pérez (2017): "Se puede evaluar sin necesidad de calificar ni poner notas, y que es precisamente cuando la evaluación tiene una mayor repercusión en el aprendizaje de nuestro alumnado" (p.35).

Para ello, pienso centrarme en buscar una evaluación formativa y que es definida por López y Pérez (2017) como "proceso de evaluación que busca mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar. Su objetivo principal es conseguir información para poder ayudar al alumno a mejorar, dejando de lado su papel de calificador" (p.36).

Este tipo de evaluación se caracteriza por una mayor relación profesor-alumno, donde se busca un seguimiento más de cerca de los aprendizajes del estudiante. Como defienden estos autores tiene grandes beneficios en el aprendizaje de los alumnos: una mayor motivación e implicación, una responsabilidad por su aprendizaje, ayuda al docente a detectar sus dificultades e ir adaptando las sesiones futuras, para su comprensión...

La evaluación no es solo el profesorado sino también hay que buscar una implicación del alumnado en su evaluación. Como es la autoevaluación y la coevaluación, y que son definidas de la siguiente manera por López y Pérez (2017):

- Autoevaluación; hace referencia a la evaluación que realiza una persona sobre sí misma o un resultado personal. En nuestra profesión, puede ser realizada por el alumno o por el maestro como forma de mejorar su trabajo.
- Coevaluación; se utiliza para la evaluación entre iguales, se suele limitar a la evaluación entre alumnos. En estos casos, es importante evaluar tanto los aspectos grupales como las aportaciones individuales de cada miembro del grupo (p.45).

Una vez claro, lo que es evaluación, hace falta introducir los instrumentos de evaluación. López y Pérez (2017) los explican como "aquellos documentos o recursos que se vinculan a una actividad de evaluación, para establecer los requisitos y aspectos a valorar, mediante niveles de logro en cada uno" (p.85).

Este proyecto se centra en diferentes tareas enfocadas en la creación de un producto. Las técnicas utilizadas son la observación sistemática acompañada por un diario reflexivo como instrumento y el análisis de las producciones del alumnado. Como instrumentos se utilizan rúbricas con escalas graduadas y bien explicadas, sirviendo así como guía para el maestro con el fin de evaluar las competencias, conocimientos y actitudes adquiridas por su alumnado.

5. DISEÑO DE LA PROPUESTA

5.1 CONTEXTO Y CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO EDUCATIVO DONDE SE DESARROLLA LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

El centro elegido se encuentra dentro de la provincia de Segovia, es un centro público urbano de dos líneas, tiene un proyecto de innovación educativa (Interconectados 2.0) que permite a cada alumno de primaria tener una tablet.

Esta institución educativa se caracteriza por seguir una metodología tradicional acompañada por una serie de recursos tecnológicos y en estos momentos está buscando una mayor autonomía y protagonismo de todos sus alumnos (trabajos grupales).

Este proyecto ha sido enfocado para un centro con acceso a recursos tecnológicos que faciliten la búsqueda de información (ya sea mediante tablets y ordenadores dentro de su propia aula como la utilización de una sala de informática).

Por otra parte, la mayoría de centros tanto urbanos como rurales están empezando a introducir dispositivos en el aula y cada vez es más fácil tener acceso a Internet. En este caso, se optó por realizar la propuesta en un colegio público urbano.

5.2 CONTEXTO Y CARACTERÍSTICAS DEL AULA

Este proyecto principalmente se enfocó para el curso de 5º de Primaria, sin embargo, con las adaptaciones necesarias podría ser trasladado a los diferentes cursos. En este caso, todas las actividades y sesiones están enfocadas al grupo de 5º que corresponde con el grupo con el que desarrollé mis prácticas del Grado de Educación Primaria.

El aula no es muy grande y dificulta la organización de trabajos en grupo. Por esa razón, la agrupación seguida es de grupos de 4 alumnos, que representa a su organización en el aula como viene reflejado en la figura 1.



Figura 1: Visión parcial de una de las clases de 5º de Primaria.

La clase cuenta con dos pizarras, una digital y una de tiza. Además de contar con un almacén donde se encuentran guardadas bajo llave las tablets de los alumnos. Estos diferentes recursos se encuentran accesibles en todas las clases facilitando enormemente la implementación de esta propuesta didáctica.

5.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS

Para las elaboraciones de las sesiones se tuvieron en cuenta las capacidades del alumnado explicadas por Pérez (2009) en relación a este curso clasificado dentro de los 10 - 12 años.

- Cognitivas:
 - Generalizar los aprendizajes adquiridos y relacionarlo con situaciones ajenas a su realidad.
 - Elaborar conocimientos sistemáticos, pudiendo llevar a cabo experimentaciones cortas y de ejecución no excesivamente compleja.
 - Mayor capacidad de atención y durante más tiempo.
 - Reflexionar sobre su propia actividad y los aprendizajes que van adquiriendo.
 - Organizar su pensamiento mediante funciones de comunicación y de representación.
- Emocionales:
 - Aparece el sentido de justicia y de la cooperación.
 - Evoluciona su autonomía moral, criterios propios para juzgar sus actuaciones personales y las de los demás.
 - Mayor autonomía y autodeterminación.
- Relaciones de inserción social:
 - Sensibles a los estímulos de los demás, momento educativo para despertar las actitudes positivas en función de su formación futura e integración social apropiada.

- Relaciones interpersonales:
 - Mejoran sus relaciones con sus iguales, pero son inestables.
 - Les interesa mucho la opinión de los adultos (padres y profesores) y establecen con ellos vínculos de estrecha dependencia.
 - Superan los conflictos y coordinan las aportaciones de cada uno para favorecer el trabajo en grupo.

5.4 OBJETIVOS Y CONTENIDOS ESPECÍFICOS DE LA PROPUESTA

Los objetivos que se pretenden trabajar se pueden agrupar en procedimentales, conceptuales y actitudinales, siendo los siguientes:

Procedimentales

- Recopilar y gestionar datos, el uso de tablas de doble entrada y gráficas de línea.
- Analizar situaciones, reflexionar y tomar decisiones en función de las pruebas y resultados obtenidos.
- Construir propuestas visuales utilizando materiales cotidianos y el origami.
- Desarrollar los pasos del método científico a lo largo de una propuesta.
- Fomentar habilidades de trabajo individual y de equipo.

Conceptuales

- Conocer en profundidad el avión como medio de transporte.
- Medir longitudes a través de instrumentos no estándares.
- Comprender la relación entre distancia y tiempo, en cuanto a la velocidad de un transporte.
- Conocer los diferentes procesos que conforman el método científico.
- Utilizar un vocabulario rico y adecuado a la situación.

Actitudinales

- Ser críticos con la información obtenida y con las fuentes documentales utilizadas.
- Incentivar una motivación a lo largo de las sesiones, implicando una gran participación en las mismas.
- Respetar y aceptar las opiniones de los diferentes miembros del grupo.
- Entender el grupo como un equipo.

En relación a esos objetivos, los contenidos específicos que se pretenden enseñar a través de este proyecto resaltan su transdisciplinariedad.

Matemáticas

- Unidad del Sistema Métrico decimal. Realización de mediciones.
- Estimación de resultados y gestión de datos.
- Medida del tiempo y sus relaciones.

Ciencias Naturales y Sociales:

- Concepto de velocidad, relacionando espacio y tiempo.
- Avión como medio de transporte.
- El método científico.
- La investigación guiada a través de las TIC.

Educación Plástica

- Modelado y construcciones. Manipulación y transformación de objetos, con una originalidad, espontaneidad y plasmación de ideas.
- La construcción de estructuras sencillas y la transformación de espacios usando nociones de métrica y de perspectiva.

En el Anexo I de este documento se encuentra el cuaderno del profesor donde está toda la información más detallada.

5.5 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

5.5.1 Tipo de investigación

Se sigue una metodología descriptiva característica de la investigación cualitativa mediante la recogida de datos como paso de observación del aprendizaje e interés del alumno sobre el tema (especialmente su implicación).

Partiremos de una entrevista inicial realizada al tutor de los alumnos, para conocer así su opinión sobre la metodología STEAM. En caso de su desconocimiento sobre el tema, la entrevista sigue un formato dirigida, con preguntas tanto abiertas como cerradas, incluyendo alguna pregunta sobre su opinión en relación a la transdisciplinariedad y la enseñanza de las ciencias.

5.5.2 Técnica de investigación

Como explican Navarro, Jiménez, Rappoport y Thoilliez (2017), la técnica es la estrategia o conjunto de procedimientos seguidos por el investigador de manera sistemática para obtener la información y responder a las cuestiones planteadas.

En este caso, las técnicas utilizadas en la investigación son la entrevista, la observación sistematizada y el análisis de documentos (el cuaderno del alumno).

5.5.3 Instrumentos de investigación

Estos mismos autores definen los instrumentos como objetos que tienen una realidad física y categorial externa e independiente que permiten recoger o registrar la información de acuerdo a unos objetivos definidos previamente.

Para nuestra investigación destaca el uso de un diario de campo, la entrevista semiestructurada, el uso de dispositivos móviles (para la realización de fotos) y el uso de rúbricas en términos cualitativos (mal, regular, bien y muy bien).

5.6 METODOLOGÍA LLEVADA A CABO EN LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

5.6.1 Modelo didáctico

Dentro de los modelos didácticos de Perales y Cañal defendido por Jiménez (2000), la propuesta se caracteriza por seguir el modelo constructivista del aprendizaje. Los alumnos a partir de su conocimiento sobre el tema y a partir de los enlaces aportados por el maestro irán conformando su aprendizaje, en este caso será sobre los aviones.

Otra de las características de este modelo y que se encuentra dentro de la propuesta es el proceso de construcción del conocimiento, que será llevado a cabo mediante el uso de actividades reflexivas tanto individuales como grupales.

5.6.2 Propuesta didáctica

La propuesta consiste en el planteamiento de 8 sesiones que giran en torno a una misma temática que son los aviones de papel. Mediante este tópico se buscan trabajar diferentes contenidos dentro de la programación de Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Educación Plástica y Matemáticas para el curso de 5º de Primaria. A través de esta propuesta se plantea

resaltar la visión transdisciplinar de la metodología STEAM que permite visualizar las áreas de conocimiento implicadas de manera interrelacionada en lugar de concebirlas como asignaturas aisladas.

La metodología llevada a cabo durante la misma es activa concibiendo al alumno como protagonista de su propio aprendizaje. Se trabajará mediante pequeños grupos de 4 alumnos (total 6 grupos) que no serán modificados hasta la finalización del proyecto. Durante el mismo, se trabajará mediante una metodología centrada en el aprendizaje cooperativo y en la reflexión de aprendizajes adquiridos y próximos a su realidad más cercana.

Para el trabajo de esta temática en el aula, el docente cuenta con su propio cuaderno (Anexo I) en el que se explican con detalle todas las actividades, además de servir como guía para la puesta en práctica. Por otra parte, el alumnado cuenta con su propio cuaderno (Anexo IV) con todas las actividades a realizar en las ocho sesiones, donde el papel del maestro es principalmente como guía y debe ir comentando las fichas o actividades que se va a realizar a diario.

Cabe destacar que es una metodología centrada en el alumno fomentando una participación directa del estudiante en su aprendizaje. Se desarrolla en el horario de clase, el papel del docente es realmente esencial debido al desconocimiento de esta forma de trabajar por parte de los niños y niñas. Por esa razón, los cuadernos y las tareas deben ser hechos y siempre permanecer en el aula.

5.7 SESIONES DE APRENDIZAJE

En el siguiente apartado se explicará detalladamente cada sesión, sus objetivos, metodología seguida y su desarrollo. Por otra parte, todos los materiales necesarios en cada una de ellas se encuentran explicados detalladamente en el Anexo I (Cuaderno del docente), junto con una serie de aclaraciones e instrucciones a seguir.

5.7.1 Sesión 1: "Despegue hacia el conocimiento"

Tabla 2

Descripción breve de la sesión 1

Justificación	Es realmente necesaria para introducir la temática en los alumnos y la forma de trabajar a seguir durante todo el proyecto. Además de aportar a los estudiantes el vocabulario básico y mostrar a su vez diferentes tipos de modelos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir la temática. • Favorecer la inclusión en clase. • Aprender a trabajar en grupo. • Trabajar la búsqueda de información en diferentes fuentes bibliográficas. • Sintetizar información. • Desarrollar una actitud crítica hacia la información.
Temporalización	Tiene una duración aproximada de 45 minutos.
Metodología	<p>Predomina el trabajo cooperativo en grupo y el uso de las TIC.</p> <p>Los grupos son conformados por el docente, teniendo en cuenta sus capacidades y buscando la inclusión de todos los alumnos. Cada grupo está integrado por 4 estudiantes.</p>
Desarrollo	<p>Se empieza colocando a los grupos en una zona de trabajo. Después deberán realizar la Caza del Tesoro de su cuaderno que finaliza con la realización de un pequeño crucigrama (La gran pregunta).</p> <p>La Caza del tesoro es llevada a cabo mediante códigos QR (enlaces) distribuidos por el aula y que accederán a través de sus tablets.</p> <p>Al final de la sesión, se les informa sobre los tres retos para los que deberán construir unos aviones de papel (prueba de precisión, vuelo y aterrizaje), dado que van a elaborar aviones, se les pide que piensen un nombre para su aerolínea.</p>
Factores evaluables	<p>Se evalúa su destreza con dispositivos electrónicos, la síntesis de información y la diferenciación de datos principales y secundarios.</p> <p>También se tiene en cuenta el trabajo en grupo de los alumnos y su actitud durante la sesión. Todo ellos son ítems íntegros dentro de la rúbrica del docente.</p> <p>Otro instrumento es el cuaderno del alumno (la información buscada).</p>

Fuente: Elaboración propia

5.7.2 Sesión 2: "No tan rápido"

Tabla 3

Descripción breve de la sesión 2

Justificación	La necesidad de mostrar diferentes modelos de papel para resolver los tres retos con el objetivo de elaborar sus hipótesis (considerar cuáles son los mejores en relación a las pruebas finales). Para ello, se trabaja la definición de velocidad, concepto clave en los medios de transporte.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en grupo. • Desarrollar el pensamiento crítico. • Elaborar hipótesis. • Respetar las opiniones de nuestros compañeros. • Elaborar una definición de velocidad.
Temporalización	Tiene una duración aproximada de 45 minutos.
Metodología	<p>Es una sesión en la que predomina el trabajo cooperativo, tanto en parejas como en pequeño grupo.</p> <p>Se trabaja a través del pensamiento crítico, donde los alumnos deberán pensar la definición de velocidad mientras que hablas y discuten sus puntos de vista con sus compañeros para encontrar la mejor definición.</p>
Desarrollo	<p>Primeramente, se les enseñará una cartulina con una serie de modelos para que escojan para los retos finales. Después todos juntos empezaremos a reflexionar sobre el concepto de velocidad, fomentando el pensamiento crítico (la creación de modelos; los estudiantes comparten y discuten sobre su definición), el profesor puede realizar las preguntas aportadas para guiar su pensamiento.</p> <p>Finalizaremos la sesión con una pequeña prueba utilizando Google Maps y una serie de destinos aportados a cada grupo, deberán poner un país origen y otro de destino (para calcular la velocidad).</p>
Factores evaluables	<p>Se evaluará mediante la rúbrica siguiendo los ítems de trabajo en grupo y de pensamiento crítico (principalmente), también se valorará las destrezas con los dispositivos (uso del Google Maps). Para ello será indispensable la observación del profesor.</p> <p>Otro instrumento evaluable será lo escrito en el cuaderno del alumno sobre la definición.</p>

Fuente: Elaboración propia

5.7.3 Sesión 3: "Hablamos y creamos nuestros aviones"

Tabla 4

Descripción de la sesión 3

Justificación	La necesidad de una sesión para que los estudiantes puedan empezar a elaborar sus aviones, además de que el docente pueda ir orientándolos, y saber cómo se han organizado y los modelos elegidos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Construir los aviones de papel. • Conocer las decisiones del alumnado. • Valorar su trabajo en grupo y sus destrezas plásticas. • Resolver las dudas de los grupos.
Temporalización	Tendrá una duración aproximada de 60 minutos.
Metodología	Es una sesión centrada en la tutorización de los grupos y conocer su forma de trabajar. Por otra parte, no existe una metodología concreta en la misma porque se pretende trabajar de forma cooperativa en grupo.
Desarrollo	<p>Los alumnos se colocarán en sus grupos y se dedicarán a elaborar sus aviones, para ello el tutor les aportará los diferentes materiales (papeles, revistas y periódicos), explicando que podrán reutilizar este material las veces que hace falta, sin embargo, tendrán solo 3 cartulinas (tamaño DIN A4) para todo el proyecto.</p> <p>Mientras el profesor se va reuniendo con los diferentes grupos para conocer sus avances y decisiones tomadas.</p> <p>Los contenidos que trabajarán de forma implícita son la simetría en la realización de los aviones de papel y la parte de investigación (aspectos para mejorar el vuelo de un avión, como son los planeadores).</p>
Factores evaluables	El docente irá realizando anotaciones en su cuaderno según se va reuniendo con los grupos. Las cuáles servirán para el ítem de trabajo en grupo y de motivación presentes en la rúbrica del maestro.

Fuente: Elaboración propia

5.7.4 Sesión 4: "¿Qué es medir?"

Tabla 5

Descripción de la sesión 4

Justificación	Esta sesión se fundamenta en la reflexión del concepto de medida para una mejor comprensión. Además de ser realmente importante porque explica todos los instrumentos esenciales para la próxima sesión (experimentación).
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el significado de medir. • Conocer y comprender los instrumentos de recogida a utilizar. • Respetar las opiniones de sus compañeros. • Trabajar el pensamiento crítico.
Temporalización	Tiene una duración aproximada de 30 minutos.
Metodología	<p>Se trabaja al principio el pensamiento crítico, utilizando la rutina de pensamiento 1, 2, 4. Cada integrante responde la pregunta de forma individual, luego se ponen de dos en dos (intercambian respuestas y las comentan) y finalmente, en grupos de 4 deciden cuál es la respuesta más adecuada a la pregunta planteada.</p> <p>Después se optará por una clase más magistral donde el maestro irá explicando los diferentes instrumentos de recogida de datos y el gráfico, dejando la participación abierta a los alumnos con el objetivo de resolver dudas.</p>
Desarrollo	<p>Se empezará reflexionando sobre el concepto de medir y se elaborará su definición, para ello, los alumnos seguirán la rutina de pensamiento 1, 2, 4 (individual, pareja y en pequeño grupo). Más tarde el profesor aporta la definición de la RAE y se comparará con las definiciones aportadas por los grupos.</p> <p>Después revisaremos los instrumentos a utilizar en la próxima sesión, como es la recogida de datos en una tabla de doble entrada y pasar la información a una gráfica.</p>
Factores evaluables	<p>Se evalúa la comprensión del concepto de medida y se hace a través de la puesta en práctica en clase, el profesor tomará nota a través de la observación de los resultados sacados.</p> <p>Otro instrumento evaluable son todas las definiciones creadas en su cuaderno a partir de la rutina de pensamiento 1,2,4.</p>

Fuente: Elaboración propia

5.7.5 Sesión 5: "Experimentamos"

Tabla 6

Descripción de la sesión 5

<p>Justificación</p>	<p>Esta sesión conforma la parte de experimentación y comprobación de hipótesis, aspecto realmente primordial en el método científico.</p> <p>Gracias a la dedicación de la anterior sesión, esta se desarrolla con una mayor facilidad dado a que todos los instrumentos y la forma de trabajar ya han sido explicados anteriormente.</p> <p>Además de la oportunidad de mostrar a todos los grupos los materiales que se utilizarán en la prueba final. En esta parte, el aspecto fundamental es la toma de medidas que les servirá para estimar la distancia a que deben lanzar los aviones.</p>
<p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar la toma de resultados. • Conocer los materiales a utilizar en la prueba final. • Comprobar sus hipótesis. • Anotar sus datos en tablas. • Representar esos datos en gráficos. • Reflexionar sobre los resultados y buscar posibles mejoras para los modelos. • Trabajar el pensamiento crítico.
<p>Temporalización</p>	<p>Tiene una duración aproximada de 60 minutos.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Se trabaja mediante una metodología activa donde el docente tiene un papel pasivo, y el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje.</p> <p>El aprendizaje generado en esta sesión es significativo derivado de la experimentación con sus aviones de papel.</p> <p>También se trabaja el pensamiento crítico, utilizando la rutina de pensamiento <i>Veo, Pienso, Me pregunto</i>, pero ha sido modificado quedando así: <i>¿Cómo vuela?, ¿Qué puede pasar?, ¿Y si..?.</i> Sin embargo, mantiene el objetivo de estructurar su pensamiento; observación, pensar en razones y sugerir posibles soluciones al problema.</p>
<p>Desarrollo</p>	<p>Los alumnos bajarán al patio con sus cuadernos y sus aviones de papel y deberán hacer lo explicado en la sesión anterior (registrar datos para su posterior interpretación). Entonces, el maestro les aportará los instrumentos necesarios como son los metros realizados con lana (aclarando que cada trozo representa a 2 metros de la realidad).</p> <p>Después regresarán al aula y con sus resultados deberán realizar las representaciones y pensar en posibles mejoras para sus aviones.</p>

Factores evaluables	<p>Se evalúa su actitud y comportamiento a través de la rúbrica, el docente observará los ítems de motivación y de trabajo en grupo.</p> <p>El resto de la evaluación se obtendrá a través de los resultados generados por los alumnos en su cuaderno.</p>
---------------------	--

Fuente: Elaboración propia

5.7.6 Sesión 6: "Reflexión comparativa"

Tabla 7

Descripción de la sesión 6

Justificación	<p>Esta sesión es vital porque después de haber visto el origen de los aviones, sus componentes y su evolución, los alumnos deben comprender que los aviones siguen cambiando en la actualidad.</p> <p>Además, los alumnos mejorarán su comprensión lectora utilizando una noticia de actualidad sacada de un periódico online. Junto con el desarrollo de una capacidad de análisis porque compararán dos imágenes (similitudes y diferencias).</p>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la comprensión lectora. • Conocer el futuro de los aviones. • Trabajar el pensamiento crítico. • Comparar dos imágenes y encontrar sus semejanzas y diferencias.
Temporalización	Tiene una duración aproximada de 45 minutos.
Metodología	Se trabaja utilizando una metodología activa donde el profesor actúa como guía y el estudiante es el protagonista. Principalmente se trabaja el pensamiento crítico por medio de la rutina <i>Compara y Contrasta</i> , ayuda al alumno a resolver problemas comparando y contrastando conceptos de manera más reflexiva.
Desarrollo	<p>Los alumnos seguirán analizando modelos. Esta vez se introduce la actualidad a los alumnos a través de la noticia extraída, los estudiantes tendrán que rellenar la plantilla de la rutina <i>Compara y Contrasta</i> que tienen en su cuaderno, siguiendo los pasos indicados.</p> <p>Y después comentaremos un poco la noticia entre todos, pensando sobre cómo serán los aviones en un futuro.</p>
Factores evaluables	El instrumento de evaluación esencial es el cuaderno del alumno y la plantilla del <i>Compara y Contrasta</i> . Se evaluará teniendo en cuenta el ítem de pensamiento crítico que se encuentra dentro de la rúbrica del profesor.

Fuente: Elaboración propia

5.7.7 Sesión 7: "Fase de mejora"

Tabla 8

Descripción de la sesión 7

Justificación	<p>Esta sesión es de gran importancia porque estamos llegando al final. Los alumnos necesitan un tiempo para poder realizar todas las modificaciones que consideren necesarias y basadas en los resultados de la experimentación.</p> <p>En el método científico correspondería con la reformulación de hipótesis, o en nuestro caso, la remodelación de los aviones (añadir o quitar ciertos aspectos del avión). No obstante, los grupos pueden optar por añadir unos diseños (dar color) para personalizar su avión, creando un sentimiento de individualidad del grupo.</p> <p>Es primordial para el tutor porque da información sobre todo el trabajo realizado por el grupo además del conocimiento del modelo de avión que van a utilizar, ya que la siguiente sesión es la última.</p>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconstruir aviones. • Resolver dudas. • Personalizar aviones.
Temporalización	Dura aproximadamente 60 minutos.
Metodología	Es una sesión centrada en la tutorización de los grupos y afianzar su trabajo en grupo. Por otra parte, no existe una metodología concreta en la misma porque se pretende trabajar de forma cooperativa en grupo.
Desarrollo	<p>Los alumnos se colocarán en sus grupos y de forma ordenada se irán reuniendo con el profesor, con el fin de informar de sus avances y trabajo junto con la resolución de las dudas que cada grupo presente.</p> <p>Mientras que el docente se reúne con los grupos, el resto puede ir realizando las modificaciones que se habían formulado después de la experimentación.</p>
Factores evaluables	<p>El docente obtendrá información evaluable a través de estas reuniones donde verá el aprendizaje que va adquiriendo el alumnado..</p> <p>Otro aspecto que se evaluará es el ítem de trabajo en grupo, fundamentado en las opiniones de los diferentes integrantes del grupo.</p>

Fuente: Elaboración propia

5.7.8 Sesión 8: "Prueba final"

Tabla 9

Descripción de la sesión 8

Justificación	<p>Esta última sesión es realmente la más importante, ya que mostrará todos los esfuerzos realizados en todas las sesiones.</p> <p>Además de mostrar si han sido capaces de crear aviones de papel para resolver tres retos (mostrando sus aptitudes como "ingenieros").</p> <p>Este último día tiene un papel fundamental porque no solo es la comprobación de sus nuevas hipótesis, sino que extraen sus conclusiones, aspecto principal del método científico.</p>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Recoger datos de la experimentación. • Analizar los resultados obtenidos. • Elaborar conclusiones. • Mostrar el resultado de sus esfuerzos.
Temporalización	Dura aproximadamente 50 minutos
Metodología	Se sigue una metodología activa y basada en la experimentación. El rol del docente es pasivo (observador), el alumno es el único protagonista de su aprendizaje junto con el hecho de que esta experiencia fomenta el aprendizaje significativo.
Desarrollo	<p>Los alumnos bajarán al patio para realizar la puesta en práctica final, realizarán los tres retos planteados al inicio de la propuesta. A su vez, ellos verán si han sido capaces de crear los mejores aviones para esas pruebas.</p> <p>Finalmente, estos resultados serán mostrados en sus cuadernos junto con su opinión personal del proyecto implementado. Además, los alumnos marcarán de verde si el avión escogido de la cartulina de los modelos les ha generado unos resultados positivos.</p>
Factores evaluables	<p>Se evaluará mediante la observación sistemática y el cuaderno del alumno, donde aparecen recogidos los resultados de la sesión y las conclusiones derivadas.</p> <p>Como consecuencia, estos últimos apartados serán aspectos claves en el ítem de vocabulario y redacción, y si ha existido un uso respetuoso hacia el material aportado (ítems dentro la rúbrica del docente).</p>

Fuente: Elaboración propia

5.8 EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

La evaluación de la propuesta es realizada por el alumno y el docente. En el caso del alumno, el apartado final de su cuaderno proporciona información al docente sobre la mejora de ciertos aspectos, especialmente actitudinales y emocionales.

Por parte del maestro, la propuesta será evaluada si es capaz de conseguir los objetivos propuestos. Se utilizará la rúbrica del Anexo II de este documento, la información será recogida mediante la técnica de observación sistemática y como instrumentos se utilizarán las fotografías y el cuaderno de anotaciones del maestro.

La evaluación es continua y formativa evaluándose todo lo adquirido por los alumnos en todas las sesiones y su actitud en ellas. Para ello, los instrumentos utilizados son el cuaderno del alumno y la rúbrica de evaluación que posee en el maestro.

Por otra parte, la calificación asignada al alumno será obtenida a través de los aspectos evaluados en la rúbrica, el cuaderno del alumno y una calificación dialogada; donde el alumno y profesor dialogan y llegan a un acuerdo. Y a través de esta conversación, el profesor puede extraer evidencias del trabajo individual y grupal de los alumnos, ya sea dentro del aula como fuera del mismo (premiando su esfuerzo y responsabilidad).

PROPUESTA DE MEJORA

Tras implementar tan sólo la primera sesión, las modificaciones de mejora de la propuesta se centran primordialmente en ella. La principal medida sería la eliminación del apartado del origami porque los alumnos han demostrado un gran manejo en el mismo. En este caso concreto se podría eliminar, pero cuando se generalice en otros centros es un aspecto a considerar por el docente.

Por otra parte, el tiempo planteado ha sido realmente escaso para poder realizar todas las actividades que conforman esta sesión. No obstante, en su próxima implementación la temporalización sería de 1 hora y no los 45 minutos pensados inicialmente.

Una gran modificación sería la reducción del número de preguntas para hacerlo más atractivo y no tan "pesado" para los alumnos. En el caso de la pregunta del orden cronológico de los aviones, aportar a cada grupo las fotos de los aviones que deberán colocar correctamente, utilizando la información del código QR correspondiente.

Otro aspecto clave de la mejora, es la creación de un único cuaderno del alumno por grupo, en lugar de uno por alumno. De esta forma, se conseguirá una mayor implicación y un trabajo más colaborativo y cooperativo.

Sin embargo, al existir actividades individuales, se entregará a los alumnos esas fichas que luego deberán adjuntar a su cuaderno grupal. Para un mejor trabajo de esta forma, se utilizará la dinámica "lápices al centro". Esta consiste en presentar el problema (la pregunta), todos los alumnos dejan el lápiz en el centro y proceden a comentar lo que escriben, después se coge el lápiz y se escribe (solo cuando existe acuerdo entre todos los miembros).

Para facilitar ese manejo del cuaderno, en lugar de todos los miembros que lo conforman lo pueden denominar con el nombre de su aerolínea, pero previamente deben habérselo informado al docente.

En relación a estas pequeñas modificaciones enfocadas a la mejora del mismo proyecto no se puede modificar el resto de sesiones debido a que no se han podido llevar a cabo. Tampoco a su vez, se puede realizar unas recomendaciones porque todas ellas se basan en el pensamiento de los alumnos y en sus capacidades (el vuelo de un avión, depende en gran parte de su capacidad en el origami). En esta sesión sí se pueden aportar las respuestas a las diferentes preguntas del cuaderno del alumno y estas aparecen recogidas en el Anexo III.

6. RESULTADOS

6.1 RESULTADO DE LA ENTREVISTA INICIAL

Se realizó una entrevista al tutor del aula donde se llevaría la implementación de la propuesta con el fin de analizarla y contrastarla con otra entrevista que se realizaría al finalizar la implementación, para ello se siguió el modelo del Anexo V.

El tutor entrevistado cuenta con pocos años de experiencia y con buena formación en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), en relación a los cursos impartidos demuestra haber enseñado desde 1º hasta 5º de Primaria.

Este profesor siempre ha trabajado con una elevada ratio de alumnos por aula, ahora mismo se encuentra dentro de un centro urbano público. En cuanto a la visión de las ciencias como un conjunto, defiende la importancia de la división por contenidos, pero dejando claro la conexión y relación existente con otras asignaturas. En definitiva, el maestro quiere dejar ver la relación de transdisciplinariedad, pero no la trabaja en el aula.

Tras analizar la entrevista realizada al docente en profundidad, se puede considerar que esa separación de contenidos por asignatura (aunque exista una relación), es debida al método de trabajo realizado en el centro. El colegio se caracteriza por una enseñanza que sigue el libro del texto, pero a su vez, también utiliza el trabajo cooperativo, búsqueda de información, transmisión oral y esquemas o mapas conceptuales.

El docente no muestra un nivel de conocimiento para poder diferenciar entre una metodología interdisciplinar y una transdisciplinar, pues requiere de una información sobre ambas. Este proceso se vería enriquecido por la elaboración de una entrevista final a dicho tutor con el objetivo de que esa diferenciación quedara clara para el maestro, pero no se ha podido llevar a cabo debido a la situación acaecida.

6.2 RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

En relación a la propuesta STEAM solo se ha podido realizar la primera sesión, dadas las situaciones excepcionales en las que nos encontramos. Como consecuencia, esta misma ha derivado a una serie de resultados muy enriquecedores, a pesar de ser la sesión más complicada de todas.

A continuación se exponen los resultados obtenidos de la puesta en práctica de la primera sesión debido a las circunstancias presentes.

6.2.1 Fortalezas.

Ante esta confusión provocada en los alumnos por la diferente forma de trabajar, se decidió optar por ir explicando más lentamente el método de trabajo. Esto originó un cambio radical en el desarrollo de la clase, apareció una curiosidad por el tema que al principio era inexistente. Cada vez más, los alumnos se encontraban inmersos en la búsqueda de la información distribuida por los códigos QR del aula.

Frente a la poca implicación que mostraban algunos alumnos frente al tema y su trabajo en el aula, otros grupos estaban completamente inmersos en ello y se podría destacar las diferentes formas de trabajar en grupo dentro del aula. Algunos grupos trabajaron de forma constante y colaborativa, como muestran las figuras 2 y 3.



Figura 2: Trabajo del grupo 1



Figura 3: Trabajo del grupo 5

Dentro de un trabajo en grupo suele destacar el reparto de tareas. Observando a los diferentes grupos se puede afirmar que de los 6 conformados solo 2 hicieron esa asignación que facilita enormemente el trabajo (conformando 2 parejas, que es una buena agrupación de trabajo). Otro grupo lo hizo en parejas, pero como trabajo individual ya que no hablaba con la otra pareja que conformaba el grupo. Por último, los 3 grupos restantes lo entendieron como una actividad individual y no hablaban con sus compañeros.

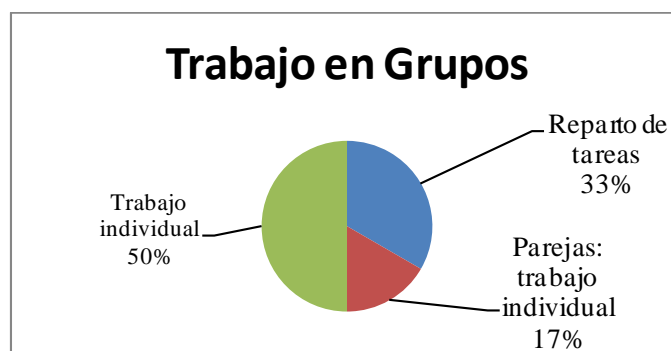


Figura 4: Forma de trabajo en grupos durante la primera sesión

Otro hecho relevante es el aprendizaje autónomo que se buscaba en esta primera sesión, todos están acostumbrados a que se les facilite todo, por el contrario, el objetivo era que ellos buscarán la información y les costó mucho entenderlo. Por esa razón, tuvimos que utilizar otra sesión para que terminaran la búsqueda de información.

Esta primera sesión me mostró que el proyecto iba a ser muy complicado, por el hecho de que no están muy habituados a trabajar en grupo con diferentes personas. Por más que insistía en el trabajo en grupo, cabe destacar una alumna que me pidió la oportunidad de realizar todo el trabajo individual (claramente no le dije que no, explicando la importancia y el enriquecimiento que se obtiene en el grupo).

El resultado más enriquecedor que adquirieron fue ese cambio desde una desmotivación inicial hasta llegar a un mayor interés y curiosidad sobre el tema. Al acabar esta primera sesión se acercaron dos alumnos de diferentes grupos preguntando por la siguiente sesión. Esta acción mostró un cambio radical de su actitud, porque resulta que esos dos alumnos en clase nunca muestran atención y se distraen con facilidad, pero ahora están realmente motivados por el tema.

6.2.2 Debilidades

Esta primera sesión se caracteriza por un trabajo en grupo, al comienzo, los alumnos estaban descontentos con esta distribución. Cuando empezamos, esta nueva metodología hizo que la mayoría de ellos se encontraran desubicados, ya que no estaban acostumbrados a trabajar así..

El formato seguido en la caza del tesoro, no lo comprendieron muy bien a pesar de la explicación que realicé al inicio de la sesión. Porque tras leer las preguntas puse una cuenta atrás para que empezarán y observé que en los cuadernos el 90% pensaba que era una sucesión que debían rellenar.

Esta nueva forma de trabajo generó una mayor dedicación de tiempo en la sesión al planteado previamente a su ejecución. Al ser una tarea ardua, algunos alumnos empezaron a utilizar las tablets como ocio en vez de trabajar con ellas.

La pregunta sobre la línea cronológica mostró gran dificultad de comprensión de los alumnos, porque a diferencia de las anteriores, en esta hacía falta tener dos tablets (porque eran dos códigos QR diferentes). De esta forma, los alumnos debían trabajar en grupo para conseguirlo y presentó muchos problemas hasta que lo entendieron.

Otro aspecto que les resultó complicado sobre esta tarea fue el hecho de que en el cuaderno no se facilitó ningún dato relativo a las fechas porque eran ellos los que tenían que investigarlo. Claramente, las fotos tenían un número que es el que deberían colocar y al estar desordenados los números también les confundió bastante hasta que finalmente lo asimilaron.

7. CONCLUSIONES

7.1 RESPUESTA A LOS OBJETIVOS DEL TRABAJO

Para empezar, se propusieron una serie de objetivos, sobre el tema a tratar y que quería conseguir mediante el desarrollo del trabajo, los cuales han sido alcanzados. En primer lugar, se investigó sobre una nueva metodología de enseñanza en la que diferentes asignaturas se implican de forma transdisciplinar y se han aportado una serie de modelos que nos habla de esa interrelación entre áreas de conocimiento y que han sido tenidos en cuenta para el diseño de la propuesta didáctica.

El segundo objetivo que hace referencia al diseño de una propuesta ha sido conseguido y desarrollado en el apartado de metodología de este documento. El proyecto presentado se fundamenta en la programación del curso de 5º de Primaria y en los recursos del centro educativo. Este mismo apartado se encuentra enriquecido por los Anexos I (Cuaderno del docente) y el Anexo IV (Cuaderno del alumno) que desarrollan con mayor detalle todas las actividades y actuaciones del docente con el aula.

Esta propuesta didáctica toma en consideración todos los estudios realizados sobre la transdisciplinariedad y la integración de contenidos investigados para la obtención del primer objetivo. Esta integración de contenidos incluye los de las asignaturas de ciencias sociales, ciencias naturales, matemáticas y educación plástica junto con destrezas y actitudes esenciales para la sociedad actual.

Finalmente, el tercer objetivo es logrado en gran parte de las sesiones que han sido enfocadas para el trabajo de ese espíritu crítico, con ese fin se han utilizado técnicas y rutinas para su desarrollo, por ejemplo algunas son el *1,2,4* (la definición de medir en la sesión 4), *Compara* y *Contrasta* (comparación de los dos aviones en la sesión 6) y *Veo, Pienso, Me pregunto* (modificada para realizar tras la experimentación realizada en la sesión 5).

Para finalizar lo más enriquecedor de este trabajo no es solo el aprendizaje obtenido a lo largo de su elaboración, sino los productos generados como son el cuaderno del docente (Anexo I), la rúbrica de evaluación (Anexo II) y el cuaderno del alumno (Anexo IV) aunque el proyecto no ha podido implementarse completamente, todos estos materiales serán capaces de motivar a muchos alumnos ya que este tema es muy atractivo para ellos y servirá a docentes para realizarlo con sus clases.

Otro producto al que no se le ha dado mucha importancia es la entrevista inicial del tutor, sin embargo, esta nos ha demostrado la verdadera realidad de las asignaturas en el aula, mostrando la gran necesidad de crear proyectos que resalten y trabajen la integración de contenidos relacionados con la realidad diaria de los alumnos (ayudar a los estudiantes a concebir las asignaturas como áreas de concomitamiento interconectadas y no separadas).

7.2 RESPUESTA A LOS OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

No todos los objetivos se han podido cumplir durante la primera sesión, pero sí algunos de ellos. En relación a los procedimentales, los alumnos han demostrado ser capaces de analizar las tareas y tomar decisiones en función de lo que iban experimentando y delegar papeles a sus compañeros. No todos ellos han sido capaces al inicio, pero sí durante la puesta en común se experimentó un cambio de esa actitud de individualismo para cooperar.

En cuanto a los actitudinales, los alumnos cumplieron con esa función crítica de las fuentes, donde para resolver el crucigrama tuvieron que ser críticos con la información buscada (porque solo da lugar a una opción). Este paso no fue realizado por muchos y salieron dudas, porque intentaban resolver una pregunta con el enlace erróneo, entonces, ellos empezaron a leer detenidamente la pregunta y buscaban la página correspondiente que tenía la respuesta.

A pesar de ser la primera sesión de la propuesta, esta cumplió con el principal objetivo de incentivar esa curiosidad y motivación en el alumnado. Desde ese momento, todos los demás días han sido una continuidad de preguntas para saber cuándo se iba a realizar la siguiente sesión y si podían empezar a elaborar aviones. Por el contrario, este objetivo no se fue alcanzado en su plenitud, debido a que parte de los alumnos se encontraron desmotivados.

Por el contrario, no se pudieron conseguir todos los objetivos de la propuesta en esta única sesión, porque todos ellos se encontraban distribuidos a lo largo de las sesiones restantes. Todas las sesiones formaban parte de un objetivo clave que es desarrollar el método científico, en la siguiente sesión se elaboraría unas hipótesis que deberían comprobar y contrastar durante las sesiones para finalizar con una conclusión y valoración personal.

Los objetivos que relacionan las matemáticas, la plástica (modelos 3D) y el espíritu crítico no han podido mostrar su eficacia porque requiere de su trabajo durante muchas sesiones. Sin embargo, todas las sesiones están planteadas para una fácil adquisición de todos ellos y esos avances empiezan a ser más eficaces según progresa el proyecto, culminando con la creación de una actitud crítica hacia su entorno y su propio trabajo.

7.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este estudio ha tenido una serie de limitaciones que han influido en los resultados obtenidos. La información obtenida ha sido muy pequeña, debido a la única implementación de una sesión. Otra limitación ha sido la población de datos utilizados, porque corresponde a una de las clases de 5º con la que se ha tenido acceso durante mis prácticas del grado. Como consiguiente, la información adquirida viene delimitada por el contexto del centro y su forma de trabajar.

Otra limitación destacable es la utilización de un único centro escolar urbano, los resultados serían más enriquecedores si se hubiera podido llevar a otros centros y cursos.

La gran limitación del estudio es su propia no finalización de todas las sesiones, dejando sin responder la pregunta esencial de la motivación por el aprendizaje que genera el aprendizaje STEAM.

7.4 PROSPECTIVA DE FUTURO: RECOMENDACIONES PARA FUTUROS TRABAJOS

Para futuros trabajos es necesario enfocar la propuesta a diferentes cursos, y no ser tan especializada en uno solo. Al trabajar esa temática con otros cursos, se puede tener una serie de datos que influirán en su desarrollo y su modificación. De esta forma, el docente investigador conseguirá elaborar una mejora de dicha propuesta.

Otro aspecto interesante sería el llevar esta propuesta a otros centros, especialmente rurales. Buscando resaltar y romper esos prejuicios que se tienen de los pueblos como zonas aisladas y separadas de la realidad de las ciudades (debido a la escasez de Internet).

Otro aspecto modificable relevante sería la transformación a formato completamente digital, donde permitiera al docente realizar una retroalimentación instantánea y sin la necesidad de tener un cuaderno del alumno físico. Fomentado un aprendizaje responsable y autónomo en el alumno, junto con la enseñanza del uso responsable y adecuado de las TIC.

8.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Cilleruelo, L., & Zubiaga, A. (2014). Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología. *Augustozubiaga.Com*, 1–18. Recuperado de: <http://www.augustozubiaga.com/site/wp-content/uploads/2014/11/STEM-TO-STEAM.pdf>
- Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. *BOCYL*, 142, 2016, 25, julio. Recuperado el 26 de enero de 2020 de: <https://www.educa.jcyl.es/es/informacion/normativa-educacion/educacion-universitaria-1e800/educacion-infantil-primaria/decreto-26-2016-21-julio-establece-curriculo-regula-implant>
- Facione, P. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/4791949/pensamiento_critico_facione.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1556811206&Signature=01SHI%2BbtCBeCac2ydz9gu75ACQU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPensamiento_critico_Que_es_y_por_que_es.pdf
- Gómez, J. L. (2007). APRENDIZAJE COOPERATIVO: Metodología didáctica para la escuela inclusiva. *Temas de Desarrollo Del Carácter Propio*, 3–66. Recuperado de: http://www.eskolabakegune.euskadi.eus/c/document_library/get_file?uuid=ac4f56b6-5832-483a-9a7a-fe0e14370fa8&groupId=2211625
- Gordon W. J. (1961). *Synerctics: The Development of Creative Capacity*. New York: Harper & Brothers.
- Gutiérrez, U., & Vargas, J. (2019). Una revisión desde la epistemología de las ciencias , la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media 1. A review from the epistemology of the sciences , STEM education and the low performance of the natural s. *TEMAS, III*(13), 109–121.
- Hirst, P. H. (1974). *Knowledge and the curriculum: A collection of philosophical papers*. London, England: Routledge and Kegan Paul.

- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education*. Washington D. C. : ed. C. on I. S. Education. Recuperado de: http://www.fullerton.edu/doresearch/csuf_hsi_conference/1.%20STEM%20integration%20in%20K-12%20edu.pdf
- Jiménez Aleixandre, M.P. (2000). Modelos didácticos. En Perales, J. y Cañal, P. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (pp. 170-177).
- Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona, España: Paidós. Recuperado de: <http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-cooperativo-en-el-aula-Johnsons-and-Johnson.pdf>
- Lee, J.J. & Hammer, J., 2011. Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), pp.1-5.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- López-Pastor, V. M. (coord. ., & Pérez Pueyo, Ángel, 1967- (coord.). (2017). *Evaluación formativa y compartida en educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas*. León: Universidad de León. Recuperado de: <https://buleria.unileon.es/handle/10612/5999>
- Luna, E. P. (2013). Transdisciplinariedad y educación. *Educere*, 17(56), 15–26. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630150014.pdf>
- Moreira, M. A., Greca, I. M., & Rodríguez, M. L. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista brasileira de investigación en educación en ciencias* 2(3), 84-96. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/255662238_Modelos_mentales_y_modelos_conceptuales_en_la_ensenanza_aprendizaje_de_las_ciencias
- Morillas, C. (2016). *Gamificación de las aulas mediante las TIC: Un cambio de paradigma en la enseñanza presencial frente a la docencia tradicional*. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=62213>
- Muñoz García, G. A. (2014). Comprensión sobre la naturaleza de la ciencia en la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 6(11), 61. Recuperado de: <https://doi.org/10.22430/21457778.496>

- Navarrete, B. (2009). La motivación en el aula. Funciones del profesorado para mejorar la motivación en el aprendizaje. *Innovación y experiencias educativas*, (15), p.9. Recuperado de: https://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/LEB0527/documentos/la_motivacion_en_el_aula.pdf
- Navarro, E. , Jiménez, E., Rappoport, S., y Ruano, T. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. Logroño: UNIR
- Nicolescu, Basarab (1996). *La transdisciplinariedad: manifiesto*. México, Sonora: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C. Recuperado de: https://basarab-nicolescu.fr/BOOKS/Manifeste_Espagnol_Mexique.pdf
- Norris, S. y Ennis, R. (1989). *Evaluar el Pensamiento Crítico en tres esferas de acción del pensamiento crítico en ingeniería*. Recuperado de <http://www.prof.uniandes.edu.co>
- Ospina, J. (2006). La motivación, motor de aprendizaje. *Revista Ciencias de la Salud*, 4, 158-160. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/562/56209917.pdf>
- Pérez , A (2009). Capacidades del alumnado de primaria para una Educación física integral en la LOE. Características psicopedagógicas. *Revista digital ef.deportes.com*, 135. Recuperado de: <https://www.efdeportes.com/efd135/educacion-fisica-integral-en-la-loe.htm>
- Pérez, R. (1986). *Pedagogía Experimental. La medida en educación*. Madrid: Síntesis.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. España, Madrid: .Ed. Morata,
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *BOE*, 52, 2014, 1, marzo. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>
- Rodríguez Palmero, M. L., Moreira, M. A., Caballero Sahelices, M. C., & Greca, I. M. (2008). *Aprendizaje Significativo en La Perspectiva De La Psicología Cognitiva*. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjM8OaXyqnnAhVNCWMBHafyB94QFjABegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fcampusvirtual.univalle.edu.co%2Fmoodle%2Fpluginfile.php%2F1187873%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2FDIG003.pdf%3Fforcedownload%3D1&usq=AOvVaw33inOBuIDrfOcNKy470due
- Sousa, D.A., Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using Brain-Compatible Strategies to Integrate the Arts*. Thousand Oaks. CA: SAGE.
- STEM4MATH (2016) European Project for Math Learning in integrated STEM Education. *Programa Erasmus +*. Recuperado de: <https://www.stem4math.eu/es/>

- Tipoldi, J. (2017). Rutinas de pensamiento. *Revista Colombiana De Matemáticas*, 45(2), 18. Recuperado de: http://formacion.intef.es/pluginfile.php/85206/mod_imsdp/content/2/Promover_el_pensamiento_en_el_aula.pdf
- Universidad de Valladolid (2010). *Memoria de Plan de Estudios del título de Grado Maestro en Educación Primaria*. Recuperado de: <http://www.feyts.uva.es/sites/default/files/taxonomias/CompetenciasGeneralesGEP.pdf>
- VIU (2015) Cómo motivar a los alumno: recursos y estrategias. Valencia: *Universidad Internacional de Valencia, Educación*. Recuperado de: <https://www.universidadviu.es/como-motivar-a-los-alumnos-recursos-y-estrategias/>
- Wang, H. H. (2012). *A New Era of Science Education : Science Teachers Perceptionsand Classroom Practices of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Integration*. United States, Minnesota,: UMI Dissertation Publishing.
- Wells, J. G. (2016). PIRPOSAL model of Integrative STEM education: Conceptual and Pedagogical Framework for Classroom Implementation. *Technology and Engineering Teacher*, 75 (6), 12-19. Recuperado de: <https://www.iteea.org/File.aspx?id=87312&v=1ec40a5c>

9.ANEXOS

ANEXO I: CUADERNO DEL PROFESOR



Figura 5: Portada del Cuaderno del docente

ÍNDICE

1. Justificación	55
2. Objetivos	56
3. Competencias	58
4. Contenidos	59
5. Elementos transversales	61
6. Metodología	62
7. Temporalización	62
8. Sesiones	62
9. Atención a la diversidad	79
10. Evaluación	79
11. Recursos	80
12. Referencias Bibliográficas	82

1. JUSTIFICACIÓN

a) Relación con el currículum

En primer lugar, el primer referente legal con el que contamos es la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE del 04/05/06). En ella se establece que la educación primaria es una etapa educativa que comprende seis cursos académicos, que se cursarán ordinariamente entre los seis y los doce años de edad. Igualmente se concretan sus finalidades, entre las que destaca la de proporcionar a todos los niños y niñas una educación que permita afianzar su desarrollo personal y su propio bienestar, adquirir las habilidades culturales básicas relativas a la expresión y comprensión oral, a la lectura, a la escritura, así como desarrollar las habilidades sociales, hábitos de trabajo y estudio, el sentido artístico, la creatividad y la afectividad.

Para proporcionar esta educación es fundamental concretar el currículo para la etapa de la educación primaria. De acuerdo con lo establecido en el artículo 6 bis de la Ley Orgánica 2/2006, los centros docentes juegan también un activo papel en la determinación del currículo, ya que nos corresponde desarrollar y completar el currículo establecido por las administraciones educativas (p.20).

Otro referente legal es el Decreto 40/2007, de 3 de mayo de 2007 (modificado por el Decreto 6/2013), que establece el currículo propio de la educación primaria para su aplicación en los centros que pertenecen al ámbito de gestión de la comunidad castellano-leonesa. En este decreto se fijan los objetivos, los contenidos y los criterios de evaluación correspondientes al conjunto de la etapa y a cada una de las áreas que la integran o configuran. Igualmente, dentro de cada área, se describe el modo en que contribuye al desarrollo de las competencias básicas, sus objetivos generales, los contenidos organizados por ciclos y distribuidos en bloques y los criterios de evaluación procurando que en todas las áreas se aborden conocimientos de carácter instrumental, lingüístico, matemático, científico y tecnológico.

Dentro del Decreto 26/2016 no hacen referencia a todos los contenidos que queremos trabajar en esta unidad didáctica, pero sí hacen referencias a los conceptos claves que se pretenden trabajar como son los medios de transporte (el avión), la medida y el método científico.

b) Relevancia del trabajo

Teniendo en cuenta el currículo de diferentes asignaturas como son plástica, matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales se decidió hacer una unidad didáctica que trabajara diferentes contenidos integrados en ellas y que fuera interesante para los alumnos, resultando ser los aviones de papel.

Los aviones además de ser un entretenimiento para los estudiantes, también pueden ser trabajados con otro enfoque didáctico. El transporte predominante en los últimos años es el avión.

Presentando este tópico con una perspectiva atractiva, se puede aprender distintos aspectos de la aerodinámica pero de forma sencilla. Por ejemplo, mediante fotos los alumnos pueden reconocer como los aviones han cambiado en los últimos años (proporción, longitud de las alas, forma...).

Estas investigaciones ayudan al alumno a conocer los componentes claves de este medio de transporte, además de indagar en su historia (origen y creadores). Todo ello si es enfocado con un reto final como puede ser la construcción de un avión de papel para la resolución de una serie de pruebas (implica una aplicación de los conocimientos adquiridos).

Se estima que si los conocimientos aprendidos se les atribuye una situación o un reto, los alumnos se encuentran más motivados y presentan una mayor atención. Además de enriquecer su aprendizaje, favorecen diferentes situaciones que ayudan a una mejor comprensión de los contenidos.

Se considera realmente necesario interiorizar vivencialmente el método científico estudiado todos los años, a través de una temática interesante y fomentando un aprendizaje significativo.

2. OBJETIVOS

Esta unidad se basará en los recogidos en el Real Decreto 126/22014, y dentro de este apartado se diferenciará entre los objetivos de etapa de la educación primaria y los objetivos didácticos que se pretenderá trabajar a lo largo de las sesiones.

Tabla 10

Relación objetivo de etapa y didácticos

OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA	OBJETIVOS DIDÁCTICOS
b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.	Fomentar habilidades de trabajo individual y de equipo. Concebir el trabajo en equipo como unidad.
c) Adquirir habilidades para la prevención y para la resolución pacífica de conflictos, que les permitan desenvolverse con autonomía en el ámbito familiar y doméstico, así como en los grupos sociales con los que se relacionan.	Respetar y aceptar las opiniones de los diferentes miembros del grupo. Incentivar una motivación a lo largo de las sesiones, implicando una participación en las mismas.
d) Conocer, comprender y respetar las diferentes culturas y las diferencias entre las personas, la igualdad de derechos y oportunidades de hombres y mujeres y la no discriminación con personas de discapacidad.	Utilizar un vocabulario rico y adecuado a la situación. Recopilar y gestionar datos, el uso de tablas de doble entrada y gráficas de línea.
e) Conocer y utilizar de manera apropiada la lengua castellana.	Analizar situaciones, reflexionar y tomar decisiones en función de las pruebas y resultados obtenidos.
g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones y conocimientos, así como ser capaces de aplicarlos a situaciones.	Desarrollar los pasos del método científico en una propuesta.
h) Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales, la Geografía, la Historia y la Cultura.	Conocer en profundidad el avión como medio de transporte.
i) Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.	Conocer los diferentes procesos que conforman el método científico. Ser crítico con la información obtenida y con las fuentes documentales utilizadas.
j) Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.	Construir propuestas visuales utilizando materiales reciclados y el origami.
m) Desarrollar sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como una actitud contraria a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los estereotipos sexistas.	

Fuente: Elaboración propia

3. COMPETENCIAS

De todas las competencias recogidas en la Orden EDU 56/2015, en esta unidad didáctica se trabajarán las siguientes:

1. Competencia en comunicación lingüística:
 - a. Saber
 - i. Principales características de los distintos estilos y registros de la lengua.
 - ii. El vocabulario.
 - iii. La gramática.
 - b. Saber hacer
 - i. Comprender distintos tipos de textos: buscar, recopilar y procesar información.
 - ii. Expresarse de forma escrita en múltiples modalidades, formatos y soportes.
 - c. Saber ser
 - i. Reconocer el diálogo como herramienta primordial para la convivencia.
 - ii. Tener interés por la interacción con los demás.
 - iii. Ser consciente de la repercusión de la lengua en otras personas.
2. Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología
 - a. Saber
 - i. Medidas.
 - ii. Representaciones matemáticas.
 - iii. Investigación científica.
 - b. Saber hacer
 - i. Aplicar los principios y procesos matemáticos en distintos contextos.
 - ii. Analizar gráficos y representaciones matemáticas.
 - iii. Interpretar y reflexionar sobre los resultados matemáticos.
 - iv. Usar datos y procesos científicos.
 - v. Tomar decisiones basados en pruebas y argumentos.
 - vi. Utilizar y manipular herramientas y máquinas tecnológicas.
 - c. Saber ser
 - i. Respetar los datos y su veracidad.
 - ii. Valorar el conocimiento científico.

3. Competencia digital
 - a. Saber
 - i. Principales aplicaciones informáticas.
 - ii. Fuentes de información.
 - b. Saber hacer
 - i. Buscar, obtener y trata información.
 - ii. Usar y procesar información de manera crítica y sistemática.
 - c. Saber ser
 - i. Tener una actitud activa, crítica y realista hacia las tecnologías y los medios tecnológicos.
4. Aprender a aprender
 - a. Saber
 - i. Conocimiento sobre lo que uno sabe y desconoce.
 - ii. El conocimiento de la disciplina y el contenido concreto de la tarea.
 - b. Saber hacer
 - i. Estrategias de evaluación del resultado y del proceso que se ha llevado a cabo.
 - c. Saber ser
 - i. Tener la necesidad y la curiosidad de aprender.
 - ii. Sentirse protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje.
5. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
 - a. Saber hacer
 - i. Capacidad de análisis, planificación, organización y gestión.
 - ii. Capacidad de adaptación al cambio y resolución de problemas.
 - b. Saber ser
 - i. Actuar de forma creativa e imaginativa.
6. Conciencia y expresiones culturales
 - a. Saber ser
 - i. Valorar la libertad de expresión.

4. CONTENIDOS

En este apartado se realiza una pequeña tabla donde se comparan los contenidos trabajados en todas las sesiones, junto con los aspectos evaluables por los docentes y los conocimientos que alumnos deben adquirir.

Tabla 11

Relaciones de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DE ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
<p>Matemáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades del Sistema Métrico decimal. Longitud, capacidad, masa y superficie. Realización de mediciones. • Explicación oral y escrita del proceso seguido y de la estrategia utilizada en los procedimientos utilizados. • Estimación de resultados. • Medida del tiempo y sus relaciones. • Gestión de datos. • Realización de figuras simétricas a partir del eje. <p>Ciencias Naturales y Sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El concepto de velocidad, relacionando espacio y tiempo. • El avión como medio de transporte. • El método científico. • La investigación guiada a través de las TIC. 	<p>Utilizar correctamente las unidades de medida del Sistema Métrico decimal.</p> <p>Realizar mediciones, estimando resultados y analiza los datos obtenidos.</p> <p>Explicar de forma oral y escrita el proceso seguido y su razonamiento.</p> <p>Comprender la medida del tiempo y su relación con la velocidad.</p> <p>Realizar figuras simétricas en folios a través de un eje.</p> <p>Comprender el concepto de velocidad, relacionando espacio y el tiempo.</p> <p>Conocer en profundidad el avión como medio de transporte.</p> <p>Desarrollar el método científico en una propuesta.</p> <p>Identificar las diferentes fases del método científico.</p> <p>Realizar una investigación a través de fuentes documentales, de forma guiada por el docente.</p>	<p>Utiliza de forma adecuada las unidades de medida del Sistema Métrico decimal.</p> <p>Realiza mediciones, estima resultados y analiza detalladamente los datos obtenidos.</p> <p>Explica de forma clara el proceso seguido y su razonamiento, tanto oralmente como por escrito.</p> <p>Comprende la medida del tiempo y su conexión con el concepto de velocidad.</p> <p>Realiza figuras simétricas a partir de un eje.</p> <p>Reconoce el concepto de velocidad y la relación espacio y tiempo.</p> <p>Conoce aspectos nuevos sobre el avión como medio de transporte (historia, vocabulario y sus componentes).</p> <p>Identifica las fases del método científico y las aplica correctamente a la situación planteada.</p> <p>Efectúa correctamente una investigación mediante fuentes documentales, con la ayuda del docente.</p>

<p>Educación Plástica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporción entre los objetos. • Modelado y construcciones. • Manipulación y transformación de objetos, con una originalidad, espontaneidad y plasmación de ideas. • La construcción de estructuras sencillas y la transformación de espacios usando nociones métricas y de perspectiva. 	<p>Construir objetos siguiendo unas proporciones y unas instrucciones de medida.</p> <p>Manipular folios mediante el origami para su transformación y plasmación de ideas.</p> <p>Elaborar aviones de papel siguiendo un modelo y un eje simétrico.</p>	<p>Fabrica objetos siguiendo unas proporciones y unas medidas.</p> <p>Construye aviones de papel utilizando el origami.</p> <p>Sigue correctamente una serie de instrucciones para la manipulación y transformación de un folio en el objeto deseado.</p>
---	---	---

Fuente: Elaboración propia

5. ELEMENTOS TRANSVERSALES

Según el artículo 10 del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, los elementos transversales trabajados en esta unidad didáctica son:

- La comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación y el sentido de emprendedor.
- Se fomentará la inclusión educativa de las personas con discapacidad, la igualdad de oportunidades y la no discriminación por razón de discapacidad. Por ello se emplea la atención a la diversidad y todas aquellas medidas que sean necesarias para conseguir que el alumnado con discapacidad pueda acceder a una educación de calidad en igualdad de oportunidades.
- Se promueve el desarrollo de valores que fomenten la igualdad de trato y la no discriminación por cualquier condición o circunstancia personal o social.
- Se fomentará el aprendizaje de la prevención y resolución pacífica de conflictos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social, así como de los valores que sustentan la libertad, justicia, la igualdad, la paz, etc.
- El espíritu emprendedor y la iniciativa empresarial a partir de aptitudes como la creatividad, la autonomía, la iniciativa, el trabajo en equipo, la confianza en uno mismo y el sentido crítico.

6. METODOLOGÍA

Esta unidad se caracteriza por utilizar una metodología que concibe al alumno como protagonista, buscando desarrollar un aprendizaje significativo en el estudiante.

Todas las sesiones trabajarán el pensamiento crítico junto con la reflexión de los conocimientos nuevos y de los ya adquiridos, también se fomenta el aprendizaje cooperativo en grupos que irán acompañados de pequeñas tutorías con el maestro para que él mismo pueda seguir los aprendizajes de su alumnado. Para ello, el profesor ha realizado 6 grupos de 4 alumnos cada uno.

La propuesta busca desarrollar una autonomía de trabajo en los alumnos, siguiendo el método científico para facilitar una mejor comprensión de este método de trabajo estudiado anteriormente.

7. TEMPORALIZACIÓN

Esta unidad didáctica se conforma de 8 sesiones de diferentes duraciones. Su objetivo se centra en aumentar la motivación por aprender de los alumnos, de tal manera que cada sesión es realizada en una semana. Consiguiendo así una curiosidad continua por realizar la siguiente sesión.

8. SESIONES

Sesión 1: "Despegando el conocimiento"

Justificación

Es esencial para poder introducir a los alumnos en la temática y en la forma de trabajar a seguir durante todas las sesiones. Además de aportar a los estudiantes el vocabulario necesario y posibles ideas para las siguientes sesiones (posibles modelos de aviones).

Materiales necesarios

- Cuaderno del docente.
- Tablets.
- Códigos QR.
- Cuaderno del alumno (Desde las hojas de las preguntas hasta el crucigrama).
- Lápiz y goma.

Desarrollo

Se empezará explicando el reto final de la propuesta (elaborar un avión de papel que sea capaz de resolver tres retos con los mejores resultados posibles). El primer reto de "precisión" pasar por unos aros de diferentes colores, recorrer la mayor distancia posible (vuelo) y el aterrizaje en una plataforma previamente colocada.

Para ello, cada grupo tendrá que fabricar 3 aviones, cada uno pensando las características de cada prueba. Además de contar con 3 cartulinas para elaborar el avión definitivo para la prueba final (no se les aportará más a lo largo de todo el proyecto).

Se empezará dividiendo a los alumnos en los 6 grupos de 4 personas. Esta agrupación no está sujeta a cambios durante toda la propuesta. Siendo necesario elaborar una lista y poner los grupos con sus integrantes, dejando la opción de que cada grupo ponga un nombre (estilo aerolínea).

En esta sesión, los estudiantes deberán realizar una caza del tesoro. Para ello, el grupo deberá contar al menos con un dispositivo electrónico (tablet, móvil, ordenador) para poder acceder a la información escondida en diferentes páginas web (transformadas en códigos QR).

Los códigos QR utilizados deberán colocarse por el aula (incentivar el movimiento por clase) y son los siguientes:



Figura 6: Fichas líneas del tiempo



Figura 7: Información línea del tiempo



Figura 8: Respuesta a la pregunta 2



Figura 9: Respuesta a la pregunta 5



Figura 10: Respuesta a la pregunta 4



Figura 11: Instrucciones para hacer aviones



Figura 12: Partes de un avión

Una vez que hayan completado las 5 preguntas sobre los aviones, deberán resolver el gran problema que consiste en un pequeño crucigrama de vocabulario básico sobre los aviones. Algunas de las palabras han ido apareciendo a lo largo de las preguntas y otras deberán buscarlas en diferentes páginas o preguntando al docente.

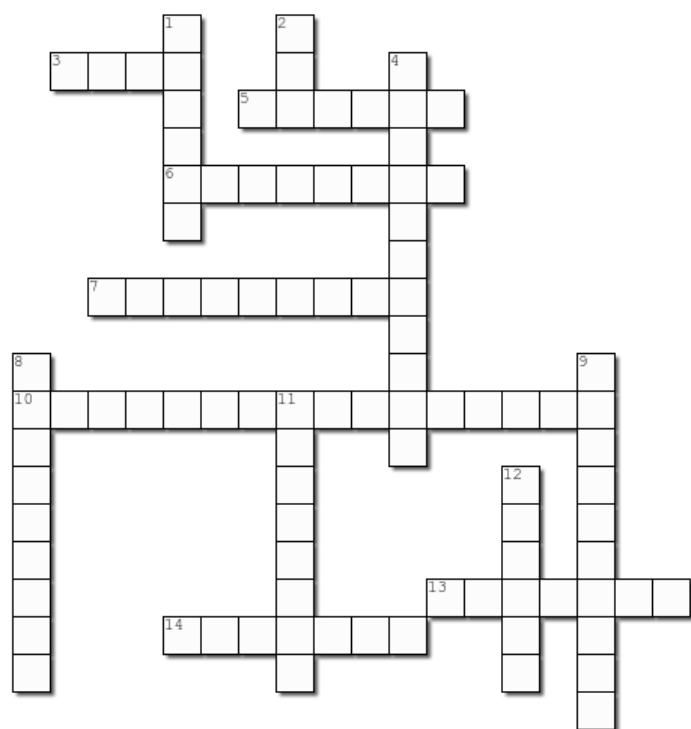
Mientras que van realizando la gran pregunta que en este caso corresponde con un crucigrama. El maestro les explica la tarea a desarrollar en la próxima sesión o durante la semana, los alumnos deberán ir pensando un nombre para el grupo, porque al crear sus propios aviones, "crearán" una aerolínea.

El crucigrama que tienen los alumnos en su cuaderno para resolver es el siguiente:

Name: _____

Vocabulario Aeronáutico

Complete el crucigrama



Created using the Crossword Maker on TheTeachersCorner.net

Horizontal

3. Parte posterior de una aeronave donde se encuentra el timón de dirección y el de profundidad.
5. Espacio de una aeronave destinado a albergar a los pasajeros y la tripulación.
6. Partes móviles de las alas de una aeronave que facilitan las maniobras del aparato como por ejemplo coger altura.
7. Dispositivo de una aeronave encargado de registrar las incidencias del vuelo así como las comunicaciones del piloto.
10. Dispositivo compuesto por ruedas que amortigua el contacto de la aeronave con el suelo en un aterrizaje.
13. Acción de descender lentamente y que realizan los aviones con los motores inactivos.
14. Acción por la que una aeronave llega al punto donde tiene que estacionarse.

Vertical

1. Cobertizo donde se estacionan los aviones.
2. Parte del avión situado en el exterior y que lo sostiene en el aire.
4. Distancia comprendida entre los extremos de las dos alas de la aeronave. Se mide en metros.
8. Acción por la que una aeronave llega a tierra.
9. Lugar habilitado por la autoridad aeronáutica destinado al despegue y aterrizaje de aviones.
11. Lugar de un aeropuerto destinado a que los pasajeros puedan acceder a los vuelos.
12. Oficina pública ubicada en las fronteras y aeropuertos cuya misión es controlar la entrada y salida de bienes y personas de u

Figura 13: Crucigrama sobre aviones

Aclaraciones del profesor

En la actividad 3, la línea representa una línea del tiempo (donde los alumnos deberán poner las fechas de la creación de cada avión representado en la imagen), en lugar de poner el nombre del avión, los estudiantes colocarán el número que aparece al final del nombre y que viene entre paréntesis.

Es importante que el profesor aclare que para resolver hace falta dos enlaces o códigos QR, el que obtiene las fichas y el de la información que nos indica el orden (figura 6 y figura 7). Esta misma situación ocurre con la pregunta 5 (necesitan la figura 9 y 11).

En el Anexo III de este documento se encuentran las posibles soluciones a las preguntas de esta sesión, con el fin de ayudar al docente en la adquisición de conocimientos y resolver dudas sobre los términos que se trabajan.

Sesión 2: "No tan rápido"

Justificación

En esta sesión, el docente buscar introducir más a los alumnos en el tema, les mostrará una serie de modelos de aviones de papel que pueden hacer para resolver los tres retos (solo podrán elegir tres modelos en total).

El principal objetivo es la elaboración de una hipótesis que responda a la pregunta de cuáles consideran ellos los más adecuados para los problemas finales. Se busca que desde el inicio los alumnos empiecen a verse como investigadores y científicos.

Material necesario

- Cartulina modelo de los aviones.
- Hojas de los países.
- Tablets.
- Lápices y gomas.
- Cuaderno del docente.
- Cuaderno del alumno (hojas sobre velocidad y elección del avión).

Desarrollo

El docente vendrá a clase con una cartulina donde presentará a los alumnos los diferentes modelos que pueden elaborar. Este recurso corresponde con el representado en la figura 14 y 15,

los enlaces códigos QR hacen referencia a las aplicaciones que tienen las instrucciones para construir cada uno de los aviones mostrados.



Figura 14: Portada del modelos

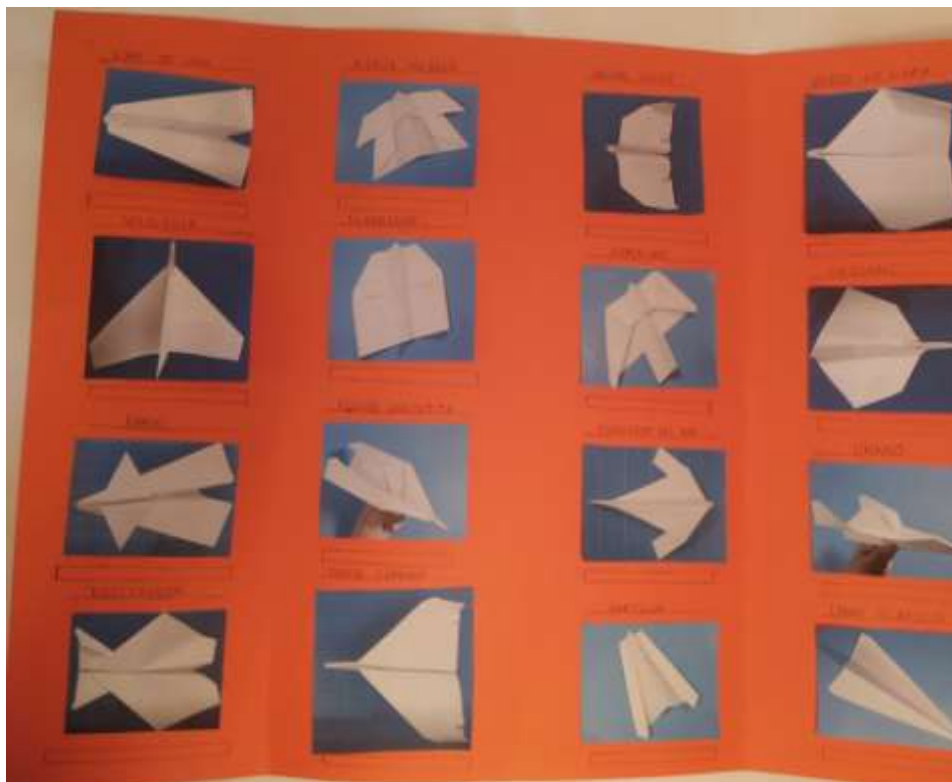


Figura 15: Modelos de aviones

Los alumnos lo que tendrán que hacer de forma civilizada y siguiendo un orden es ir acercándose a ver los modelos, entre ellos deberán argumentar y razonar cuál elegir. Una vez elegido marcarán en la cartulina (con una cruz colocada a la izquierda) aquellos modelos que vayan a utilizar. El maestro deberá dejar este panel en un lugar accesible para todos los alumnos.

También se les comenta que al finalizar la propuesta, señalaremos con un "tick" verde (se escribe dentro del rectángulo de la cartulina) aquellos aviones que nos han ayudado a resolver los tres retos; pasar el avión por unos aros, volar la mayor distancia posible y el aterrizaje en una plataforma.

Después se pasará a recordar que en la anterior sesión descubrimos información sobre el avión como medio de transporte, ahora comprenderemos la velocidad. Para ello reflexionaremos sobre el concepto y los alumnos completarán ese apartado. El docente puede realizar las siguientes preguntas para guiar su pensamiento:

- ¿Qué es la velocidad?
- Mencionar el adjetivo de velocidad (Veloz).
- Sinónimo de veloz (rápido).
- ¿Qué significa ser rápido? (Recorrer un espacio en el menor tiempo posible).

Seguidamente haremos una pequeña actividad, donde se aportará a cada grupo 4 países, por ejemplo: Nueva York, Hawai, Argentina y España. El grupo tendrá que averiguar la velocidad a la que viajan los aviones, desde un país a otro (eligiendo ellos mismos el origen y el destino, utilizando los países aportados). En definitiva, podrían llegar a hacer hasta 6 combinaciones diferentes sin repetir (todo dependerá del tiempo del que se disponga).

Es necesario que los alumnos tengan una tablet o un dispositivo con Internet (ordenador) para poder conocer los dos aspectos claves (el espacio y el tiempo) que tras la reflexión anterior reconocen su gran importancia para realizar esta tarea.

Ellos investigarán el espacio (distancia en kilómetros) y el tiempo que se tardaría (horas de recorrido). Para ello, los alumnos obtendrán la información a través de Google Maps. Los países que se les entregará a los alumnos son los que aparecen en la siguiente figura 16:



Cuba	España	Alemania	Rusia
Corea	Nepal	Argentina	Tailandia
Estados Unidos	Italia	China	Egipto
India	Kenia	México	Suecia
Canadá	Países Unidos	Anglaterra	Bolivia
Maldivas	Tailandia	Japón	Lituania

Figura 16: Países para investigar la velocidad del avión.

Aclaraciones profesorado

Esta cartulina debe ser elaborada por el profesor, se puede tener en cuenta el modelo de este documento. En la portada del mismo se puede añadir los nombres de los grupos con el objetivo de personalizar el trabajo de la clase.

En las preguntas de guía para el docente, la información entre paréntesis hace referencia a posibles respuestas de los alumnos que ayudarán a la comprensión del concepto de velocidad.

A la hora de calcular la velocidad, si las operaciones son muy complicadas se utilizarán aproximaciones porque el interés reside en comprender la velocidad del avión.

Actividades complementarias

Si existiera tiempo, esta actividad se podría enriquecer mediante la introducción del coste económico investigando con diferentes aviones y precios (buscando la aerolínea más eficaz).

Por otra parte, presentando todos los países y preguntando a los alumnos se podría trabajar el último bloque de probabilidad. La cuestión ¿Cuántas parejas podemos hacer con nuestros 4 países sin que se repita? Y si son 6 países ¿Cuántas obtenemos sin repetir?

Sesión 3: "Hablamos y creamos nuestros aviones"

Justificación

La necesidad de dedicar un cierto tiempo para que los estudiantes puedan elaborar sus aviones y el docente pueda ir orientándoles mientras él sabe cómo trabajan y los aviones elegidos.

Material necesario

- Cuaderno del docente.
- Folios, revistas.
- Cartulinas Din A4 (pueden ser de diferentes colores para cada grupo).
- Tablets, ordenadores.
- Cuaderno del alumno.

Desarrollo

El docente explica que les dará tiempo para elaborar los aviones de papel con el material facilitado (folios, revistas, periódicos) que ha colocado en una mesa al alcance de todos y todas. El maestro resaltará la importancia de reutilizar los materiales y no desecharlos (dando un segundo uso).

Además de entregarles las cartulinas, remarcando que no se les entregará más. El maestro recordará que es importante el eje de simetría a la hora de realizar un avión de papel.

Posteriormente los alumnos trabajarán en sus proyectos de aviones, mientras que el maestro se reúne con los grupos de uno en uno, para conocer sus avances y cómo trabajan (resolver dudas y dar sugerencias). De tal manera que cada grupo estará con el maestro unos 5-6 minutos. Por esa razón, es importante que los alumnos tengan claro lo que van a presentar y preguntar.

Aclaraciones profesorado

Explicar que el apartado del cuaderno es para que apunten las preguntas que quieran hacer al tutor o las sugerencias que este mismo les da. Para aprovechar esas tutorías, el tutor les entregará al inicio un número al azar (indicador de cuándo serán atendidos por el maestro).

Sesión 4: "¿Qué es medir?"

Justificación

Esta sesión es realmente necesaria porque se centra en la reflexión de un concepto clave para una mayor comprensión del mismo. Además de facilitar el desarrollo de la siguiente sesión que es la de experimentación se explicará detalladamente los instrumentos a utilizar.

Material necesario

- Cuaderno del docente.
- Cuaderno del alumno.
- Lápices y gomas.

Desarrollo

Teniendo en cuenta que los alumnos ya están empezando a reflexionar, ahora seguirán el mismo modelo utilizado para trabajar el concepto de velocidad. Sin embargo, los alumnos construirán la definición de "medir".

Para ello, se trabajará utilizando la rutina de pensamiento 1, 2, 4. Los alumnos en su cuaderno realizarán la ficha correspondiente donde irán elaborando su definición siguiendo los pasos marcados (individual-pareja-grupo). Esta actividad tendrá una duración máxima de 20 minutos, al finalizar su búsqueda de la definición se comentará la utilizada por la RAE (2019): "Comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera".

La segunda parte se centra en aclarar los instrumentos que se utilizarán en la próxima sesión, como es la tabla de recogida de datos (tabla 5), recordando lo previamente estudiado en cursos anteriores sobre las tablas de doble entrada y los gráficos (figura 17).

Tabla 12

Recogida de datos

TIPO DE AVIÓN ESCOGIDO	NOMBRE DEL MODELO	DURACIÓN DEL VUELO	DISTANCIA RECORRIDA	VELOCIDAD DEL AVIÓN

Fuente: Elaboración propia



Figura 17: Gráfico de representación de los datos obtenidos

El maestro debe dejar claro que la velocidad del avión como ellos ya saben, se debería de obtener.....(dejar tiempo para que los alumnos respondan). En caso negativo, remarca el maestro que viene de la distancia recorrida y la media de las duraciones del vuelo (tiempo), siendo necesario la utilización de un cronómetro. Y que estas anotaciones deben ser hechas con los tres aviones y con sus tres tiradas.

Para facilitar la representación en su cuaderno tiene la figura 16 que les ayudará a representar los datos. En eje horizontal (duración del vuelo) y en vertical (distancia recorrida). La escala será elegida por el grupo de alumno y deberán marcarlo (si quieren ir de 5 en 5 ó de 10 en 10).

Aclaraciones profesorado

El profesor debe ser consciente que los alumnos comprendan la definición correctamente y que sepan cómo se va a trabajar en la siguiente sesión. Esta última parte es muy importante, porque así los estudiantes contarán con el tiempo necesario para la experimentación.

En la tabla 5 del modelo del presente documento, se le añadirá tantas filas como se consideren necesarias, por lo menos deberá constar de 9 filas (3 para cada modelo de avión).

Dentro de la tabla, el apartado del tipo se refiere al modelo de avión elegido, en nombre del modelo se pone el nombre que le haya puesto cada equipo. Además deberán apuntar lo recorrido en cada tirada. Un aspecto muy importante es que cada grupo podrá lanzar sus tres tipos de aviones solo tres veces cada uno y tienen que apuntar los datos obtenidos en cada tirada. Para poder así representarlos en la gráfica (pueden utilizar diferentes colores, pero que marquen lo que significa cada uno).

Se puede dejar a los alumnos la oportunidad de repetir cuando alguna no haya sido exitosa. Pero deberán comprender que es necesario que realicen la media de todas las medidas obtenidas (opción para trabajar la media de datos y su significado).

Sesión 5: "Experimentamos"

Justificación

Esta sesión es realmente necesaria porque conforma la parte de experimentación y comprobación de hipótesis, aspecto realmente clave en el método científico. Esta se desarrolla con una gran facilidad debido a que todos los instrumentos y la forma de trabajar ya han sido explicados anteriormente.

Además de mostrar a todos los grupos los materiales que se utilizarán en la prueba final. En esta parte, el aspecto fundamental es la toma de medidas que les servirá para estimar la distancia a que deben lanzar los aviones.

Material necesario

- Cuaderno del docente y del alumno.
- Lápices y goma.
- Cronometro, instrumentos de media no estándar y materiales para la prueba final (figuras de la sesión 8)
- Los aviones de papel creados.

Desarrollo

Los alumnos junto con el maestro bajarán al patio o al espacio abierto para realizar las mediciones de las tiradas de los aviones, teniendo en cuenta las aclaraciones de las sesiones previas.

El docente les explicará más detalladamente en qué consiste la prueba final mostrando los materiales que se utilizarán en la misma. Seguidamente les entrega los instrumentos de medida no estándar que consisten en tiras de lana de una longitud total de dos metros cada una (figura 18).



Figura 18: Instrumentos de medida no estándar

Después de tomar las anotaciones de los resultados obtenidos, todos regresan a clase y rellenan la hoja sobre posibles mejoras y lo comentan con sus compañeros del grupo, para obtener mejores resultados en la prueba final.

Esta ficha se hará en los últimos 20 minutos, el formato que sigue es la rutina de pensamiento *Veo, Pienso, Me pregunto* que ha sido modificada y adaptada para la situación, quedando como aparece reflejado en la tabla 6.

Tabla 13

Rutina Veo, Pienso, Me pregunto (adaptada)

¿Cómo vuela?	¿Qué puede pasar?	¿Y si...?

Fuente: Elaboración propia

El maestro debe aclarar ciertos aspectos sobre esta tabla. El primer apartado hace referencia a la observación (se comenta lo visto), el siguiente es más reflexivo (analizar lo observado y pensar posibles problemas) y en el último (es crear preguntas orientadas a solucionar los problemas mencionados en el anterior apartado). Igualmente, el maestro avisa a los alumnos que tendrán una sesión para realizar todas estas mejoras.

Aclaraciones profesorado

El maestro resaltaré la importancia de que alumnos apunten todo lo experimentado y observado en la tabla, y si es necesario por la parte de atrás pueden hacer las anotaciones que consideren relevantes (como posibles mejoras a realizar en los aviones, buscando un mejor resultado en la prueba final).

COMPARA Y CONTRASTA

¿Con qué se parece?

¿Con qué se diferencia?

¿Qué nos dice sobre estos cosas?

The image shows a worksheet template for comparison and contrast. It is titled 'COMPARA Y CONTRASTA'. It features three main sections. The first section is titled '¿Con qué se parece?' and contains a large empty rectangular box for notes. The second section is titled '¿Con qué se diferencia?' and contains two columns of empty boxes, with horizontal double-headed arrows between them to facilitate comparison. The third section is titled '¿Qué nos dice sobre estos cosas?' and contains a large empty rectangular box for a concluding reflection. There are small decorative icons of a bird and a leaf on the left and right sides of the worksheet.

Figura 20: Plantilla Compara y Contrasta

Aclaraciones profesorado

El profesor debe tener preparado todo el material necesario para el aula, como es la presentación. Por la simple razón de que si ese día no hay conexión, el profesor pueda seguir avanzando sin dificultad en esta sesión.

Otro aspecto destacable es ir comentando la noticia con los alumnos para que puedan ir tomando notas o facilitar el enlace para su posterior consulta. Por lo tanto es esencial ir guiando a los alumnos ya que al ser una noticia de un tema muy específico, pueden desconocer parte del vocabulario utilizado. Pero si el docente no lo considera necesario los alumnos pueden realizarlo de forma autónoma.

Actividades complementarias

Después de comentar y visualizar ese posible modelo avión en un futuro, se les puede plantear la elaboración de una redacción donde describan cómo piensan ellos que serán los aviones dentro de 20 años (trabajar la expresión escrita, utilizando verbos descriptivos y el futuro de los tiempos verbales).

Sesión 7: "Fase de mejora"

Justificación

Esta sesión es de gran importancia porque estamos llegando al final, y los alumnos deben disponer de un tiempo para poder realizar todas las modificaciones que consideren necesarias y que han sido obtenidas tras la experimentación.

En el método científico sería la reformulación de hipótesis, o en nuestro caso, la remodelación de los aviones (añadir o quitar ciertos aspectos del avión). No obstante, los grupos pueden optar por añadir unos diseños (dar colores) para personalizar su avión, creando un gran sentimiento de unidad.

Material necesario

- Cuaderno del alumno.
- Lápices y goma.
- Sus aviones de papel y sus cartulinas.
- Cuaderno del docente.
- Tablets, ordenadores.

Desarrollo

El maestro explica que los alumnos contarán con toda la sesión para realizar todos los cambios pensados en la sesión de experimentación y contarán con acceso a las TIC para poder investigar y buscar soluciones a los problemas.

Igualmente, todos los grupos tendrán la oportunidad de reunirse con el tutor para comentar todas sus dudas y solucionarlas antes de la última sesión que será la puesta en práctica final. Para una buena práctica de las tutorías, al principio de la sesión se les entregará el número que será el orden para atender a los grupos, estas tutorías durarán entre 5 y 7 minutos.

Aclaraciones profesorado

Es fundamental que el docente tenga un cronómetro al lado para controlar bien el tiempo disponible. Previamente el tutor deberá recordar que tienen en el cuaderno un apartado para apuntar las preguntas y dudas que puedan hacerle aprovechando así ese tiempo al máximo.

Sesión 8: "Prueba final"

Justificación

Esta última sesión es indispensable ya que mostrará todos los esfuerzos realizados en todas las sesiones. Además de mostrar si han sido capaces de crear aviones de papel para resolver tres retos (mostrando sus aptitudes como "ingenieros").

Material necesario

- Cuaderno del docente.
- Cuaderno del alumno.
- Lápices y gomas.
- Sus aviones de papel y cartulinas.
- Materiales para la prueba final (aros, instrumentos de medida no estándar y la plataforma de aterrizaje).

Desarrollo

El docente baja al patio con los alumnos (habiendo previamente ha colocado los aros) y todos juntos van realizando las diferentes pruebas (precisión, vuelo y aterrizaje). Al mismo tiempo tanto alumnos como profesor van anotando todos los resultados obtenidos. Todos los materiales necesarios para el docente serán los siguientes: los instrumentos de medida no estándar (figura 18), un rectángulo realizado con el ovillo de lana (0.8 metros de ancho por 1.1 metros de largo) y los aros de diferentes tamaños (figura 21).



Figura 21: Aros para la prueba de precisión

Al finalizar la puesta en práctica subimos al aula para realizar los últimos apartados del cuaderno: la conclusión final y la opinión de la experiencia. Además, el maestro irá realizando fotos de los alumnos con sus aviones.

Se acabará el proyecto marcando en la cartulina aquellos modelos de aviones utilizados para conseguir los retos y se dejará expuesto en el pasillo.

Aclaraciones profesorado

El maestro debe aclarar a los alumnos como en la anterior experimentación que solo podrán llevar a cabo tres tiradas con cada modelo, los cuales han sido planteados para resolver una prueba cada uno.

El tutor durante la puesta en práctica deberá ir calificando en función de los resultados, también preguntará al equipo directivo si existe alguna posibilidad de colgar los aviones de papel por el centro o sino se colocarán los aviones de papel por la clase.

9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Si los alumnos tienen problemas a la hora de trabajar en grupo será necesario la creación de roles que se irán cambiando en las sesiones. Los papeles serían los siguientes: el secretario (encargado de anotar), el portavoz (habla con el profesor), el experimentador (realiza los experimentos) y el calculador (toma las medidas y maneja los dispositivos electrónicos).

No existen muchas otras adaptaciones, porque todas las actividades son realizadas en grupos y previamente son guiadas por el profesor, sobre todo en las iniciales porque se les enseña a reflexionar sobre el conocimiento.

10. EVALUACIÓN

La evaluación a seguir es de carácter formativo, el proceso tendrá una mayor importancia frente al resultado final. Esta a su vez es continua o procesual porque se realiza durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta los avances y deficiencias que presentan los alumnos.

Todo los aprendizajes requieren de un proceso, por esa razón, la evaluación de esta propuesta considera ese proceso y no un suceso puntual para entenderla como un medio de aprendizaje y no como un fin.

Como consecuencia, el maestro evaluará todos los productos elaborados en todas las sesiones y se hará a través de la observación por parte del profesorado, utilizando como guía la rúbrica que aparece en el Anexo II de este documento. Esta evaluación puntual será llevada a cabo a través de lo experimentado en el aula y la revisión de los cuadernos (porque estos últimos se quedan dentro del aula).

Esta rúbrica cuenta con una serie de ítems que tienen en cuenta aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales sobre todo lo trabajado en las sesiones. Es decir, con este instrumento se pretende evaluar aspectos más allá de los conceptuales como pueden ser las destrezas y actitudes aprendidas.

Su propio cuaderno es un gran instrumento para su autoevaluación, especialmente el último apartado ya que deberán explicar la experiencia vivida y los conocimientos aprendidos.

Por otra parte, la calificación para cada alumno corresponde con la grupal, esta se obtiene de los trabajos realizados en su cuaderno y sus actitudes. El maestro consigue toda la información mediante sus cuadernos, las observaciones realizadas en clase y las tutorías realizadas en las sesiones.

La calificación final es dialogada, no obstante, esta se obtiene tras una puesta en común de todo el grupo con el maestro. En esa charla se hablará sobre la nota final y aspectos del funcionamiento del grupo. Por ejemplo: si el docente considera necesario podrá realizar una pregunta a un miembro del grupo, en el caso de que no haya mostrado atención en este proyecto y como consecuencia este aspecto será registrado en su nota (porque corresponde con uno de los ítems de la rúbrica).

11. RECURSOS

Según Jordi Díaz Lucea citado por Blanco (2012): " los recursos y materiales didácticos son todo el conjunto de elementos, útiles o estrategias que el profesor utiliza o puede utilizar, como soporte, complemento o ayuda en su tarea docente". (p.5)

- Recursos materiales:
 - Tablets, ordenadores o móviles.
 - Lápices y gomas.
 - Cuaderno del alumno.
 - Cuaderno del docente.
 - Ovillo de lana (realización de medidas y plataforma).
 - Revistas y folios.
 - Cartulinas (tamaño DIN A4 y 3 por grupo).
 - Cartulina grande (modelo de aviones).
 - Hojas de los países (figura 16).
 - Materiales de la prueba (aros, plataforma de aterrizaje y los instrumentos de medida no estándar).
- Recurso espacial:
 - El aula.
 - El patio o un espacio abierto.

- Recurso personal:
 - El docente
- Recursos digitales:
 - Figura 6 representa el siguiente enlace:
 - <https://drive.google.com/file/d/1eHdQ0VatWjg5LL7Vvp2B94ERMIwV7co8/view?usp=sharing>
 - Figura 7 representa el siguiente enlace
 - <https://miguelulloque.wordpress.com/2014/02/20/historia-y-evolucion-de-los-aviones/>
 - Figura 8 representa el siguiente enlace
 - <https://www.expansion.com/directivos/2017/07/25/59763be2ca4741c9608b45c9.html>
 - Figura 9 representa el siguiente enlace
 - <https://www.foldnfly.com/#/1-1-1-1-1-1-1-1-2>
 - Figura 10 representa el siguiente enlace
 - <https://www.guioteca.com/manualidades-y-artesania/que-es-el-origami-y-para-que-sirve/>
 - Figura 11 representa el siguiente enlace
 - <https://www.genbeta.com/web/esta-web-te-ensena-a-hacer-practicamente-cualquier-tipo-avion-papel>
 - Figura 12 representa el siguiente enlace
 - https://www.manualvuelo.es/1pbav/14_avion.html
 - Glosario para el crucigrama
 - <http://aviacionultraligera.es/aviacionulm/glosario-terminos-tecnicos/>
 - Códigos QR de las aplicaciones de construcción de los aviones de papel:
 - <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.apptomatrix.comohaceravionesdepapel>
 - <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aviones.papel.origami>
 - Presentación Compara, Contrasta
 - https://drive.google.com/file/d/16nsNG_ycz0pJW0DoMuwBOKkXdUCAm4/view?usp=sharing

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Recuperado de: <https://www.educa.jcyl.es/es/informacion/normativa-educacion/educacion-universitaria-1e800/educacion-infantil-primaria/decreto-26-2016-21-julio-establece-curriculo-regula-implant>
- DECRETO 6/2013, de 31 de enero, por el que se modifica el Decreto 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Recuperado de: <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/decreto-40-2007-3-mayo-establece-curriculo-educacion-primar>
- Blanco Sánchez, M. I. (2012). *Recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje de la economía* (Trabajo fin de Máster). Universidad de Valladolid, Valladolid. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1391/1/TFM-E%201.pdf>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- ORDEN EDU/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-738>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea]. Recuperado de: <https://dle.rae.es/medir>
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *BOE*, 52, 2014, 1, marzo. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>

ANEXO II: RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL DOCENTE

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL DOCENTE

Ítems	MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
Objetivos	El alumnado no ha logrado ningún objetivo de los propuestos.	El alumnado ha logrado dos objetivos de los propuestos.	El alumnado ha logrado la mayoría de los objetivos propuestos (dejando dos sin alcanzar).	Los alumnos han logrado todos los objetivos propuestos.
Participación e implicación	Los estudiantes no participan en las actividades del aula ni se han implicado en las actividades grupales.	Los estudiantes participan en escasas ocasiones en el aula y no realizan las actividades individuales y grupales.	Los estudiantes no participan en el aula, pero sí que realizan las actividades individuales y grupales.	Los estudiantes participan de forma plena en el aula y realizan todas las actividades individuales y grupales.
Interés y responsabilidad.	El alumno observa, pero no muestra curiosidad por su propio aprendizaje.	El alumno observa y muestra cierta curiosidad por su propio aprendizaje.	El alumno observa con interés y se muestra muy curioso/a ante su propio aprendizaje.	El alumno observa de forma precisa y se muestra muy curioso/a ante su propio aprendizaje.
Trabajo en equipo y cooperación	No cooperan con los compañeros de su grupo.	Solo cooperan y ayudan a algunos de sus compañeros.	Cooperan con los miembros de su grupo en ocasiones especiales.	Cooperan perfectamente con los miembros de su grupo.
Materiales	Los alumnos no respetan ni cuidan los materiales.	Los alumnos algunas veces respetan y cuidan los materiales.	La mayoría de las veces los alumnos cuidan y respetan los materiales.	Los alumnos cuidan y respetan los materiales.
Vocabulario y redacción	El alumnado presenta un vocabulario muy escaso, poco adecuado y acompañado de una redacción poco coherente.	El alumnado presenta un vocabulario adecuado, pero escaso y con una redacción poco coherente.	Los estudiantes presentan un vocabulario adecuado y una buena redacción, pero es muy escasa de contenido.	El alumnado presenta un vocabulario rico, extenso seguido de una redacción fluida y correcta.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN SOBRE LAS CAPACIDADES DESARROLLADAS POR LOS ALUMNOS DURANTE LA PROPUESTA

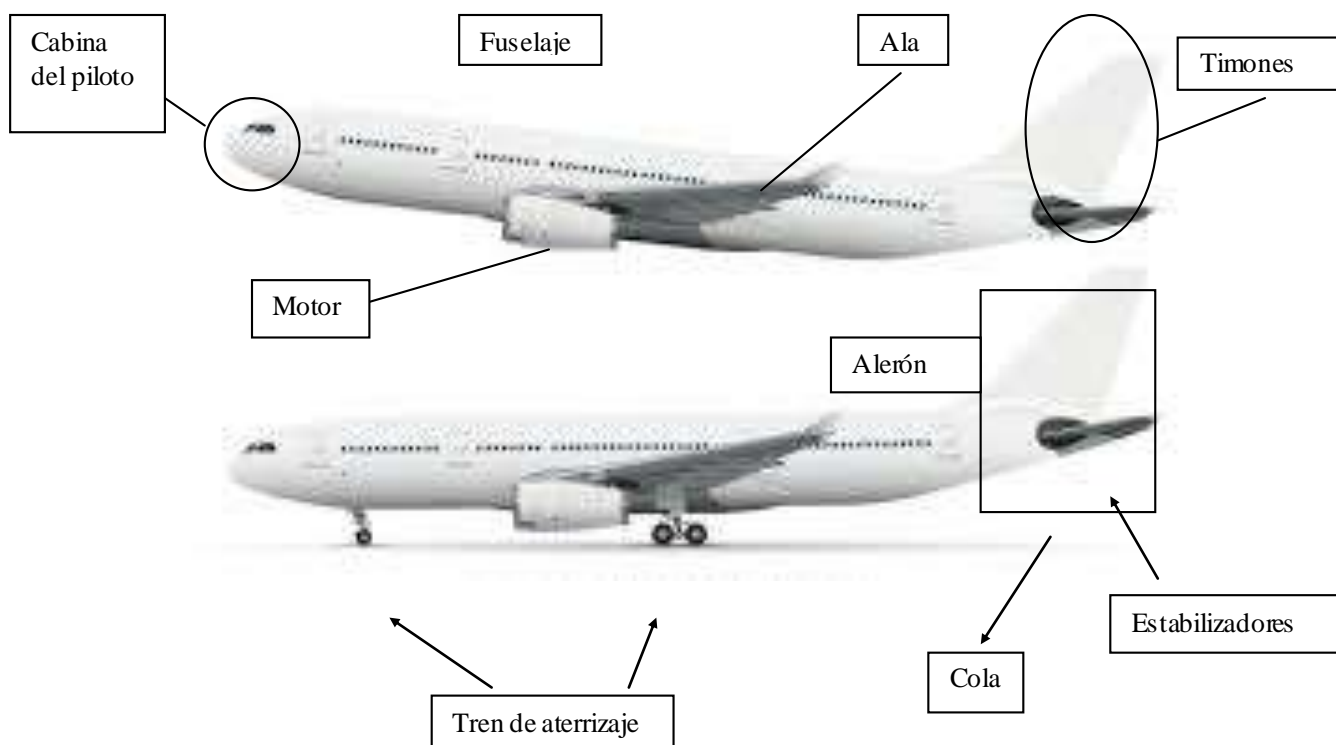
Ítems	MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
Manejo de las TIC y Pensamiento Crítico	No utilizan correctamente las TIC, se distraen con mucha facilidad y no son críticos con la información leída.	Utilizan adecuadamente TIC, pero no son críticos con la información consultada.	Utilizan las TIC de forma adecuada y empiezan a cuestionarse sobre la veracidad de los datos.	Utilizan de forma adecuada las TIC para localizar información y son críticos con ella, utilizando argumentos fundamentados.
Recogida y análisis de la información	Recogen información de forma imprecisa y realizan análisis sin ningún criterio.	Recogen información de forma precisa, pero no siguen un criterio en el análisis de la información.	Recogen información de forma precisa y la clasifican, empiezan a analizarla de forma correcta.	Recogen la información de forma correcta, la clasifican y realizan un análisis muy adecuado.
Fases del método científico	No realizan todos los pasos, se saltan alguno.	Siguen los pasos del inicio, presentan dificultades tras el apartado de experimentación (comprobación de hipótesis).	Siguen correctamente todos los pasos, tienen grandes dificultades en la fase final de conclusión.	Siguen correctamente todos los pasos y explican de forma clara sus resultados.
Comprensión de la medida	Solo conocen la medida como el metro, no son capaces de utilizar herramientas no estándares para la medida. No son capaces de seguir procesos de medida para crear un producto.	No saben seguir procesos de medidas para crear un producto y tienen problemas con el uso de herramientas estándares. Comprenden la medida más allá del metro.	Saben crear un producto a través de unas medidas, pero tienen dificultades al medir con herramientas no estándares.	Saben medir utilizando diferentes herramientas (no estándares) y elaboran un producto siguiendo una serie de instrucciones de medida.
Habilidades plásticas y de expresión	Tienen dificultades motrices a la hora de hacer origami. No son capaces de expresar sus ideas de forma clara (verbal, escrita o gráficamente)	Tienen dificultades motrices con el origami. No son capaces de expresar sus ideas de forma clara (gráficamente y por escrito).	Gran manejo de sus habilidades motrices con el origami. No son capaces de expresar sus ideas de forma clara por escrito.	Gran manejo del origami y son capaces de expresar sus ideas de forma clara.

ANEXO III: RECOMENDACIÓN DE LA SESIÓN 1

Estas recomendaciones de posibles soluciones se corresponden a la sesión 1 porque el resto de las sesiones dependen de las destrezas plásticas y pensamientos de los alumnos, haciendo así realmente complicada la elaboración de unas recomendaciones para el resto de sesiones planteadas.

Por otra parte, la realización de la pregunta 4 dependerá del conocimiento sobre origami que tengan los alumnos implicados.

1. Describe las partes principales de un avión. Y colócalas en el siguiente dibujo:

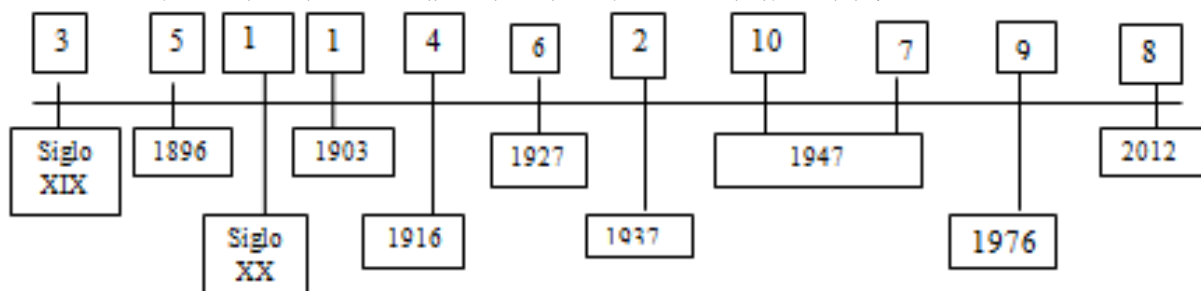


2. ¿Cuándo y cómo apareció el primer avión? ¿Quién lo inventó? ¿Cuál fue su uso inicial?

El primer avión apareció con los hermanos Wright en 1903. Se creó a partir de todos los estudios que realizaron sobre técnicas de vuelo, elaboraron un modelo que lo hiciera posible y todo se culminó con una prueba realizada ese mismo año.

Sus primeros usos eran en actividades deportivas y como arma de guerra, este último uso se incrementó durante la Primera Guerra Mundial.

3. Organiza las imágenes en la siguiente línea por orden cronológico y asígnalas un



- a. Realiza una pequeña comparación entre dos tipos de aviones, a ser posible, que se encuentren muy lejanos en el tiempo. Para comparar puedes tener en cuenta diferentes aspectos como son: la longitud de las alas, tamaño del avión, parte delantera...

La comparación se ha hecho utilizando como modelos el avión Hércules y el Concorde. Una gran diferencia son las alas; el Hércules tiene alas longitudinales mientras que el Concorde las tiene en delta (triangulares) recordando a los aviones de papel. Por otra parte las envergaduras de ambos son dispares; la envergadura del Concorde es mayor que la del Hércules. En cuanto a la cabecera del avión en el Concorde es puntiaguda y en el Hércules es más redondeada.

4. ¿Qué es el origami? Nombra 5 ejemplos de objetos que podemos crear.

El origami es el plegado de papel con el fin de conseguir una forma figurativa. Se pueden crear multitud de objetos como flores, barcos, aviones de papel, molinillos y animales.

5. ¿Existen muchos tipos de aviones de papel? ¿Sabéis cómo se hacen? Describe el procedimiento para hacer uno.

Existen numerosos tipos de aviones, se pueden crear hasta 40. Sí sé cómo se hacen. Para hacer el "Basic Dart", primero hay que doblar el folio por la mitad, doblamos dos de las esquinas hacia el centro, seguidamente doblamos los dobleces superiores hacia el centro, después doblamos el avión por la mitad y finalmente doblamos las alas hacia abajo para encontrar el borde inferior del cuerpo del avión, y ya lo tienes.

Soluciones del gran problema (Crucigrama)

HORIZONTALES

- 3: Cola.
- 5: Cabina.
- 6: Alerones.
- 7: Caja negra.
- 10: Tren de aterrizaje.
- 13: Planear.
- 14: Atraque.

VERTICALES

- 1: Hangar.
- 2: Ala.
- 4: Envergadura.
- 8: Aterrizar.
- 9: Aeropuerto.
- 11: Terminal.
- 12: Aduana.

ANEXO IV: CUADERNO DEL ALUMNO



Figura 22: Portada del cuaderno del alumno

LA GRAN CAZA DEL TESORO

"Despegamos"

INSTRUCCIONES

Se trata de un juego en el que tienes que trabajar cooperativamente entre varios compañeros. Tendréis que dar respuesta a las preguntas o actividades que os encontrareis posteriormente, utilizando para ello los recursos facilitados.

Algunas de estas cuestiones son directas y sencillas, en las que la respuesta aparece escrita literalmente en los recursos, otras un poco más complejas en las que no os será tan fácil encontrar las respuestas y deberéis manipular diferentes recursos.

Vais a disponer de la primera parte de la clase para dar respuesta a todas las cuestiones planteadas, ya que la segunda parte será para la puesta en común y finalmente conocer quién consigue el tesoro.

INTRODUCCIÓN

Seguramente alguna vez habéis viajado en avión o dentro de un futuro próximo lo haréis, pero ¿Sabéis como vuelan? Habréis hecho muchos aviones de papel y seguro que no todos volaban muy bien, ¿Seríais capaces de saber el porqué?

Es hora de investigar y conocer la razón del vuelo de los aviones.

PREGUNTAS

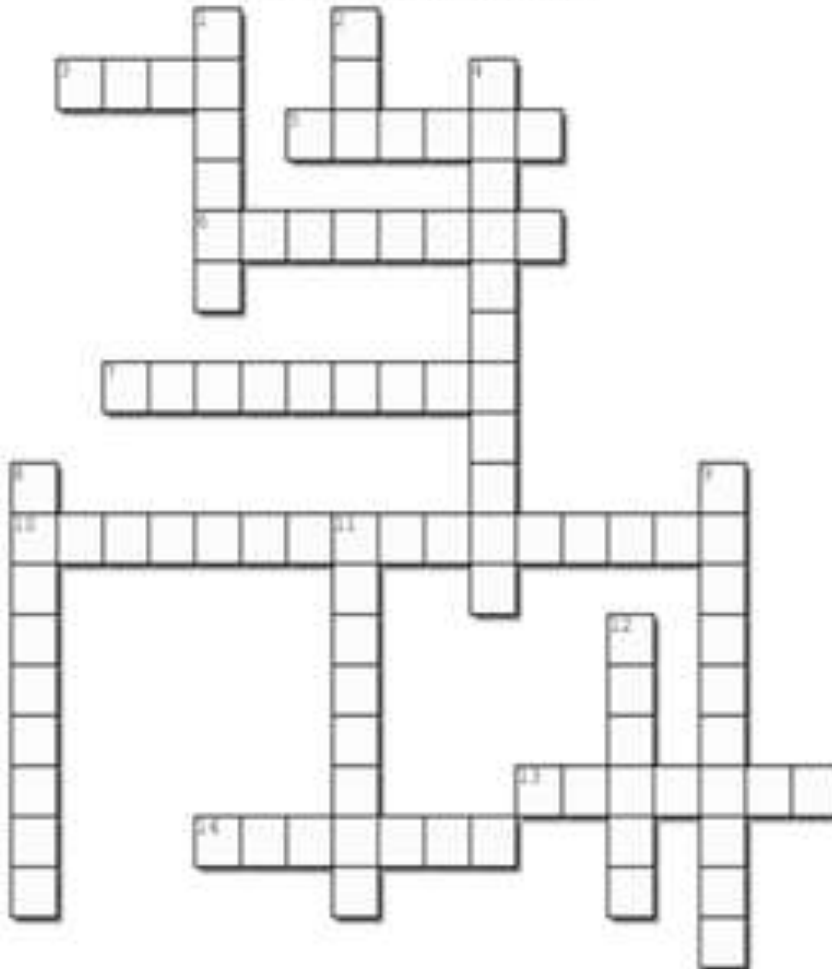
1. Describe las partes principales de un avión. Y colócalas en el siguiente dibujo



Name: _____

Vocabulario Aeronáutico

Complete el crucigrama



Horizontal

3. Parte posterior de una aeronave donde se encuentra el timón de dirección y el de profundidad.
5. Espacio de una aeronave destinado a albergar a los pasajeros y la tripulación.
6. Partes móviles de las alas de una aeronave que facilitan las maniobras del aparato como por ejemplo coger altura.
7. Dispositivo de una aeronave encargado de registrar las incidencias del vuelo así como las comunicaciones del piloto.
10. Dispositivo compuesto por ruedas que amortigua el contacto de la aeronave con el suelo en un aterrizaje.
13. Acción de descender lentamente y que realizan los aviones con los motores inactivos.
14. Acción por la que una aeronave llega al punto donde tiene que estacionarse.

Vertical

1. Cobertizo donde se estacionan los aviones.
2. Parte del avión situado en el exterior y que lo sostiene en el aire.
4. Distancia comprendida entre los extremos de las dos alas de la aeronave. Se mide en metros.
8. Acción por la que una aeronave llega a tierra.
9. Lugar habilitado por la autoridad aeronáutica destinado al despegue y aterrizaje de aviones.
11. Lugar de un aeropuerto destinado a que los pasajeros puedan acceder a los vuelos.
12. Oficina pública ubicada en las fronteras y aeropuertos cuya misión es controlar la entrada y salida de bienes y personas.



Nombra los 3 tipos de aviones elegidos:



¿Qué es la velocidad? Aporta una definición.

Definición individual

Definición en parejas



Calcula la velocidad que tiene el avión en los 4 países que te han sido otorgados. Teniendo en cuenta la definición del apartado anterior

Rellena la siguiente tabla en función de los países que te han correspondido. Tenemos en cuenta que es lo mismo ir desde París a Madrid, que desde Madrid a París, por lo tanto, este solo debe aparecer una vez.

Países de origen y de destino	Distancia (Kilómetros)	Tiempo (Horas)	Velocidad del avión (Km/h)

Anotaciones (podéis escribir las preguntas que vas a hacer al maestro o las posibles sugerencias que este os aporte)



Elabora una definición de medir, siguiendo los siguientes pasos:

Definición individual

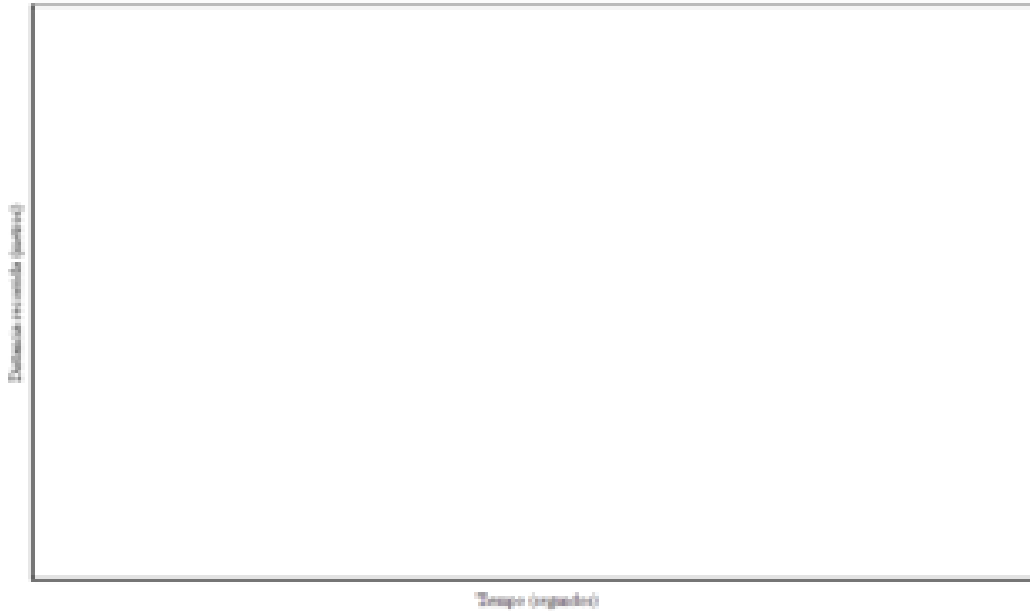
Definición consensuada con tu pareja

Definición elaborada en pequeño grupo

Rellena la siguiente tabla, en función de los resultados obtenidos en tu experimentación

TIPO DE AVION ESCOGIDO	NOMBRE DEL MODELO	DURACION DEL VUELO	DISTANCIA RECORRIDA	VELOCIDAD DEL AVION

Representa la información obtenida de la tabla en la siguiente gráfica, utilizando la escala que consideres necesaria, pero márcala siguiendo los mismos intervalos. Si vas de 5 en 5, siempre de 5 en 5.



Tras analizar y representar la información es hora de reflexionar sobre posibles mejoras, para ello, rellena y sigue el esquema de la siguiente tabla.

<u>¿Cómo vesla?</u>	<u>¿Qué puede pasar?</u>	<u>¿Y si...</u>

Vamos a visualizar una noticia muy actual sobre los aviones más modernos. Seguidamente deberás comparar las dos imágenes que aparecen proyectadas en la pizarra digital, utilizando el siguiente esquema:

COMPARA Y CONTRASTA

↙ ¿En qué se parecen? ↘

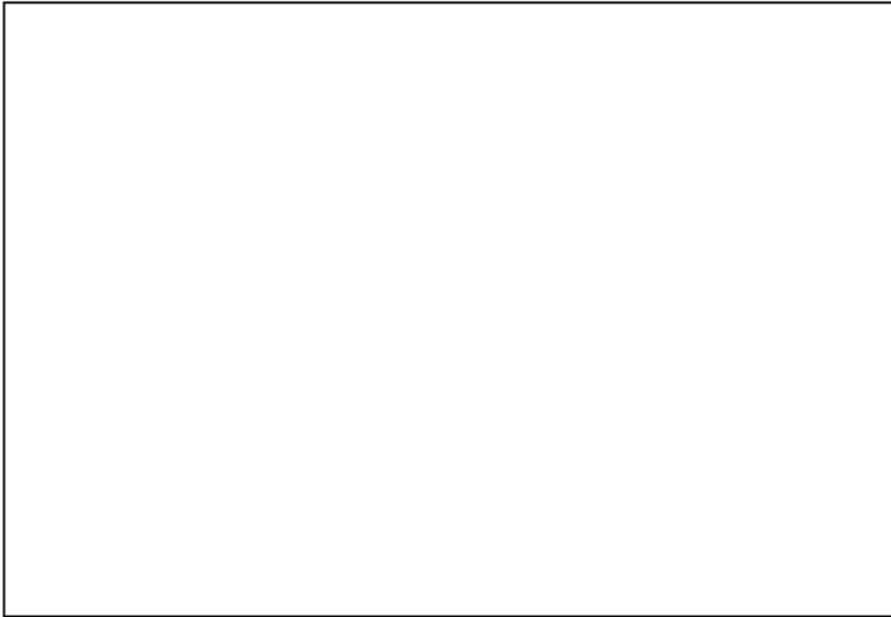
↙ ¿En qué se diferencian? ↘

	En cuanto a...	
	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto;"></div> <div style="text-align: center;">↔</div>	
	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto;"></div> <div style="text-align: center;">↔</div>	
	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto;"></div> <div style="text-align: center;">↔</div>	
	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto;"></div> <div style="text-align: center;">↔</div>	

↓ ↓

¿Qué nos dice sobre estas cosas?

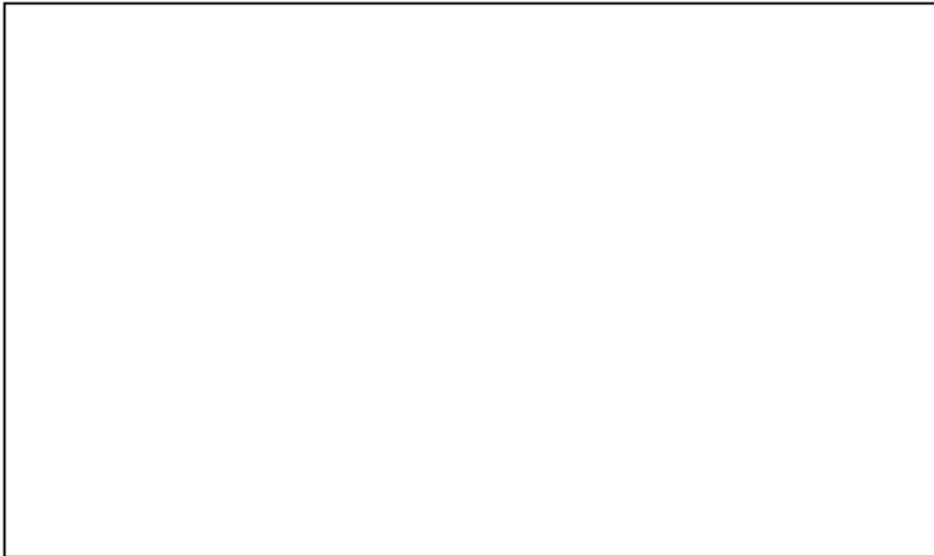
Finaliza la sesión realizando una pequeña descripción sobre los aviones del futuro partiendo de tu opinión y de tu imaginación, teniendo en cuenta también lo visto en clase.



ANOTACIONES PARA LA MEJORA (Apuntar las preguntas finales que quieres hacer al maestro y las sugerencias que te da)



Tras el resultado final, como investigador científico, es necesario que realices una conclusión de los resultados obtenidos.



VALORACIÓN PERSONAL



ANEXO V: PLANTILLA DE LA ENTREVISTA AL TUTOR

PROYECTO METODOLOGÍA STEAM

La entrevista se realiza como paso preliminar del proyecto. Se trata de conocer cómo está la situación en nuestro entorno. La persona entrevistada debe conocer el objetivo de la entrevista y sentirse cómoda. No debe sentirse juzgada ni valorada en ningún momento. La entrevista es anónima para poder garantizar la confidencialidad de los datos recogidos para la investigación.

ENTREVISTA DE PROSPECCIÓN REALIZADA POR:

CUESTIONES SOCIODEMOGRÁFICAS PRELIMINARES PARA
CONTEXTUALIZAR EL ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA

SEXO: Hombre Mujer

EDAD: <25 25-35 36-45 46-56 >56

AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE COMO TUTOR DE PRIMARIA (PROFESOR
DE CC Y/O MATEMÁTICAS)

¿TIENES ALGUNA OTRA TITULACIÓN ADEMÁS DE
MAGISTERIO/EDUCACIÓN?

¿HAS REALIZADO CURSOS DE FORMACIÓN PERMANENTE DE CIENCIAS,
TECNOLOGÍA O DE MATEMÁTICAS? EN CASO AFIRMATIVO CONCRETAR

¿EN QUÉ CURSO/S IMPARTES MATEMÁTICAS, TECNOLOGÍA Y/O
CIENCIAS?

¿CUÁNTOS ALUMNOS TIENES NORMALMENTE?

¿CUÁNTOS ALUMNOS TIENE EL COLEGIO?

¿QUÉ TIPO DE COLEGIO ES?

URBANO

RURAL

CONCERTADO

PRIVADO

PÚBLICO

¿QUÉ METODOLOGÍA SE UTILIZA HABITUALMENTE EN EL COLEGIO?

(Transmisiva con apoyo en el libro de texto, Trabajo por proyectos, Rincones, etc.)

¿CONSIDERAS QUE LAS CIENCIAS DEBERÍAN TRATARSE COMO UNA ASIGNATURA AISLADA?

¿OBSERVAS ALGUNA INTERCONEXIÓN ENTRE ASIGNATURAS? (¿Crees que la interconexión es "inter" o "transdisciplinar"?) EXPLICA TU RESPUESTA

ANEXO VI: PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO

En este anexo se aportarán dos enlaces, en el primero de ellos se encuentra el enlace a la defensa del trabajo con imagen y voz, en el que se hace un breve recorrido por los aspectos más destacados del Trabajo Fin de Grado.

Por otro lado se facilita un enlace a la presentación (sin audio), para que la comisión evaluadora pueda interactuar con toda la información publicada a la vez que accede a los diferentes recursos que se encuentran dentro de la misma, pues esta presentación es un resumen de todo el trabajo ya previamente leído.

: