

# Proyecto de innovación para el aprendizaje integrado de las enseñanzas STEAM

---

## STEAM SAN FERNANDO

**Coordinadora del proyecto: María Guadalupe Donoso Morcillo**

### 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### I. Problemática actual y enseñanzas STEAM

Una de las preocupaciones en las sociedades modernas más avanzadas es la promoción del conocimiento para poder garantizar el progreso social. Esta actitud es la que guía hacia el apoyo decidido a las actividades científicas y al desarrollo tecnológico que ellas conllevan. Para lograr este objetivo es primordial la difusión de estos conocimientos, tecnologías y capacidades en la sociedad por lo que es fundamental fomentar las vocaciones científicas desde edades tempranas, aspecto éste de gran interés en la sociedad actual, con déficit de estudiantes en las especialidades STEAM (Science, Technology, Engineering, Art & Mathematics). Esta situación demanda el fomento de vocaciones científicas entre los alumnos y la mejora en la percepción que la sociedad tiene de la Ciencia. El aprendizaje STEAM es un modelo educativo que persigue la integración y el desarrollo de las materias científico-técnicas y artísticas en un único marco interdisciplinar (Yakman, 2008).

#### II. Problemática actual y recursos en el I.E.S. San Fernando

En los cursos 2016/2017 y 2017/2018 el departamento de Física y Química del I.E.S. San Fernando participó, junto con profesores y alumnos de física de la Universidad de Extremadura, en un proyecto financiado por la FECYT titulado “*Fis & kids*” (referencia del proyecto FCT-16-11287) (Uex, 2017) con el fin de fomentar la creatividad y las vocaciones científicas. Este proyecto, innovador por la metodología utilizada, consistió en la formación de nuestros alumnos de educación secundaria como monitores para la difusión de la física, realizada por los alumnos del Grado de Física de la UEX, y posteriormente estos alumnos de secundaria formaron como monitores a los alumnos de primaria del centro de la zona Colegio Puente Real, a través de la realización de diferentes talleres experimentales abiertos, de modo que todos ejercieron de difusores de la ciencia hacia compañeros e incluso hacia sus padres y a la sociedad en general. En estos talleres se realizaron experimentos muy interesantes pero sencillos de realizar y muy directamente

relacionados con la vida cotidiana, y que daban pie a la explicación de diferentes conceptos físicos en los cuales los monitores eran los propios alumnos

Previamente, los miembros del departamento de física y química habían detectado distintas problemáticas:

- El alumnado de cursos inferiores es incapacidad de resolver un problema; concretamente, ante la ausencia de comprensión en los enunciados y la no vinculación entre datos e incógnitas del mismo.
- Dificultad al asociar la teoría impartida en clase con las aplicaciones en la vida real.
- Pensamiento negativo hacia las asignaturas de ciencias.

Tras la finalización del proyecto “*Fis & Kids*” comprobamos que:

- Habían tenido una buena acogida por parte de todos los alumnos del I.E.S. San Fernando.
- Había incrementado el interés por las asignaturas de ciencias.
- Eran capaces de relacionar conceptos teóricos con aplicaciones más prácticas llegando incluso a proponer ellos diferentes experimentos.

Por otra parte, el uso de las TICs en la educación está imperando e integrándose cada día más en nuestra sociedad ofreciendo a los alumnos un fácil acceso a una inmensa fuente de información. Relacionado con el uso de las TICs, en los cursos 2017/2018 y 2018/2019, el departamento de física y química ha realizado las siguientes actividades con los alumnos:

- Grabaciones de prácticas de laboratorio explicadas por los propios alumnos.
- Colaboraciones en la radio del instituto, SF-Radio (IES San Fernando, SF-Radio. Radio educativa del IES San Fernando. Badajoz, 2016).

A partir de esto se ha comprobado la utilidad de estos medios para conseguir una mayor motivación y, una mirada distinta del alumno hacia nuestra materia. Asimismo, se ha mejorado la relación alumno-profesor, alumno-alumno viéndose este hecho reflejado en las clases diarias.

Por otra parte, durante el curso actual 2018/2019 en el IES San Fernando se ha puesto en marcha un nuevo canal de difusión, SanFer-TV (IES San Fernando, SanFer-TV. Canal Educativo del I.E.S. San Fernando. Badajoz. "Nos informamos, nos comunicamos", 2018), donde se da difusión a las actividades realizadas en (o desde) el centro a través de vídeos para mantener a toda la Comunidad Educativa al día.

Asimismo, desde el curso 2015/2016 en el I.E.S. San Fernando se trabaja de forma coordinada la competencia lingüística a través del proyecto lingüístico de centro (IES San Fernando, Proyecto lingüístico de centro, 2015) cuyo fin es mejorar la competencia en comunicación lingüística de nuestro alumnado a partir de medidas consensuadas y sencillas de aplicar, y mediante actividades y propuestas comunes de actuación.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto con objeto de promover un aprendizaje significativo donde se aglutinen las distintas áreas de conocimiento en lo que se denomina enseñanzas STEAM, en el que los alumnos sean los protagonistas principales y sean ellos los artífices de su propio aprendizaje, y aprovechando para ello las infraestructuras y recursos del I.E.S. San Fernando, así como la experiencia previa del departamento de física y química en el proyecto “Fis & Kids” se plantea una serie de actuaciones integradoras:

1. Realizar talleres experimentales de carácter científico donde los alumnos sean los monitores y difusores del “conocimiento”.
2. Realizar actividades interdisciplinares de creación de proyectos de experimentación: “*Mi proyecto STEAM*”.
3. Realizar vídeos didácticos para su uso en aula.
4. Registrar los talleres experimentales en vídeo para su difusión online.
5. Realizar programas de radio.
6. Exposición de los talleres al público: alumnado del instituto y sociedad en general.

## **2. CARÁCTER INNOVADOR DEL PROYECTO**

El carácter innovador de este proyecto se sintetiza en los siguientes puntos:

- Es original en cuanto a su metodología, siendo los propios alumnos los difusores del conocimiento, tal y como se ha indicado con anterioridad.
- Gracias a la experiencia previa con los talleres de física se ha demostrado la alta participación de los alumnos incrementando su interés por la ciencia, por lo que se puede decir que este proyecto resolverá a largo plazo el problema existente con las vocaciones científicas.
- Favorece la autonomía del alumnado en la forma en la que son ellos mismos los encargados del montaje de las experiencias, de los talleres y su difusión.
- Se emplea metodologías activas que serán explicadas en el siguiente apartado.
- Están implicados profesores de diferentes departamentos didácticos.
- La implementación de este proyecto de innovación se prevé que tenga un impacto positivo en el centro debido a los beneficios, indicados con anterioridad, que va a aportar al alumnado y a toda la comunidad escolar. De esta forma este proyecto favorecerá el aprendizaje integrado de diferentes disciplinas, así como las relaciones entre el alumnado y profesorado-alumnado en la ejecución de los talleres.
- En lo relativo a la *sostenibilidad*, hay que señalar que el departamento de física y química ya tiene experiencia en este tipo de proyectos, ya que, un proyecto similar pero menor (Fis&Kids) ya se ha llevado a cabo en el centro durante dos años sin ningún problema. En cuanto a los materiales necesarios, este proyecto aprovecha las infraestructuras y recursos actuales del centro y complementa algunos, como son la radio educativa y el canal de televisión.
- En lo que respecta a su *replicabilidad*, este proyecto tiene como fin en años posteriores la extensión de este a los colegios de la zona, por otra parte, un aprendizaje integrado de las enseñanzas STEAM planteado como lo hace este

proyecto de innovación es totalmente viable en cualquier centro educativo de nuestra comunidad.

- En cuanto a su *difusión* se pretende que toda la comunidad educativa sea partícipe del mismo mediante
  - Realización de talleres de difusión tanto para alumnado, padres, madres, profesorado del I.E.S. San Fernando como para el público en general.
  - Jornadas de puertas abiertas.
  - Realización de una semana de la ciencia abierta al público en general y no solamente al alumnado del centro.
  - Publicación en redes de las actividades y proyectos STEAM realizados.
  - Programas de radio.
  - Realización de vídeos explicativos.
- Desarrolla las siguiente *competencias clave* de la forma que se indica a continuación:
  - **COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIAS BÁSICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA:** Utilizar correctamente de lenguaje para cuantificar los fenómenos científicos. Usar herramientas matemáticas básicas para el trabajo científico (realización de cálculos, utilización de fórmulas, resolución de ecuaciones, manejo de tablas y representación e interpretación de gráficas), desarrollo de la capacidad de observación crítica y provechosa del entorno, obteniendo información útil a partir de ella asumiendo el método científico como forma de aproximarse a la realidad para explicar los fenómenos observados siendo capaz de explicar y/o justificar determinados fenómenos cotidianos.
  - **COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA:** Interpretar y usar con propiedad el lenguaje específico científico. Redactar e interpretar informes científicos. Comprender textos científicos diversos, localizando sus ideas principales y resumiéndolas con brevedad. Exponer y debatir ideas científicas propias o procedentes de diversas fuentes de información. Realizar guiones y exposición de los mismos en los programas de radio y vídeo.
  - **APRENDER A APRENDER:** Analizar los fenómenos, buscando su justificación y tratando de identificarlos en el entorno cotidiano. Potenciar las destrezas relacionadas con el estudio de la ciencia, teniendo siempre como referencia el propio método científico. Mejorar las destrezas relacionadas con la organización adecuada de la información, mediante la realización de fichas, apuntes, esquemas, resúmenes, etc. Representar y visualizar modelos que ayuden a comprender determinados fenómenos cotidianos.
  - **COMPETENCIA DIGITAL:** Buscar, seleccionar, procesar y presentar información a partir de diversas fuentes y en formas variadas en relación con los fenómenos analizados en los talleres. Usar las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de aprendizaje.
  - **SENTIDO DE INICIATIVA Y ESPÍRITU EMPRENDEDOR:** Desarrollar la capacidad de proponer hipótesis originales que justifiquen los fenómenos observados en el entorno y de diseñar la forma de verificarlas, de acuerdo con las fases del método científico. Ser capaz de llevar a cabo proyectos o trabajos de campo sencillos.

Potenciar el espíritu crítico y el pensamiento original para afrontar situaciones diversas, cuestionando así los dogmas y las ideas preconcebidas. Integrarse adecuadamente en un equipo de trabajo, aportando el punto de vista y las capacidades propias a la consecución de una tarea colectiva.

- **COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS:** Lograr la base científica necesaria para participar de forma consciente y crítica en la sociedad tecnológicamente desarrollada en que vivimos. Tomar conciencia de los problemas ligados a la preservación del medio ambiente y de la necesidad de alcanzar un desarrollo sostenible a través de la contribución de la Ciencia.
- **CONCIENCIA Y EXPRESIONES CULTURALES:** Relacionar las aportaciones científicas con sus descubridores y con la época en que se produjeron.

### **3. PLAN DE ACTUACIÓN**

#### **a) OBJETIVOS**

Los objetivos generales que se persiguen con la realización de este proyecto son:

- Promover el aprendizaje colaborativo STEAM.
- Garantizar la igualdad de género, tanto en el proceso como en el contenido de las investigaciones.
- Promover la educación científica, tanto informal como formalmente.
- Facilitar la participación de la sociedad.
- Conseguir aprendizajes activos y de carácter significativo.
- Trabajar de forma conjunta diferentes áreas de estudio que normalmente trabajan por separado.
- Fomentar el conocimiento y utilización de los distintos medios de comunicación.
- Promover la participación de la comunidad educativa en el proyecto.
- Ampliar el conocimiento de los alumnos con temas que, en ocasiones, están fuera del currículo de las distintas materias.
- Utilizar correctamente los recursos existentes en el centro y su entorno.
- Fomentar el trabajo colaborativo.

#### **b) IMPLICACIÓN CURRICULAR**

Con este proyecto se pretende aumentar la motivación y la sensibilización del alumno hacia la ciencia a través de un aprendizaje integrado y usando los medios de comunicación. Por ello va dirigido a todos los niveles educativos del centro, incluyendo ciclos formativos, E.S.O. y bachillerato promoviendo la realización de diferentes talleres por nivel según su complejidad.

En cuanto a los contenidos y áreas curriculares implicadas, teniendo en cuenta la metodología interdisciplinar de este proyecto son múltiples ya que están implicadas áreas

y profesorado de: ciencias naturales, tecnología, física y química, lengua castellana y literatura, inglés, ciencias naturales, música, orientación, tecnología, educación física, economía, clásicas y matemáticas.

### **c) DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRABAJO**

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, con este proyecto se busca que los alumnos aprendan en un contexto en el cual interactúen entre ellos mismos, lo que permite dinamizar su actividad académica en la que pueden anticipar respuestas, explorar, sistematizar, buscar alternativas de solución, verificar procesos, confrontar resultados, debatir y plantear otros interrogantes a través de los talleres científicos y su difusión.

Para ello la metodología empleada, distinguiendo las tareas a realizar, es la siguiente:

Tarea 1. Coordinación de los diferentes profesores de distintas áreas participantes en el proyecto.

Tarea 2. Planificación por parte del profesorado de los talleres a realizar por cada nivel educativo.

Tarea 3. Seminario inicial con los alumnos monitores para fijar calendario y planificación de los talleres a desarrollar elegidos por ellos entre una propuesta inicial.

Tarea 4. Selección de alumnos de cada nivel educativo que ejercerán de monitores en los talleres divulgativo-formativos impartidos.

Tarea 5. Preparación-aprendizaje de las actividades por parte de los alumnos monitores. Incluye tareas de:

- a. Búsqueda bibliográfica.
- b. Realización de los guiones experimentales.
- c. Diseño experimental de la experiencia.
- d. En su caso, fabricación del material a utilizar.

Tarea 6. Presentación de actividades por parte de los alumnos monitores a otros compañeros y supervisión por parte de los profesores para analizar la coherencia de la explicación.

Tarea 7. Diseño de la página web del proyecto y perfiles en redes sociales. Incluye tareas de:

- a. Diseño del logo del proyecto.
- b. Creación de la página web.
- c. Organización de los contenidos a publicar.
- d. Creación de perfiles en redes sociales.

Tarea 8. Filmación y edición de videos de las actividades. Incluye tareas de:

- a. Búsqueda bibliográfica.



## d) METODOLOGÍAS ACTIVAS

Toda actividad STEAM va asociada al uso de una metodología específica que se centra en dos elementos fundamentales: el trabajo colaborativo (en pequeño o gran grupo) y la investigación como eje del desarrollo de la actividad (Artigue & Blomhøj, 2013). La actividad STEAM posee características propias de un proyecto de investigación de carácter científico, donde los recursos tecnológicos juegan un papel de gran importancia. Así pues las metodologías activas que se emplearán son:

- Aprendizaje basado en proyectos: se parte de un problema como punto hasta llegar al producto final.  
Para este proyecto el problema sería cada una de las experiencias científicas que se planteen y producto final la realización del taller experimental, la infografía o las tareas de clase a realizar.
- Aprendizaje Cooperativo: se parte de pequeños grupos donde los alumnos trabajen de forma coordinada para resolver cada una de las tareas y desarrollen ellos su propio aprendizaje. Por otra parte, se trabajará de forma colaborativa entre los diferentes departamentos didácticos, tal y como se ha indicado en puntos anteriores.

## e) USO DE TECNOLOGÍAS

Para llevar a cabo este proyecto es necesario los recursos que se detallan a continuación:

### ➤ Recursos materiales:

- ✓ Grabadoras y micrófonos y equipo de radio.
- ✓ Cámara de vídeo y de fotografía y trípode.
- ✓ Ordenadores.
- ✓ Pizarra digital.
- ✓ Revistas científicas online, como pueden ser, entre otras:
  - Investigación y ciencia <https://www.investigacionyciencia.es/>
  - Plataforma de revistas científicas electrónicas españolas o latinoamericanas de libre acceso REDIB <https://redib.org/?lng=es>
  - Plataforma editorial de acceso abierto con revistas de medicina, biología y ciencias en general: <https://www.plos.org/which-journal-is-right-for-me>
  - Revistas científicas editadas por el Servicio de Publicaciones y departamentos de la Universidad Complutense de Madrid. <https://revistas.ucm.es/>

### ➤ Software necesario

Se utilizará software libre o bien el obtenido con la licencia de educarex (Office 365 y Adobe), así por ejemplo, se utilizará:

- ✓ Editor de textos: Writer, Word.
- ✓ Editor de imágenes: Photoshop, GIMP
- ✓ Editor de vídeo: Kdenlive, Adobe premier
- ✓ Blog: Blogger, wordpress.

- ✓ G Suite de google
- Herramientas web
  - ✓ Creación de infografías: Canva, Genially
  - ✓ Creación de video-presentaciones: Genially
  - ✓ Creación de vídeo: Powtoon.

## **f) RELACIÓN CON EL ENTORNO ESCOLAR Y CIUDADANO**

Para que el aprendizaje sea activo e integrado, como el que se pretende con este proyecto, es necesario que toda la comunidad educativa esté implicada en el desarrollo y elaboración de este proyecto mediante su colaboración directa o indirecta. De esta forma, para la realización de los distintos talleres, elaboración de guiones, elaboración de programas de radio y vídeo, está implicado profesores de diferentes áreas. Asimismo, para la organización de la difusión presencial de las actividades se cuenta con el apoyo del equipo directivo y del AMPA del I.E.S. San Fernando.

## **g) MODELO DE INCLUSIÓN**

Tal y como se ha enunciado con anterioridad, este es un proyecto colaborativo e inclusivo, que favorece el trabajo de grupos heterogéneos participando alumnos de diferentes grupo-clase, niveles educativos, especialidades de Bachillerato, género...) así como profesorado, padres y madres.

## **h) IMPACTO Y DIFUSIÓN EN EL ENTORNO INMEDIATO Y A TRAVÉS DE LA RED**

La difusión de este proyecto se hará de dos formas, por una parte, mediante la difusión de los talleres y semana de la ciencia en la que se mostrará al público en general y no sólo a la comunidad educativa del IES San Fernando y por otra parte a través de la red, mediante la propia página web que se creará del proyecto y redes sociales.

## **4. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN**

Para evaluar la idoneidad del proyecto y comprobar si se alcanzan los objetivos marcados, se tendrá en cuenta los siguientes aspectos que serán evaluados por todos los profesores integrantes del proyecto:

1. Encuestas de satisfacción realizadas a los alumnos participantes.
2. Evolución del grado de interés de los alumnos por aspectos científicos.
3. Evolución en la expresión verbal de los alumnos.
4. Idoneidad de los talleres seleccionados.
5. Idoneidad de la metodología utilizada.
6. Idoneidad de los vídeos educativos realizados para su uso en el aula.

7. Ambiente entre los alumnos.
8. Coordinación entre los diferentes profesores participantes en el proyecto.
9. Número de visitas a la web y repercusión en redes sociales.
10. Cumplimiento de la temporalización marcada.
11. Adecuación de los objetivos propuestos y grado de consecución de los mismos.

Para ello, y teniendo en cuenta que todos los profesores implicados en este proyecto participan en el Proyecto Lingüístico de Centro, trabajará conjuntamente para la realización de rúbricas que permitan una correcta evaluación del trabajo realizado. Por otra parte, y tal y como se ha indicado en el apartado de “descripción del proceso de trabajo” se realizarán encuestas de satisfacción, tanto a los monitores como a los receptores de los talleres.

## **Bibliografía**

- Artigue, M., & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM*, 45(6), 797-810.
- IES San Fernando. (2015). *Proyecto lingüístico de centro*. Obtenido de <http://plcsanfernando.blogspot.com/>
- IES San Fernando. (2016). *SF-Radio. Radio educativa del IES San Fernando. Badajoz*. Obtenido de <https://sanferadio.blogspot.com/>
- IES San Fernando. (2018). *SanFer-TV. Canal Educativo del I.E.S. San Fernando. Badajoz. "Nos informamos, nos comunicamos"*. Obtenido de <https://sanfervt.blogspot.com/search/label/Inicio>
- Uex. (2017). *Fis and Kids*. Obtenido de <http://aire.unex.es/Fis&Kids/>
- Yakman, G. (2008). STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative. Presentada en Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) . *Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching* (págs. 335-338). Lake City, Utah: M.J. de Vries.