

STEAM Euskadi Sariak

Memoria de solicitud

Título de la iniciativa: Educación STEAM en la Escuela (<https://www.ehu.eus/gmm/steam>)

Entidad solicitante: Grupo de Investigación Consolidado (GIC) del Sistema Universitario Vasco 2019 (IT1195-19) y Grupo de Investigación de la UPV/EHU (2019) (GIU19/010)

1. Descripción de la iniciativa

Esta iniciativa se titula “**Educación STEAM en la Escuela**”. Está compuesta por un conjunto de 9 acciones y recursos didácticos dirigidos a desarrollar STEAM en tres áreas: la comunidad científica y profesional, la comunidad educativa y la sociedad. Las acciones son las siguientes:

- Comunidad científica y profesional:

nº1) Publicaciones internacionales: capítulo libro, journals, proceedings, congresos

nº2) Alumnado del master MICAR: machine learning, formación Coursera/Edx/Udacity

- Comunidad educativa:

Formación de Profesorado:

nº3) Curso UIK presencial Cód. H11-19 (Aprender para enseñar – GV),

nº4) Curso UIK online Cód. @28-19 (Código homologación 1968170031)

Formación Alumnos:

nº5) Galerías/Estudios de proyectos Scratch/Snap: Currículo STEAM Computacional

nº6) Ecosistemas computacionales

- Sociedad (Divulgación):

nº7) Zientzia Astea: público en general

nº8) Actividades Prácticas: alumnado 1º Bachiller

nº9) Web STEAM del grupo de investigación

Esta iniciativa se ha desarrollado con el apoyo económico e institucional de los siguientes **Patrocinadores**:

1) Gobierno Vasco: Educación STEAM en la Escuela. Reconocimiento como Grupo consolidado B (IT1195-19)

2) UPV/EHU: Educación STEAM en la Escuela. Vicerrectorado de Investigación PPGA19/21. Ayudas a la Investigación. (IT1195-19 GIC18/132)

3) Fundación Cursos de Verano de la UPV/EHU: Uda IKastaroak curso 2019, y Uda IKastaroak curso online 2019

4) UPV/EHU: Vicerrectorado de Estudiantes y Empleabilidad: Actividades Prácticas 2019/20

5) UPV/EHU: Zientzia-Astea 2019. Vicerrectorado de Desarrollo Científico y Transferencia (OTRI)

6) UPV/EHU: Creación de Conocimiento Compartido en La Universidad: espacios maker para fomentar la educación STEAM". Vicerrectorado de Investigación (GIU19/010) Grupo de Investigación de la UPV/EHU (2019)

2. Objetivos

Indicar en cuales de los objetivos de la [Estrategia STEAM Euskadi](#) incide la iniciativa y cómo lo hace:

Objetivo 1. Inspirar vocaciones y aspiraciones profesionales en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática

Las acciones nº1, nº2, nº3, nº4, nº7 y nº8 de esta iniciativa desarrollan este Objetivo 1 de la Estrategia Educación STEAM Euskadi en las siguientes líneas: a) incrementar la presencia y eficacia de la educación STEAM y la formación científico-técnica en las diferentes etapas formativas, b) impulsar la formación del profesorado en el desarrollo de la educación STEAM, y c) acercar a profesionales STEM a la Educación STEAM.

Objetivo 2. Mejorar la capacitación STEM (competencia científica y matemática) del alumnado

Las acciones nº3, nº4, nº5, nº6, nº7 y nº8 de esta iniciativa desarrollan este Objetivo 2 de la Estrategia Educación STEAM Euskadi en las siguientes líneas: a) reforzar la orientación educativa y profesional STEM en colaboración con centros educativos, centros de FP, centros universitarios y la sociedad, y b) articular mecanismos de colaboración y coordinación entre el tejido socio-económico y todas las etapas formativas.

También esta iniciativa, a través de las acciones nº1, nº7 y nº8, desarrolla el **Objetivo 3. Promocionar la divulgación y la cultura científico-tecnológica entre la ciudadanía vasca** de la Estrategia Educación STEAM Euskadi. Nuestra iniciativa desarrolla las siguientes líneas: a) divulgación y de promoción de la cultura científico-tecnológica, y b) mostrar las oportunidades que ofrecen las profesiones STEM y visibilizar las mismas.

3. Carácter educación STEAM

Indicar cuales de las siguientes características de la educación STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y humanidades y matemáticas) aborda la iniciativa y como responden a ellas.

Característica 1. Incorporación de la perspectiva de género.

Justificar cómo tiene en cuenta la iniciativa la perspectiva de género.

Nuestro grupo ha establecido vínculos de colaboración con dos mujeres referentes que trabajan por STEAM y la mujer: las investigadoras Dra. Marta Macho Stadler (UPV/EHU) y Dra. Aitziber López Cortajarena (CIC biomaGUNE).

Esta iniciativa, a través de las acciones nº7 y nº8 ha incorporado el trabajo de estas doctoras, y promotoras activas de STEAM en Euskadi.

Característica 2. Transversalidad de disciplinas de educación STEAM.

Indique cuantas disciplinas de educación STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y humanidades y matemáticas) aborda la iniciativa.

Esta iniciativa aborda la transversalidad de disciplinas de educación STEAM a través de la incorporación de los siguientes paradigmas:

- 1) Presentación y definición de la Jerarquía top-down STEM (top-down: Ingeniería->Tecnología->Ciencias-> Matemáticas) + Arte (creatividad)
- 2) Desarrollo de Ejemplos y Problemas concretos de áreas interdisciplinares (p.e. Ley gravitacional y cálculo discreto, Geometría vectorial diferencial y series Fibonacci, Cibernética determinista y Biología computacional probabilística)
- 3) Incorporación de nuevas áreas específicas de aplicación STEAM, por ejemplo, la Ingeniería de Proteínas que la investigadora Dra. Aitziber López Cortajarena ha compartido en nuestra iniciativa.

Característica 3. Desarrollo de competencias básicas.

Justifique cómo la iniciativa desarrolla competencias básicas del alumnado.

Nuestra iniciativa, propone a través la acción nº4, que el alumnado (futuro profesorado) diseñe una Actividad Docente a desarrollar en el aula a partir de uno de los Ejemplos Prácticos (p.e. Polígonos, Espirales, y Espirales Poligonales, Girasol y series de Fibonacci, Coche y Cibernética Determinista, Mariposa y Cibernética Probabilística, Pelota que bota, Órbita de la Tierra, Problema de los N-cuerpos) que se han descrito en el curso. El alumnado desarrollará las competencias básicas mediante las siguientes tareas:

- 1) Justificar la elección del ejemplo práctico, indicar el objetivo de la actividad, el curso, la asignatura y las competencias que se desarrollan los estudiantes, y las principales conclusiones de la Actividad Docente propuesta.
- 2) Presentarlo en el Foro y participar con sus comentarios, preguntas, dudas y reflexiones sobre los trabajos de sus compañeros.

Característica 4. Enfoque a reto. Metodologías activas y colaborativas.

Justifique cómo la iniciativa plantea retos reales y/o utiliza metodologías específicas.

Nuestra iniciativa desarrolla en la acción nº6 un conjunto de ecosistemas computacionales para que el alumnado supere un reto. Por ejemplo, el **ekosistema-espaziontzia** diseñado para el vuelo de un cohete espacial hecho en el entorno personalizado de Snap, es un ecosistema que combina las reglas de un juego con las leyes de la física que implementa un cohete espacial que el estudiante debe pilotar. Las

leyes físicas que controlan el cohete se implementan directamente en simples scripts (programas) que el alumno modifica y diseña a partir del ecosistema diseñado ad hoc.

Característica 5. Utilización de tecnologías digitales.

Indique el uso que se da de las tecnologías digitales para desarrollar la iniciativa.

Esta iniciativa desarrolla en las acciones nº1, nº2, nº3, nº4, nº5, nº6, nº7, nº8 y nº9 un conjunto de tecnologías digitales orientadas a obtener los objetivos STEAM propuestos. Estas tecnologías se clasifican en los siguientes grupos:

- 1) Recursos online de Programación Scratch y Snap
 - a. Estudios Scratch (conjunto de proyectos)
 - b. Galerías Snap (conjunto de proyectos)
 - c. Ecosistemas computacionales Snap
- 2) Plataformas de enseñanza online de los cursos:
 - a. Curso presencial: plataforma para documentación accesible al alumnado
 - b. Curso online: videotutoriales, test múltiple opción, recursos en la red, trabajo colaborativo y participación en foros
- 3) Web STEAM del grupo de investigación
 - a. Información de los cursos STEAM de Formación
 - b. Proyectos Scratch Nuevo Currículo
 - c. Publicaciones (capítulo de libro, publicaciones internacionales)
 - d. Proyectos de Pensamiento Computacional
 - Proyectos Scratch del curso 'Introducción al Pensamiento Computacional'
 - Taller: Pensamiento Computacional en las Escuelas y Aprendizaje Mixto

4. Metodología utilizada

Describir y justificar la metodología utilizada para la realización de las actividades de la iniciativa.

Esta iniciativa a través de las acciones nº1, nº2, nº3, nº4, nº5, nº6, nº7, nº8 y nº9 presenta varias metodologías de acuerdo al tipo de acción y recurso didáctico.

1. Curso presencial y Conferencia Zientzia Astea: debate y reflexión con los participantes sobre los temas desarrollados.
2. Curso online: trabajo individual (test, diseño unidades didácticas) y trabajo colaborativo (participar en el foro comentando pros/contras del trabajo de los otros estudiantes).
3. Actividades Prácticas y Curso presencial: participativo/motivador a través de la herramienta online *socratic* sobre los temas desarrollados.
4. Congresos y publicaciones: presentaciones y artículos científicos.

5. Resultados obtenidos

Describir los resultados obtenidos en cuanto a alcance (número de participantes, colaboradores...), en cuanto a percepción de los y las participantes (gusta/no gusta), en cuanto a la consecución de los objetivos (mejora de la capacitación STEM (competencia científica y matemática), aumento de aspiraciones, mayor participación de niñas, jóvenes y mujeres...) etc.

Las acciones realizadas en esta iniciativa tienen los siguientes resultados:

1. Informes de los Cursos UIK:
 - a. Txos@tena H11: 32 participantes, satisfacción del alumnado: 4.14 / 5
 - b. Dossierra-28: 16 participantes, satisfacción del alumnado: 7.75 / 10
2. Encuestas de Actividades Prácticas: 16+18 participantes, satisfacción alta
3. Zientzia Astea: debate y reflexiones con los participantes.
4. Portafolio de proyectos y unidades didácticas realizadas por los participantes.
5. Publicación de un capítulo de libro Nova Science Publisher NY.
6. Publicación de artículos internacionales.

6. Carácter innovador

Indicar cual es el aspecto diferencial de esta iniciativa respecto a otras actividades de educación STEAM similares o respecto a la propia iniciativa en ediciones anteriores y qué resultados ofrece dicho aspecto diferencial. La innovación puede aplicarse a la metodología utilizada, el modelo de organización, el diseño, el modelo de colaboración, la evaluación de resultados o las tecnologías aplicadas entre otros.

Esta iniciativa presenta las siguientes innovaciones respecto a otras propuestas tradicionales:

1. Jerarquía STEAM: modelo top-down.
2. Currículo STEAM computacional: cálculo discreto, geometría vectorial diferencial, cibernética computacional, robótica y mundo exterior, probabilidad computacional, lenguajes y sistemas complejos.
3. Ontología STEAM Computacional: esta ontología se usa para describir un proyecto STEAM en términos computacionales. Incluye los objetivos establecidos por la industria, el contenido a incluir en el plan de estudios, la metodología para la enseñanza y el aprendizaje y las herramientas de trabajo que los ciudadanos utilizarán en la sociedad moderna.

7. Mejoras a implementar

Identificar los ámbitos de mejora de la iniciativa e indicar las acciones necesarias a poner en marcha para su crecimiento y continuidad en el tiempo.

Las áreas de mejora de esta iniciativa son las siguientes:

1. Charlas en ikastolas y centros formativos para promover jóvenes vocaciones, con especial énfasis en minorías tradicionalmente excluidas por razones de género o estatus social.

2. Talleres en ikastolas donde los jóvenes diseñen y desarrollen proyectos Scratch y Snap como introducción a un currículo STEAM Computacional.

3. Facilitar el acceso y apoyo a los centros educativos de los materiales didácticos desarrollados en esta iniciativa a través de plataformas de enseñanza (elearning hezkuntza).

- La continuidad de las acciones y mejoras se desarrollarán en el contexto del proyecto titulado “Creación de Conocimiento Compartido en La Universidad: espacios maker para fomentar la educación STEAM” (GIU19/010) como Grupo de Investigación UPV/EHU hasta diciembre de 2022.

8. Documentación adicional

Adicionalmente, si cuenta con ella, puede aportar otra documentación de interés (videos, testimonios...).

Acción	Documento	Enlace
1	Capítulo de libro <ul style="list-style-type: none"> - <i>An Ontology of Computational STEAM: The Role of Educational Technology A Closer Look at Educational Technology, 2019</i> Publicaciones <ul style="list-style-type: none"> - <i>Integrating STEAM education in schools: first steps using computing and cognitive science strategies</i> - <i>Integrating STEAM in the Classroom with Computational Ecosystems</i> - <i>Pasos hacia la incorporación de STEAM en la Educación y en la Sociedad</i> - <i>Design of Collaborative Computational Ecosystems for the Development of STEAM Competencies in Schools</i> - <i>Curricular and Learning Strategies for the Successful Implementation of STEM Education in Primary and Secondary Schools</i> 	Enlace1 Enlace2 Enlace3 Enlace4 Enlace5 Enlace6
2	Master MICAR: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Técnicas inteligentes de aprendizaje</i> 	Enlace7
3	Curso H11-19: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Incorporando Educación STEAM en las Escuelas de Euskadi</i> 	Enlace8
4	Curso @28-19: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Educación STEAM en las Escuelas de Euskadi: Primeros Pasos</i> 	Enlace9
5	Currículo STEAM Computacional Gallery Snap: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ecosystems Newton's law of universal gravitation</i> - <i>Sesión Práctica- Día 1 Course: Integrating STEAM Education in the Schools of Euskadi</i> Estudio Scratch: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Sesión Práctica Día 2 Course: Integrating STEAM Education in the Schools of Euskadi</i> 	Enlace10 Enlace11 Enlace12
6	Ecosistema Snap: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ekosistema Espazientzia</i> 	Enlace13
7	Zientzia Astea: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Incorporando Educación STEAM en las Escuelas de Euskadi: Respuesta a un Reto</i> 	Enlace14
8	Actividades Prácticas 2020: <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Sabes decir en una sólo palabra "Ciencias, Tecnología Ingeniería, Arte y Matemáticas"? STEAM</i> - <i>Socrative dinamizador de sesiones presenciales</i> 	Enlace15 Enlace16
9	Web <ul style="list-style-type: none"> - <i>STEAM del grupo de investigación</i> 	Enlace17