

# Estructura del curso

1

Sesiones de formación presenciales  
7, 8 y 9 marzo

2

Sesiones de seguimiento online  
28 marzo y 23 mayo

3

Sesión de presentación del proyecto  
30 mayo

# EQUIPO



Jorge Corujo



Mª Luisa Cuesta



Zaira Ortiz



Sandra García



Manuel Gutiérrez



César Llata



Jose Diego



David Tejido



Daniel Rucandio



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# Educación STEAM y aprendizaje basado en proyectos

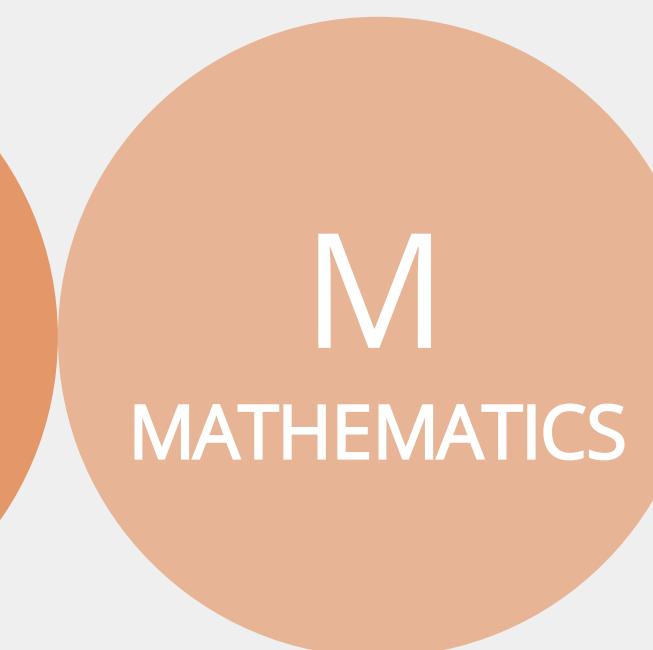
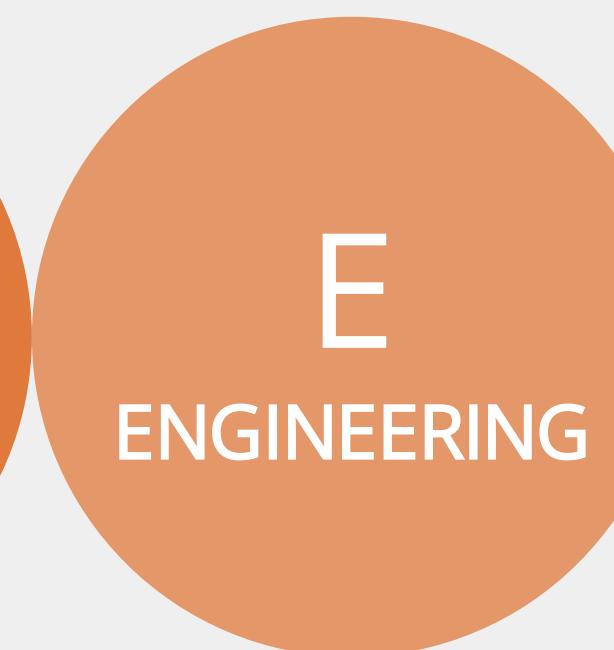
Zaira Ortiz Laso

Universidad de Cantabria

7 marzo 2023

# ENFOQUE INTEGRADO

En los últimos años la Unión Europea, y actualmente el currículo español, han abogado por la implementación de un enfoque de enseñanza integrado en el que aborden conocimientos y destrezas de las disciplinas:



# ¿POR QUÉ ESTE ENFOQUE?

## CAMBIOS SOCIEDAD

Hasta el 2025 los empleos en el ámbito STEM crecerán un 6.5% (CEDEFOP, 2014)

## ACCIONES UE Y ESP

Atraer a estudiantes a carreras profesionales del ámbito STEM

## ESTADO ACTUAL

La proporción de graduados STEM es más baja en la UE que en otros países

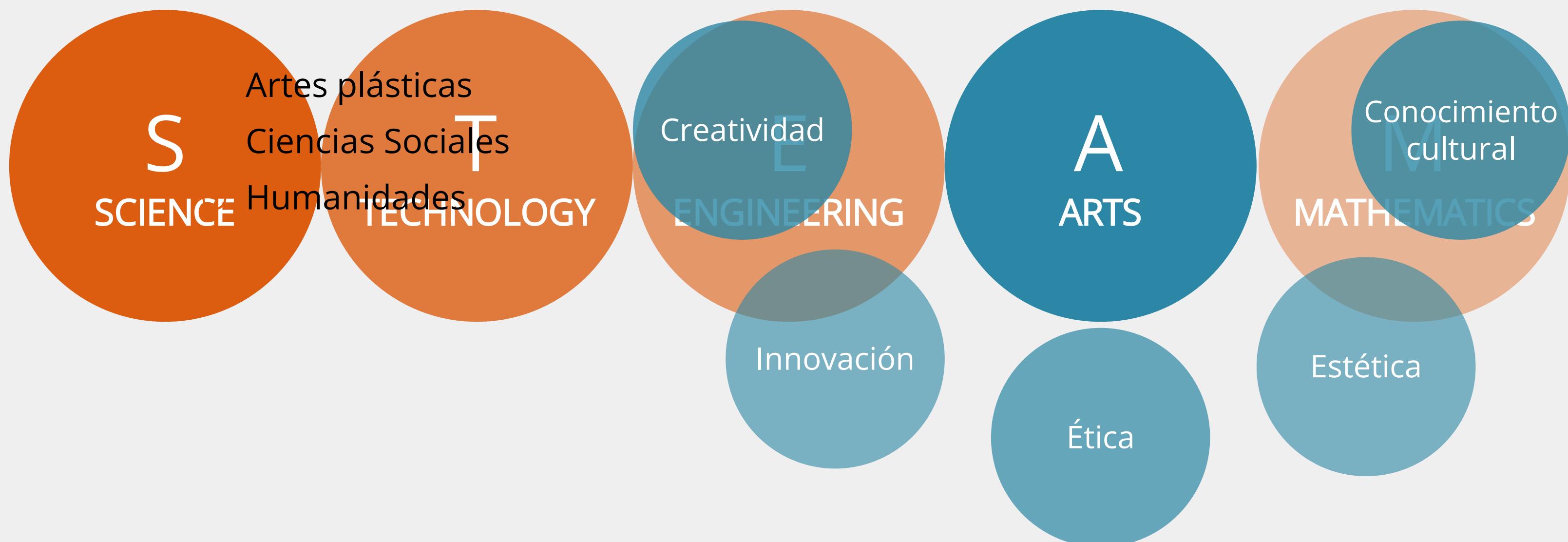
El 65% de los estudiantes que acceden a primaria trabajarán en profesiones que desconocemos (ITU, 2017)

Formar a los estudiantes para las necesidades de la sociedad actual y futura

El 25% del alumnado español no alcanza el nivel mínimo de competencia en ciencia y matemáticas (OECD, 2019)

# EDUCACIÓN STEAM

Algunos investigadores sugieren que las acciones de la UE serían más exitosas con la incorporación de las Artes



# METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

La educación STEAM puede ser abordada a través de distintas metodologías, por ejemplo:

- Aprendizaje basado en proyectos (ABP)
- Aprendizaje basado en el juego

# CURRÍCULO EN ESPAÑA

## DESCRIPTOR OPERATIVO DEL PERFIL DE SALIDA DE LA COMPETENCIA STEM (PRIMARIA)

STEM3. Realiza, de forma guiada proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos adaptándose ante la incertidumbre, para generar en equipo un producto creativo con un objetivo concreto, procurando la participación de todo el grupo y resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir.

## DESCRIPTOR OPERATIVO DEL PERFIL DE SALIDA DE LA COMPETENCIA STEM (SECUNDARIA)

STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.

Biología y geología Física y química Economía y emprendimiento

Expresión artística

Geografía e historia

Tecnología

Educación plástica, visual y audiovisual

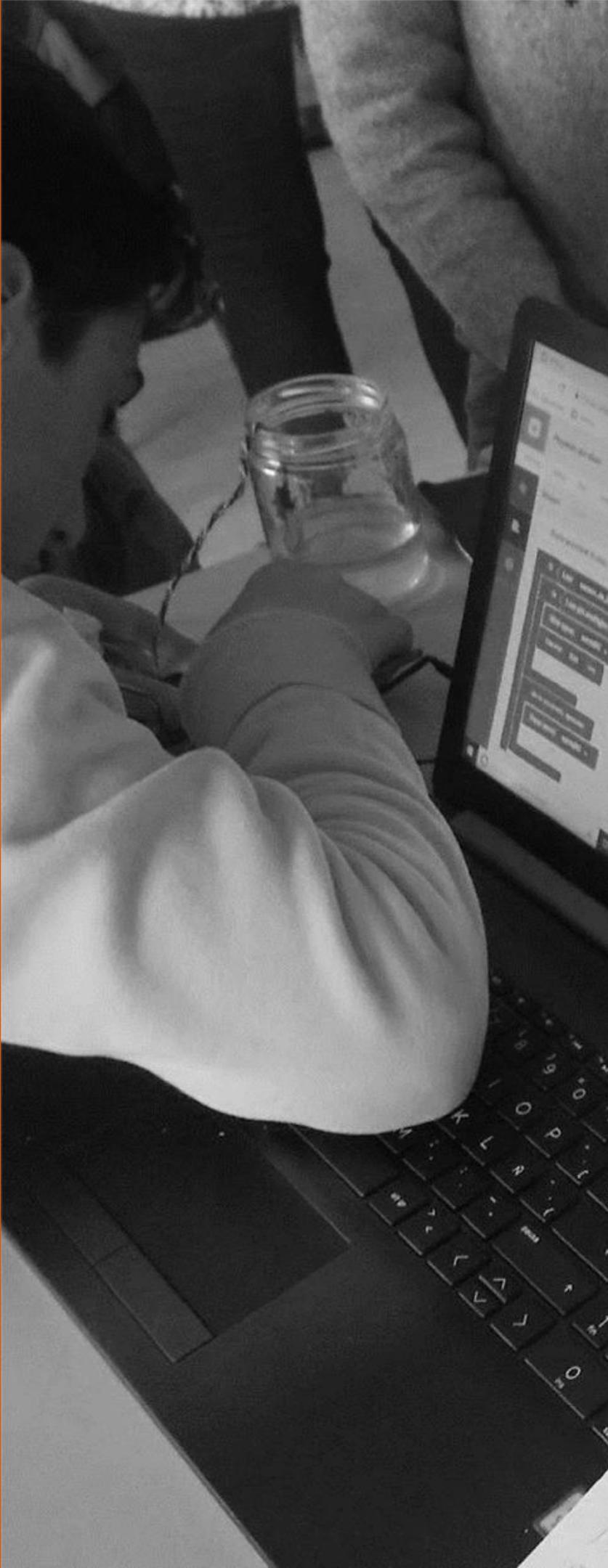
Música

Matemáticas

# ABP DEL ÁMBITO STEAM



(Thibaut et al., 2018)



# INTEGRACIÓN DEL CONTENIDO

Realizar conexiones entre distintas disciplinas

¿Cuántas disciplinas se deben incorporar?

## OBJETIVOS

- Establecer conexiones entre los conceptos y procedimientos de distintas disciplinas
- Hacer la integración explícita de varias disciplinas ya que los estudiantes normalmente no lo logran





# APRENDIZAJE BASADO EN EL PROBLEMA

Los estudiantes han de resolver problemas del mundo real o en contexto

Normalmente estos problemas no están bien estructurados (tienen múltiples soluciones o incluso no tienen solución)

## OBJETIVOS

- Aplicar conocimiento en contexto
- Hacer el contenido más relevante
- Adquirir destrezas en la resolución de problemas





# APRENDIZAJE BASADO EN LA INVESTIGACIÓN

Los estudiantes abordan formas matemáticas y científicas de investigación  
(Maas & Artigue, 2013)

## OBJETIVOS

- Adquirir nuevos conocimientos
- Verificar ideas previas de manera práctica

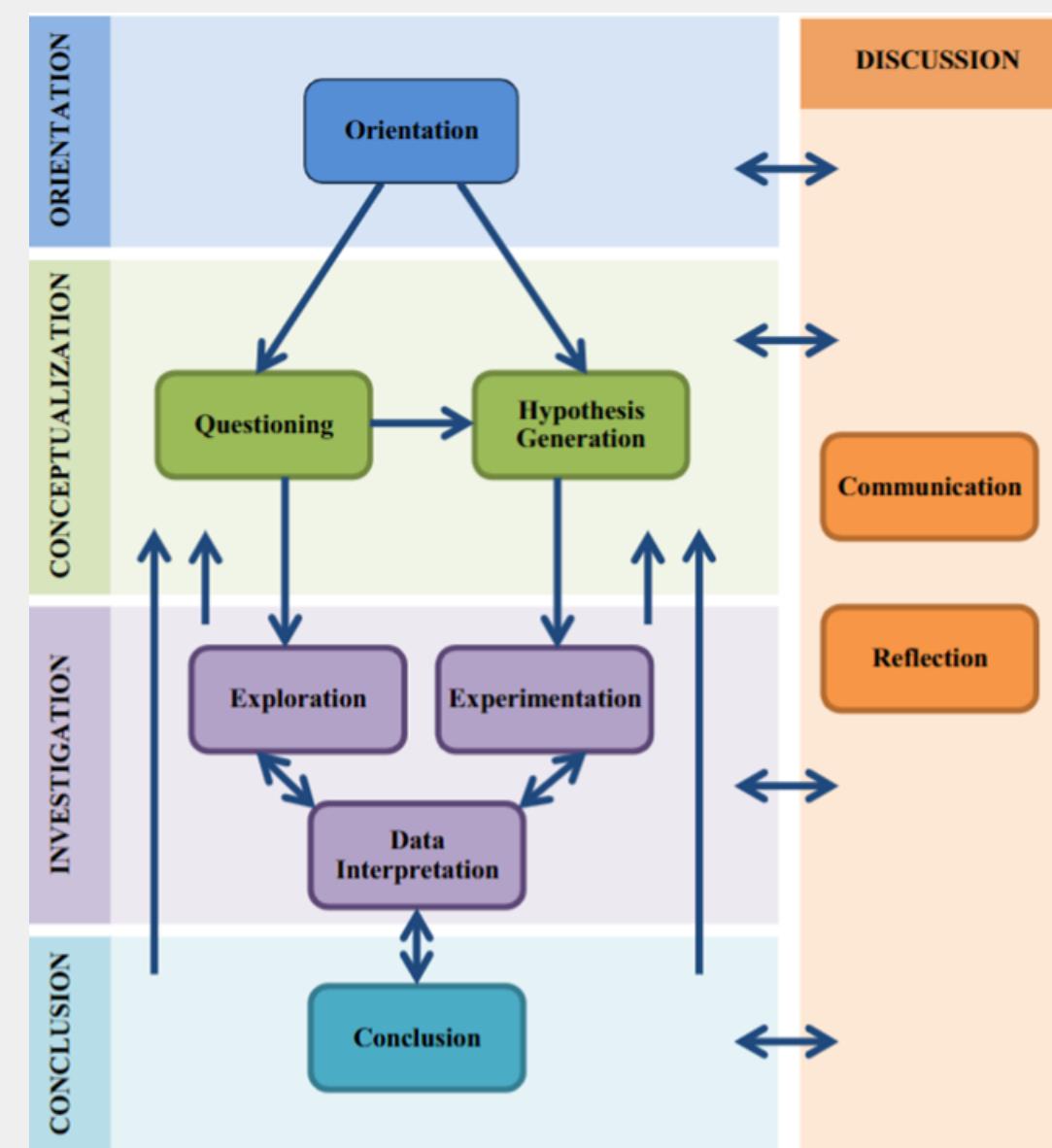




# APRENDIZAJE BASADO EN LA INVESTIGACIÓN

Los estudiantes abordan formas matemáticas y científicas de investigación  
(Maas & Artigue, 2013)

## FASES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN



Distintos caminos en función de las características del proyecto





# APRENDIZAJE BASADO EN EL DISEÑO

Resolver el problema implica en ocasiones diseñar un prototipo, evaluar un modelo, o construir un artefacto

El aprendizaje basado en el diseño facilita especialmente la incorporación de la ingeniería, la tecnología y las artes

## OBJETIVOS

- Asentar el conocimiento de las distintas disciplinas

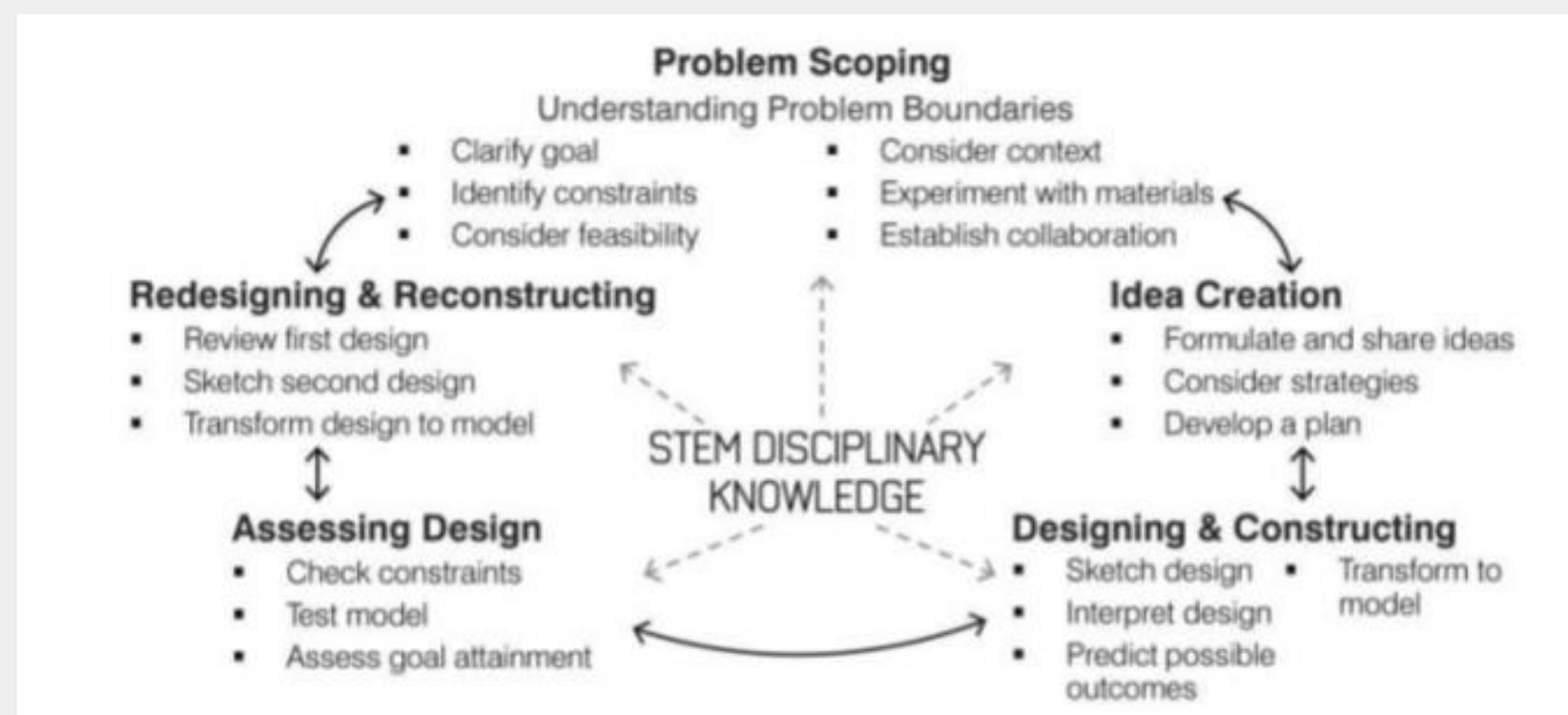




# APRENDIZAJE BASADO EN EL DISEÑO

Los estudiantes han de identificar el problema, buscar una estrategia de resolución, diseñar un producto y evaluarlo.

## PROCESO DE DISEÑO EN INGENIERÍA



(English et al., 2017, p. 256)





# APRENDIZAJE COLABORATIVO

Los estudiantes han de trabajar conjuntamente para lograr un objetivo

## OBJETIVOS

- Mejorar las habilidad de trabajo en equipo
- Comprender que hay tareas que sólo se pueden alcanzar si todos los miembros del equipo participan
- Etc.



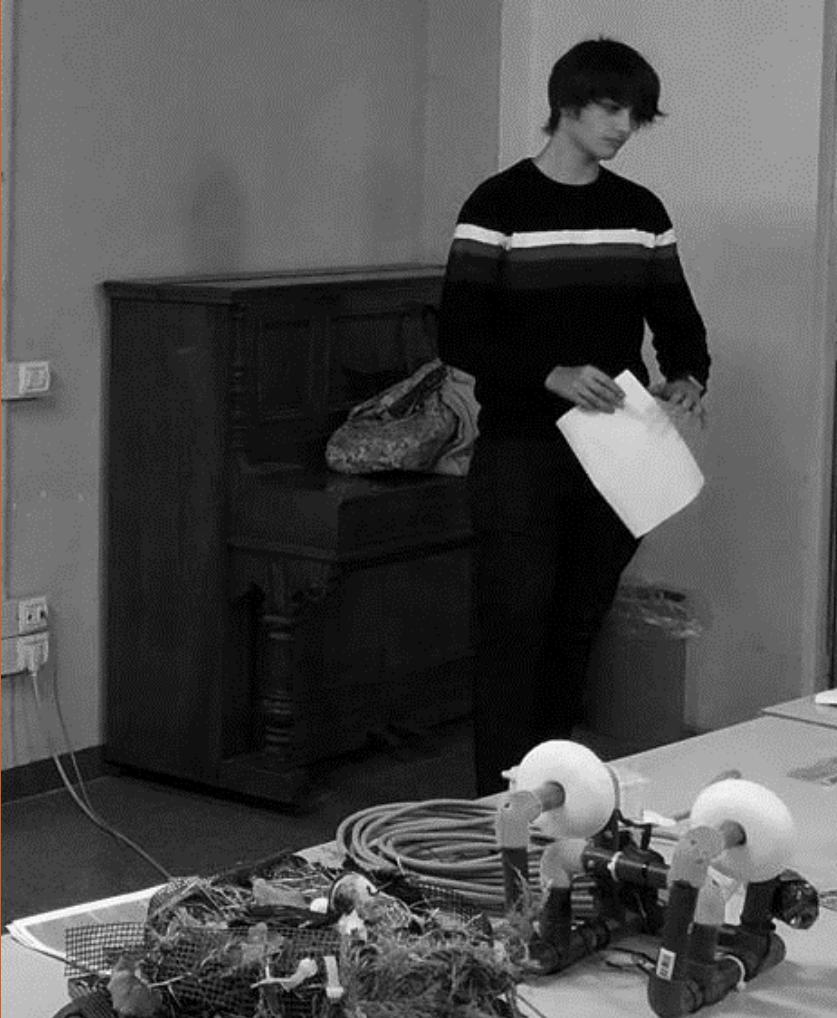


## FORMATO KIKS



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union





# FORMATO KIKS

Promover la difusión de los proyectos creados en el aula mediante la presentación en encuentros con distintos tipos de público

- Durante y después de la elaboración del proyecto
- Público variado (ej. compañeros, profesores, investigadores, familias, público en general)
- Encuentros online (ej. videoconferencias) y presenciales (ej. eventos de divulgación científica, congresos y ferias de la ciencia)





# REFERENCIAS

- Capraro, R. M., & Corlu, M. S. (2013). Changing views on assessment for STEM project-based learning. In R. M. Capraro, M. M. Capraro, & J. R. Rogan (Eds.), *STEM project-based learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach* (pp. 109-118). Sense Publishers.
- Conner, L. D. C., Tzou, C., Tsurusaki, B. K., Guthrie, M., Pompea, S., & Teal-Sullivan, P. (2017). Designing STEAM for broad participation in science. *Creative Education*, 8(14), 2222-2231. <https://doi.org/10.4236/ce.2017.814152>
- CEDEFOP. (2014). *Rising STEMs*. <https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/rising-stems> Accessed on October 30<sup>th</sup>, 2021.
- Diego-Mantecón, J. M., Arcera, O., Blanco, T. F., & Lavicza, Z. (2019). An engineering technology problem-solving approach for modifying student mathematics-related beliefs: Building a robot to solve a Rubik's cube. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 26(2), 55-64.
- Diego-Mantecón, J., Blanco, T., Ortiz-Laso, Z., & Lavicza, Z. (2021a). STEAM projects with KIKS format for developing key competences. [Proyectos STEAM con formato KIKS para el desarrollo de competencias clave]. *Comunicar*, 66, 33-43. <https://doi.org/10.3916/C66- 2021-03>
- Diego-Mantecón, J. M., Prodromou, T., Lavicza, Z., Blanco, T. F., & Ortiz-Laso, Z. (2021b). An attempt to evaluate STEAM project-based instruction from a school mathematics perspective. *ZDM Mathematics Education*, 53(5), 1137-1148. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01303-9>
- Diego-Mantecón, J. M., Ortiz-Laso, Z., & Blanco, T. F. (aceptado). Implementing STEM projects through the EDP to learn mathematics: The importance of teachers' specialization. In P. R. Richard, M. P. Vélez, & S. Van Vaerenbergh (Eds.), *Mathematics Education in the Age of Artificial Intelligence*. Springer.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM education*, 3, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>

# REFERENCIAS

European Institute for Gender Equality. (2017). *Economic benefits of gender equality in the EU*.

Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2015). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089-1113.

ITU [International Telecommunication Union]. (2017). *Fast-forward progress. Leveraging tech to achieve the global goals*.

Jacques, L. A., Cian, H., Herro, D. C., & Quigley, C. (2020). The impact of questioning techniques on STEAM instruction. *Action in Teacher Education*, 42(3), 290-308. <https://doi.org/10.1080/01626620.2019.1638848>

Kijima, R., Yang-Yoshihara, M., & Maekawa, M. S. (2021). Using design thinking to cultivate the next generation of female STEAM thinkers. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00271-6>

Maaß, K., & Artigue, M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: a synthesis. *ZDM*, 45(6), 779-795. <http://doi.org/10.1007%2Fs11858-013-0528-0>

OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development]. (2019). *PISA 2018 Results. What students know and can do*. OECD Publishing.

OECD. (2020). *Dream Jobs? Teenagers' Career Aspirations and the Future of Work*.

Özel, S. (2013). W3 of STEM Project-Based Learning: Who, Where, and When: Revisited. In R. M. Capraro, M. M. Capraro M.M., & J. R. Morgan (Eds.), *STEM project-based learning* (pp. 41-49). SensePublisher. [https://doi.org/10.1007/978-94-6209-143-6\\_5](https://doi.org/10.1007/978-94-6209-143-6_5)

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., ... & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, 47-61. <http://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., ... & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 2.

# Gracias

Zaira Ortiz Laso ([ortizz@unican.es](mailto:ortizz@unican.es))