

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



Sandra García



Manuel Gutiérrez



César Llata



Zaira Ortiz



Jose Diego



David Tejido



Daniel Rucandio



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

Educación STEAM y aprendizaje basado en proyectos

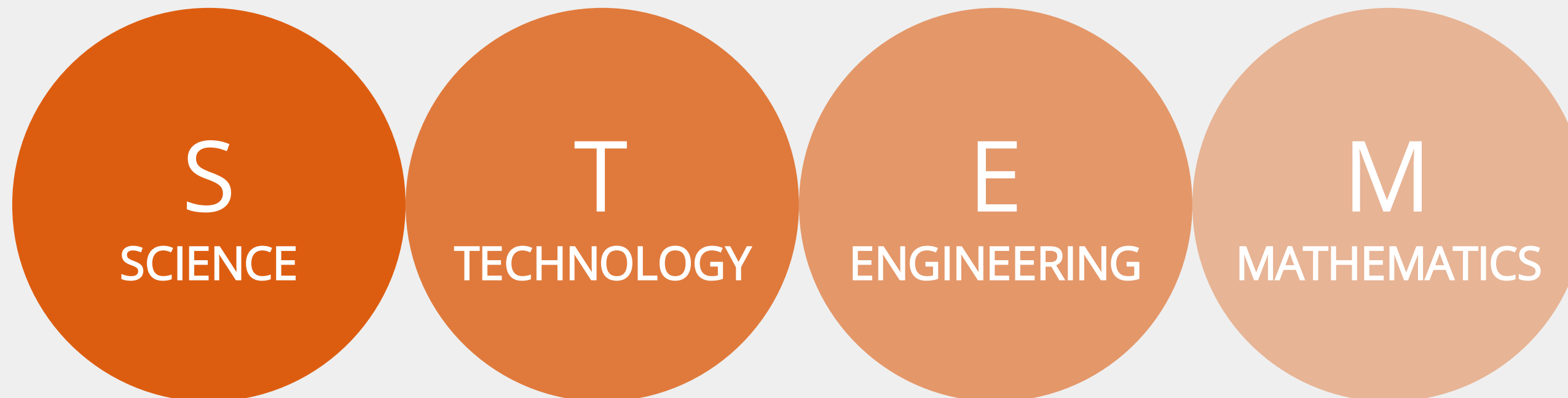
Zaira Ortiz Laso

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)

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

ACCIONES UE Y ESP

Atraer a estudiantes a carreras profesionales del ámbito STEM

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

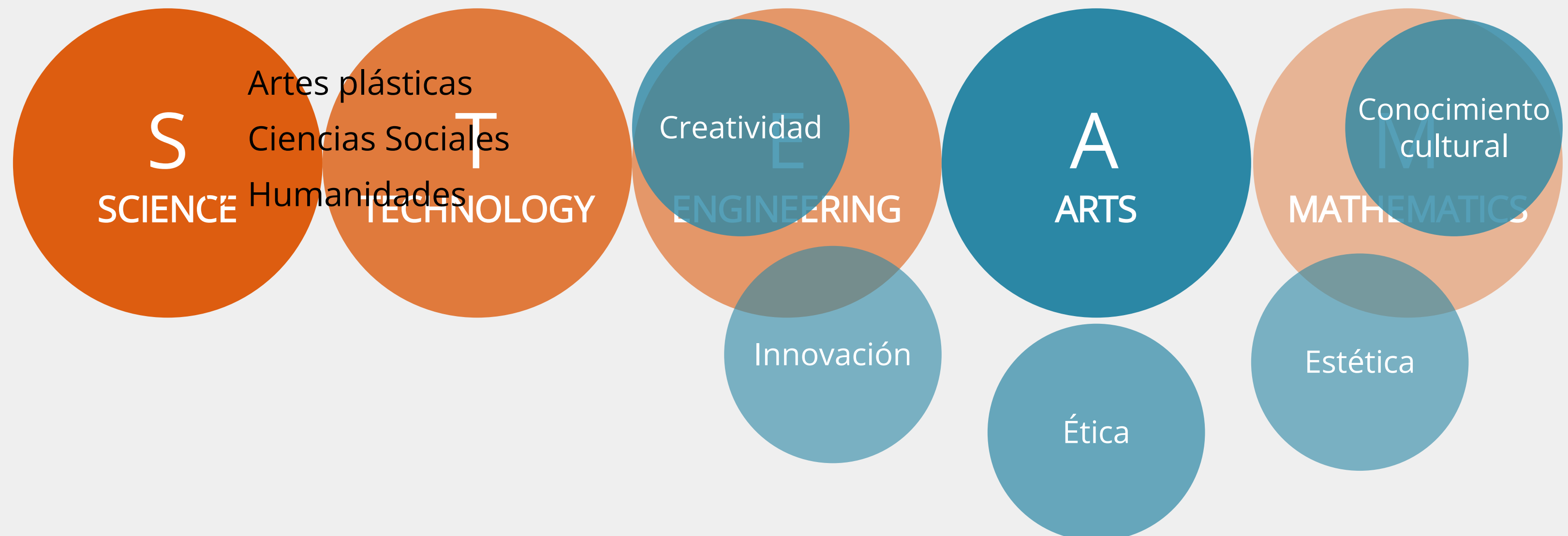
ESTADO ACTUAL

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

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

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

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



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

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

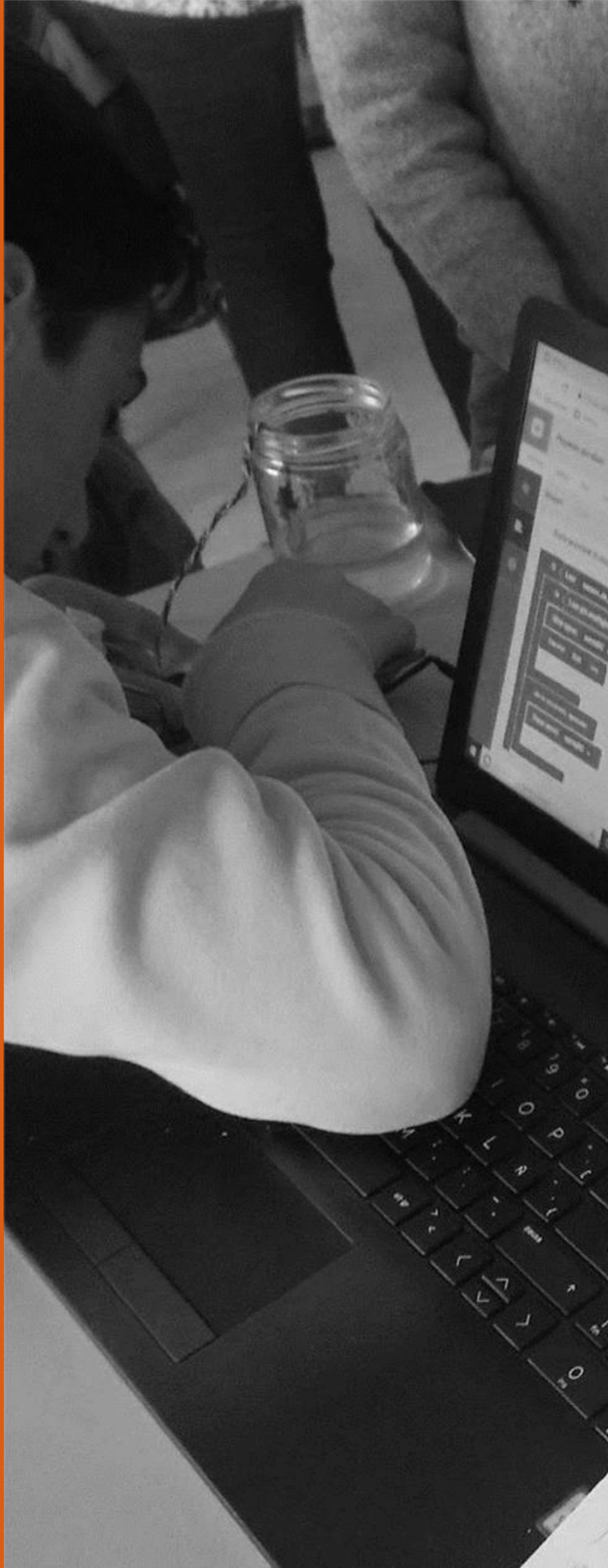
Música

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

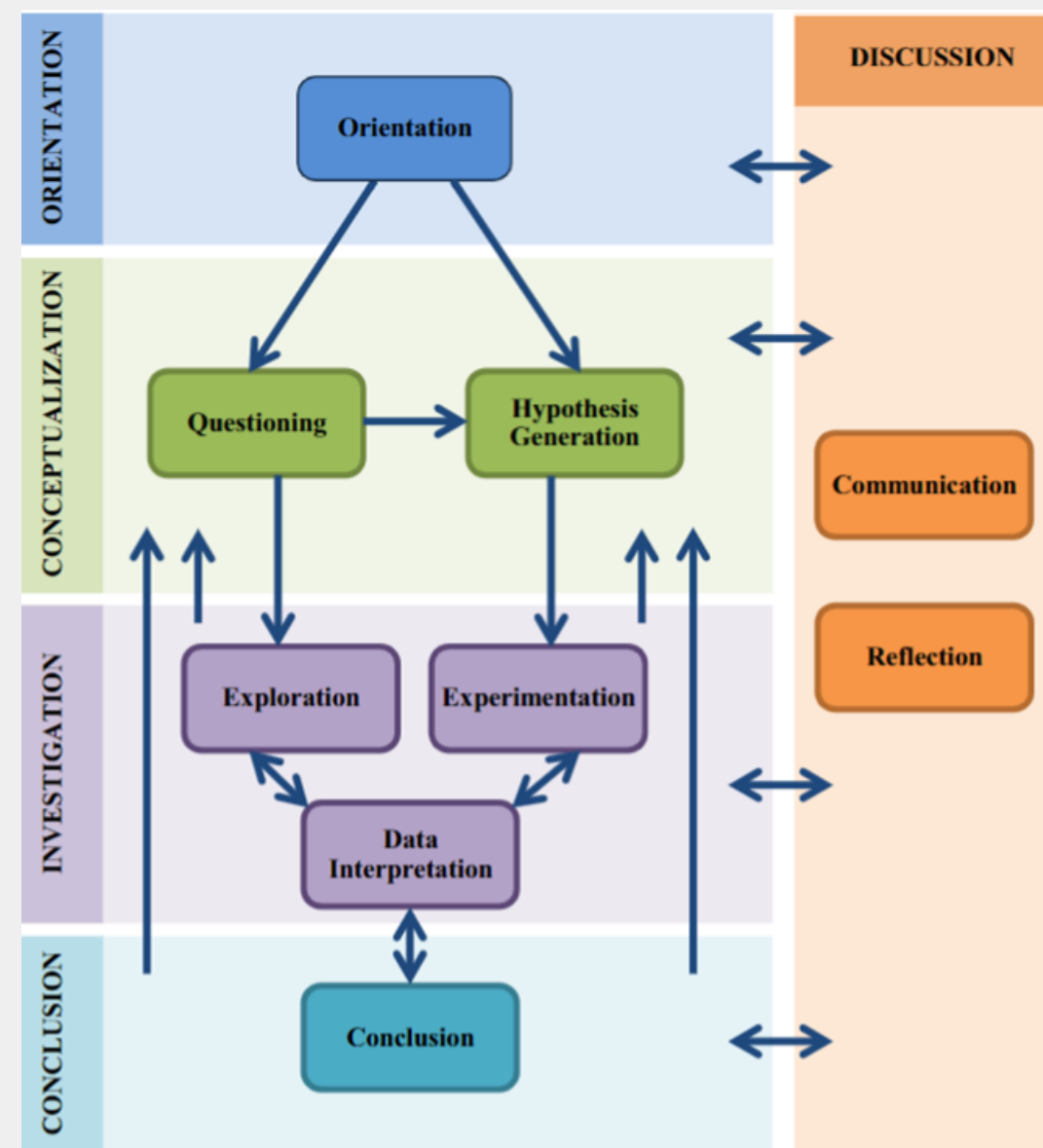
- Adquirir nuevos conocimientos
- Verificar ideas previas de manera práctica



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

(Pedaste et al., 2015, p. 56)



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

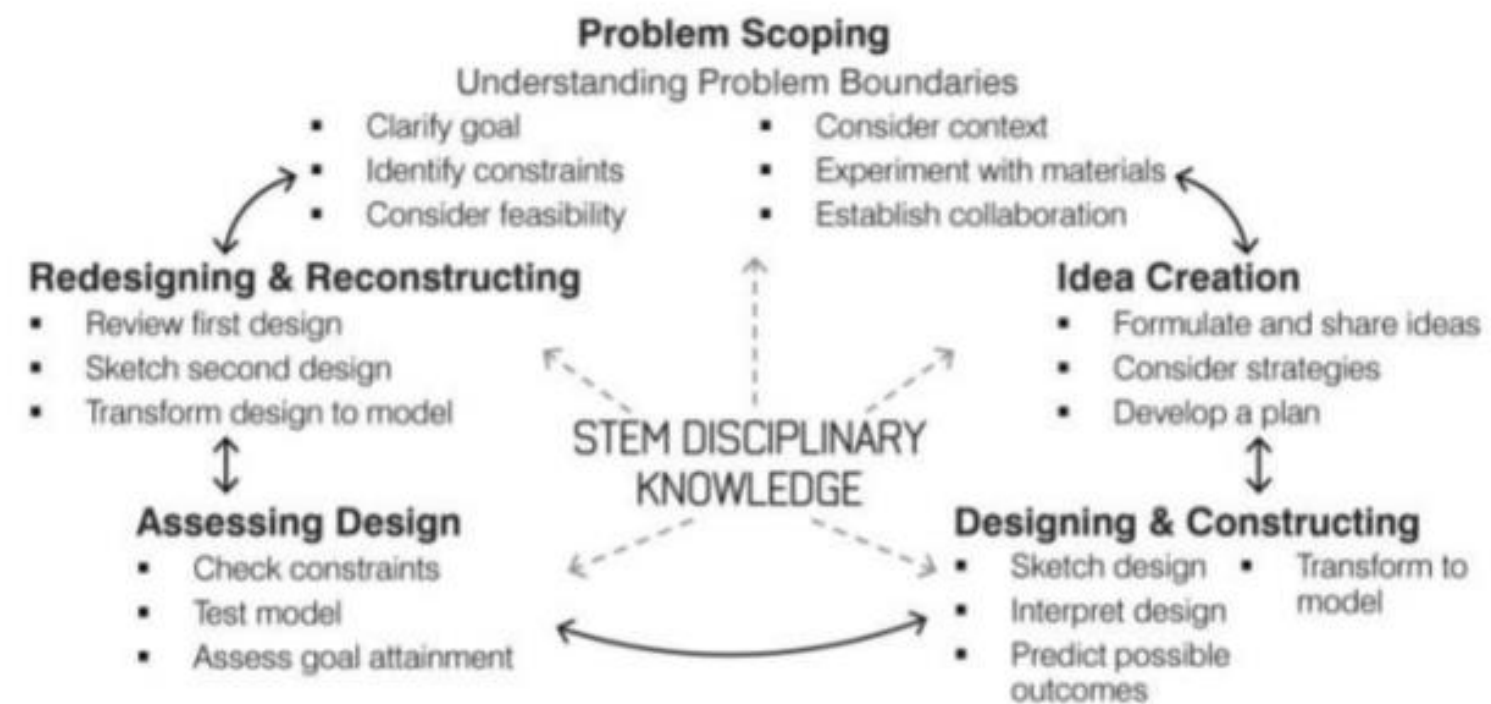




APRENDIZAJE BASADO EN EL DISEÑO

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 30th, 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

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)