

INGENIERÍA EN LA ESCUELA

Ingeniería en el aula | STEM | Currículo

Ingeniería en k-12



Ingeniería no es simplemente ciencias o matemáticas aplicadas. La ingeniería tiene su propio cuerpo de conocimiento que incluye conceptos, habilidades y hábitos de mente. Se interconectan conocimientos de ingeniería con los de las matemáticas y las ciencias para resolver problema con tecnología.

La enseñanza de la ingeniería en la escuela busca trabajar al menos 5 objetivos mayores:

- 1) Alfabetizar a todos los ciudadanos sobre algunos conocimientos que todo ciudadano debería tener de la ingeniería para un mundo cada vez más tecnológico.
- 2) Aumentar la motivación e interés por áreas STEM.
- 3) Potenciar aprendizajes en matemáticas, ciencias y tecnología.
- 4) Comprender mejor la ingeniería como carrera.
- 5) Promover el desarrollo de prácticas y hábitos de mente propios de la ingeniería necesarios para todos los ciudadanos.
- 6) Desarrollar pensamiento



Breve historia

Enseñar ingeniería en la escuela no es una novedad. De hecho, hace medio siglo (1960) se publicó “*El mundo hecho por el hombre: un curso sobre las teorías y técnicas que contribuyen a nuestra civilización tecnológica*” como resultado del proyecto de Currículo de Conceptos de Ingeniería, financiado por la National Science Foundation (NSF). Aproximadamente 100.000 estudiantes de secundaria participaron en este curso.

En los 90 se comienzan a desarrollar formalmente currículos para básica y media (k-12 en EEUU) abordando la ingeniería como contenido a enseñar. En 2001 aparece el currículo de Massachussets en ingeniería para las escuelas y para 2010 tres cuartas partes de los estados de la Unión Americana tenían currículos sobre lo que se debe enseñar en las escuelas en ingeniería. Aparecen igualmente, en 2006, los estándares ITEA (www.itea.org).

Finalmente en 2012 aparece los “Next Generation Science Standards” como propuesta para todos los estados que incluyen explícitamente prácticas en ingeniería .

En Reino Unido aparecen las primeras referencial al tema a comienzos del siglo XXI.

Adicionalmente, en relación con los contenidos en ingeniería para la escuela es importante mencionar la definición del pensamiento computacional, cuyo constructo fue consolidado por Jeannette Wing (2006), y se ha convertido muy rápidamente en contenido a enseñar en K-12. De hecho, la prueba PISA 2021 incluirá un componente en pensamiento computacional.

Implicaciones para los docentes

Como en cualquier área, no se puede enseñar lo que no se conoce. Pero no basta con conocerlo, hay que saberlo enseñar (PCK: Pedagogical Content Knowledge). Preparar docentes para enseñar convenidos de ingeniería en la escuela es, sin la menor duda, una





Conexión con otras áreas

Los proyectos STEM de ingeniería son una oportunidad para ayudarle a los estudiantes a profundizar y conectar aprendizajes previos en matemáticas y ciencias en estrecha conexión con la resolución de problemas. Sin embargo, es importante cuidar la carga cognitiva que implican estos problemas para garantizar los aprendizajes esperados.

Referencias

Committee on Standards for K-12 Engineering Education (2010). Standards for K-12 Engineering Education? Washington, NAP.

Lucas, B., et al. (2014). Thinking like an engineer: implications for the education system, Royal Academy of Engineering.

National Academy of science, E. a. M., , (2020). Building Capacity for Teaching Engineering in K-12 Education. Washington, NAP.

National Research Council (2011). Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, technology, Engineering, and Mathematics. Washington, Committee on Highly Successful Science Programs for K-12 Science Education. Board on Science Education and Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. The National Academy Press.

NGSS (2013). The next generation science standards: for states, By states. Washington, National Academy Press.

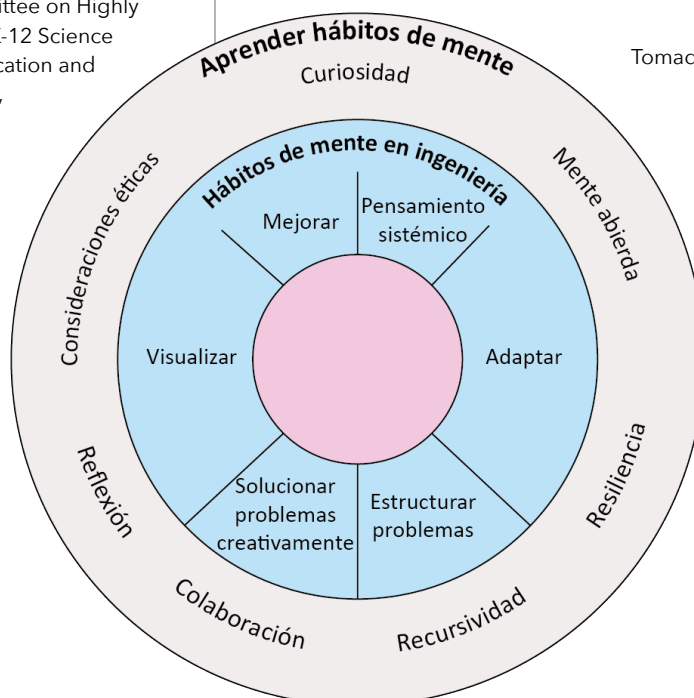
Poole, S. J. and J. L. de Grazia (2001). "Assessing K-12 Pre.engineering outreach programs." Journal of engineering education 90(1): 43-48.

necesidad cada vez más apremiante:

- Estar alfabetizado con respecto al diseño de ingeniería y carreras de ingeniería;
- Adquirir conocimientos relevantes sobre el conocimiento pedagógico/didáctico del contenido (CPC/CDC); cómo la enseñanza y el aprendizaje en la ingeniería es similar y diferente de la enseñanza y el aprendizaje en ciencias y / o matemáticas;
- Apreciar cómo la resolución de problemas y el diseño de ingeniería pueden contextualizar los estándares de enseñanza de aprendizaje en otras materias (por ejemplo, ciencias, matemáticas, artes del lenguaje, lectura).

Contenidos incluidos en diferentes currículos

Conocimientos	Diseño en ingeniería, restricciones y especificaciones, optimización y compromiso entre variables, modelos, prototipado, sistemas
	Tecnología como parte de la cultura humana
	Ciencia e ingeniería difieren en objetivos, procesos y productos
Habilidades	Innovación
	Diseñar bajo restricciones
	Utilizar herramientas y materiales
Hábitos de mente	Razonamiento cuantitativo
	Pensamiento sistémico
	Trabajo colaborativo
	Preocupación por aspectos sociales y medio ambientales de la tecnología



Tomado de Lucas, B., et al. (2014)