

El enfoque educativo STEM: un gran desconocido en boca de todos



Dr. David Aguilera Morales
Grupo de investigación HUM613



Justificación

bankinter.

Blog de Economía y Finanzas Bankinter



INICIO

MERCADOS

ECONOMÍA

FINANZAS PERSONALES

EMPRESAS

NOTICIAS BK

EMPRENDEDORES

PYMES

GRANDES CORPORACIONES

La Implemen

Inicio | Artículos STE

Inicio / Empr

¿QUÉ ES STEM?

Formación STEM



ES

er puesto en
Educativa en

er Taller de
lucativa
nseñanza del

ié lo

stema STEAM

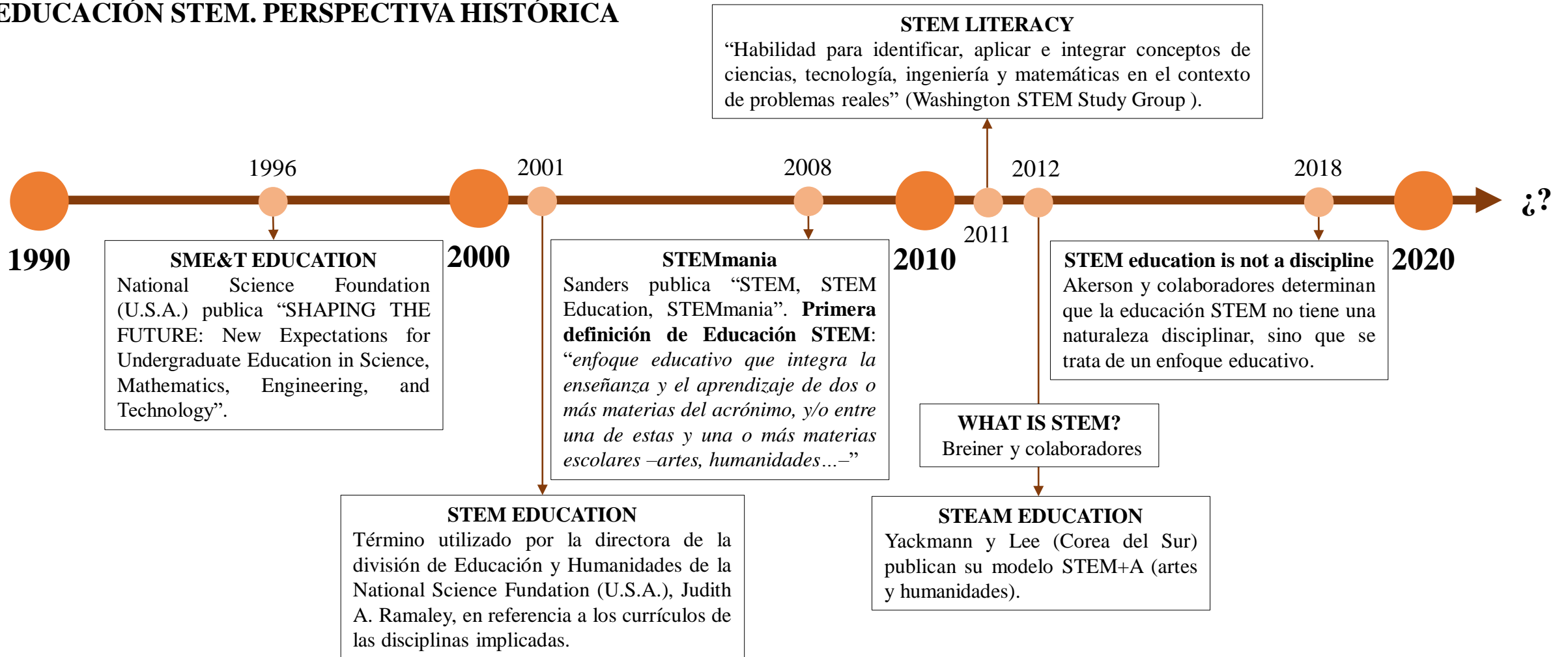


Origen

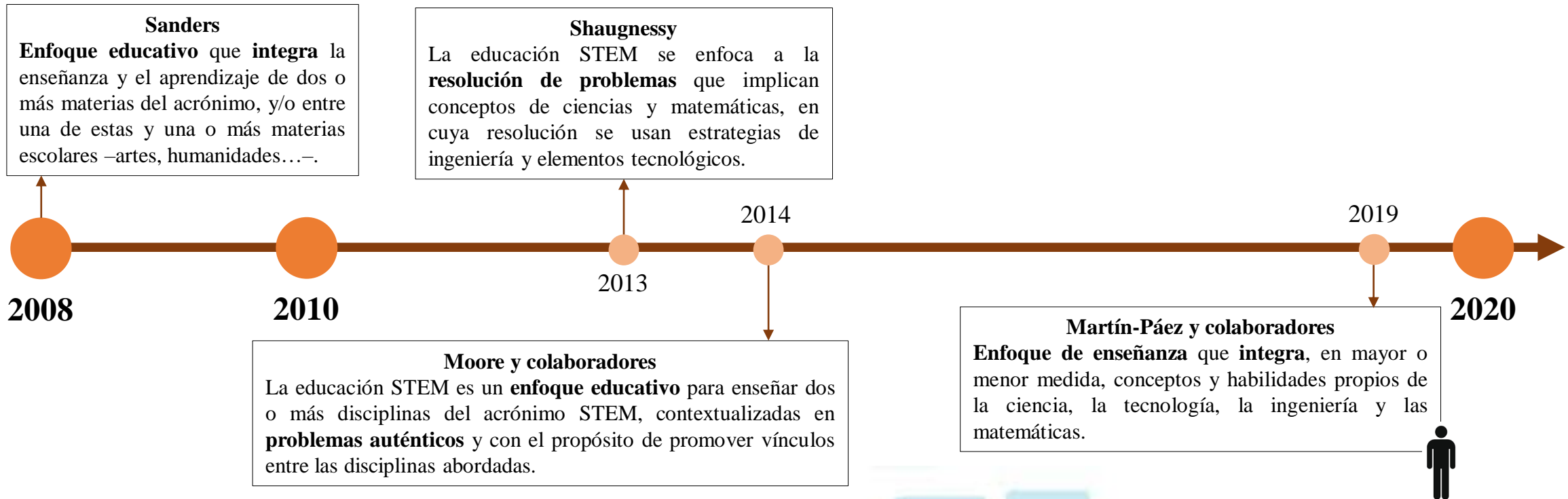


Origen

EDUCACIÓN STEM. PERSPECTIVA HISTÓRICA



Educación STEM. Concepto



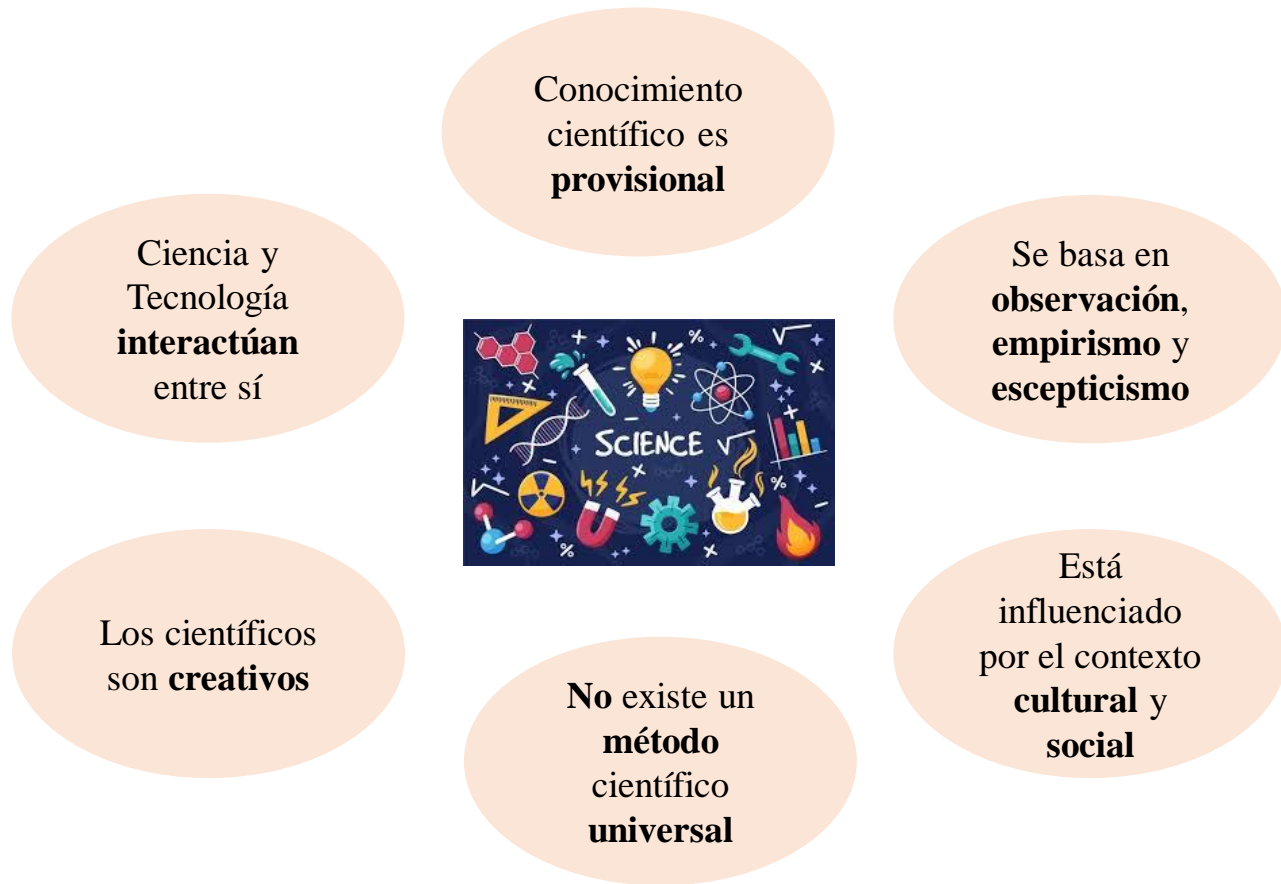
¿Cuál de estas definiciones se acerca más a la vuestra?



Educación STEM. Concepto

Mackinnon et al. (2017)

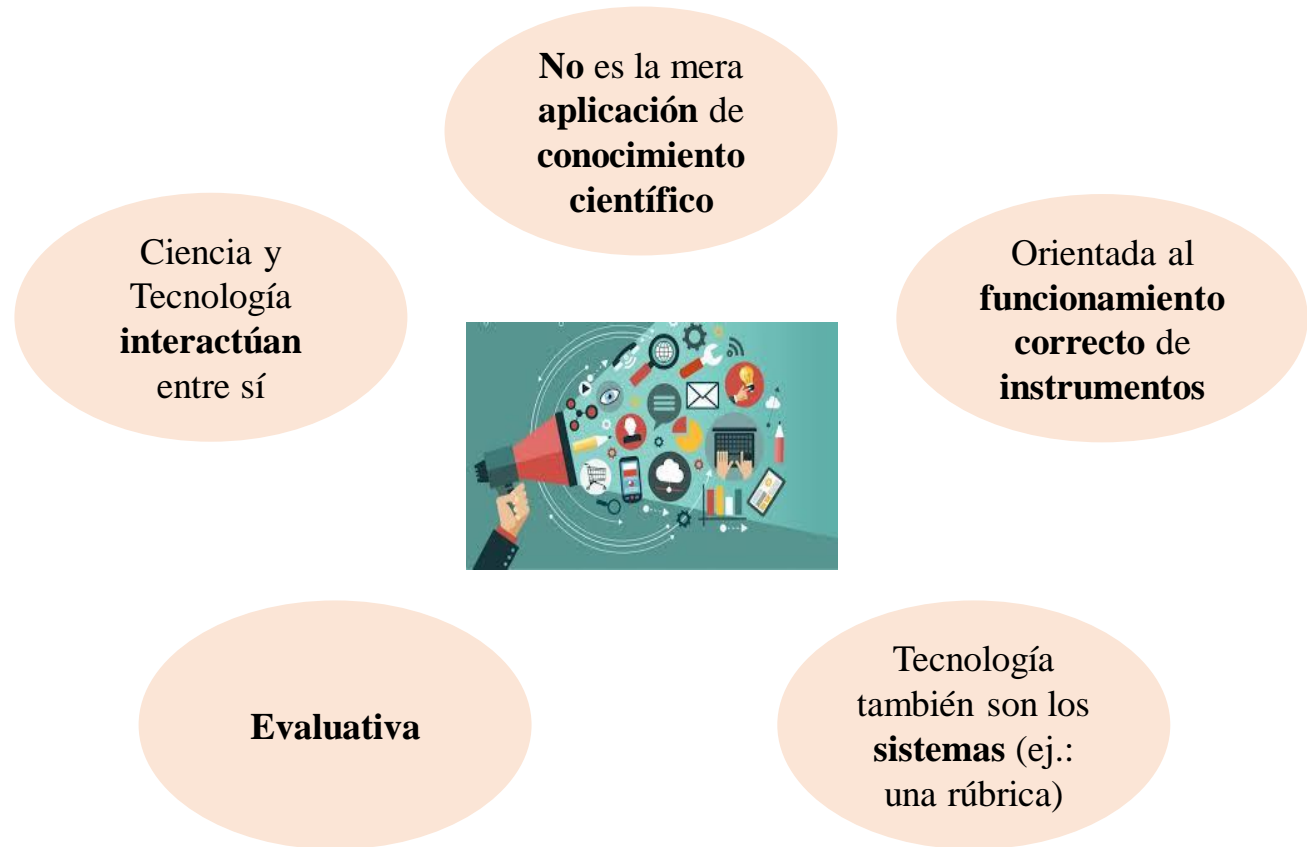
- La **Ciencia** como una “forma de conocimiento” que busca comprender el mundo que nos rodea.



Educación STEM. Concepto

Mackinnon et al. (2017)

- La **Tecnología** como una “forma de adaptación” que necesariamente considera los impactos sociales.



Educación STEM. Concepto

Mackinnon et al. (2017)

- La **Ingeniería** como una “forma de diseñar/crear dispositivos” para responder a problemas reales.

Se encarga del **diseño** de artefactos

Ciencia, Tecnología e Ingeniería **interactúan** entre sí



Sometido a **especificaciones, restricciones y metas**

Los ingenieros son **creativos**



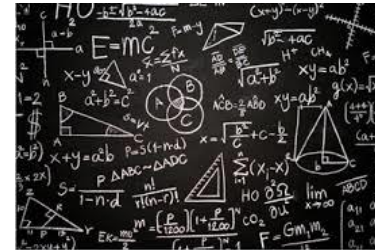
Educación STEM. Concepto

Mackinnon et al. (2017)

- Las **Matemáticas** como una “forma de expresar una comprensión/análisis del mundo y de los problemas a través de los números”.

Conocimiento matemático es una **construcción social**

Precursora del **pensamiento lógico**



Suministra un modo de **expresión y representación**

Aporta **estrategias para resolver problemas**

¿Roles?

NOM

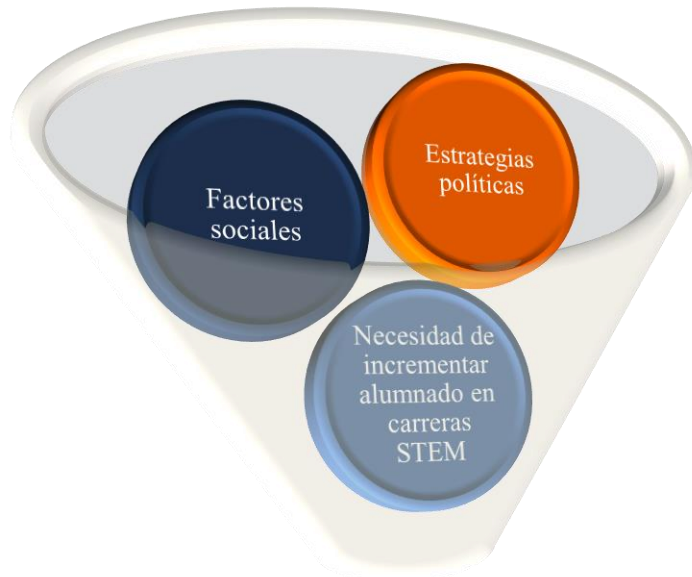
¡Integrar!



Educación STEM. Objetivos

ÁMBITO SOCIO-POLÍTICO

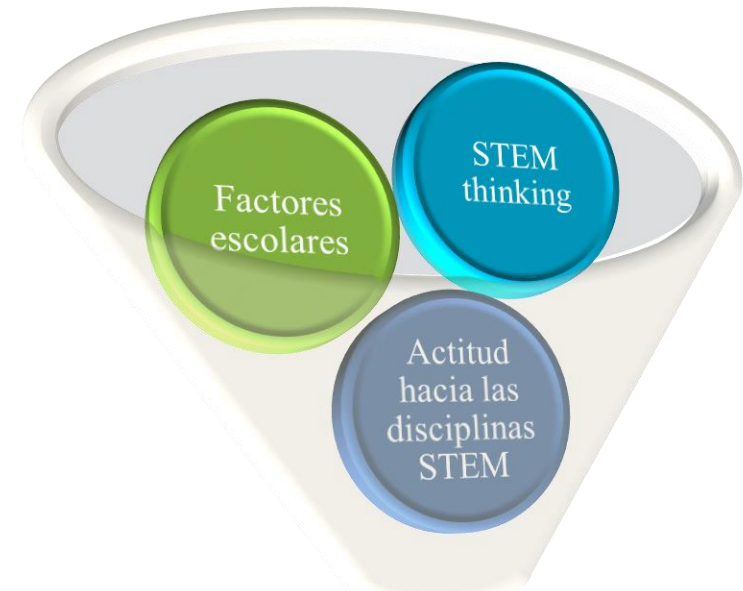
STEM



Identidad STEM

ÁMBITO EDUCATIVO

EDUCACIÓN STEM



Alfabetización STEM



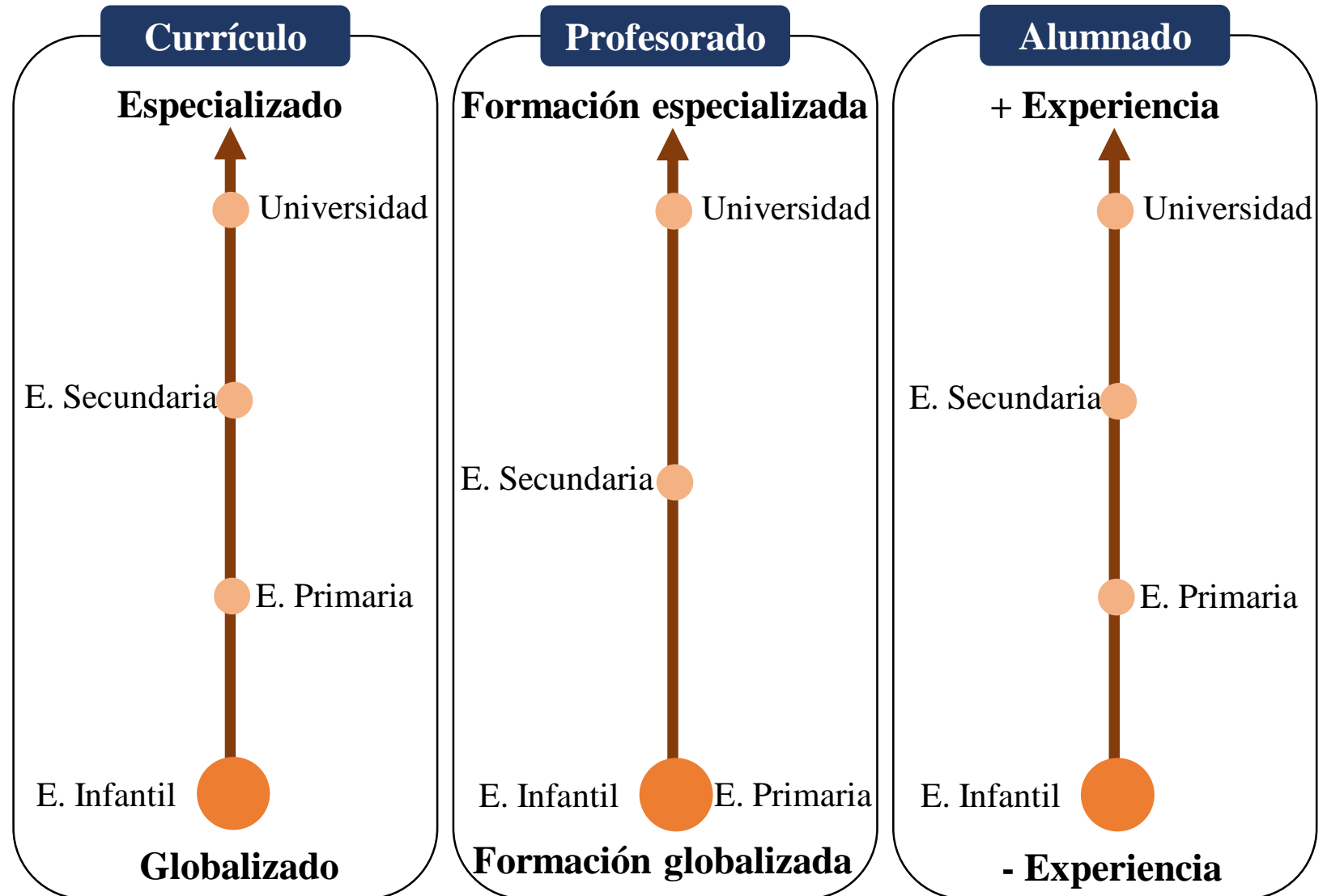
Educación STEM. Etapas educativas

Sanders (2008)

- El enfoque educativo STEM puede implementarse en todos los niveles educativos, dada su orientación práctica y contextualizada.

Tres peros...

- Currículo.
- Formación del profesorado.
- Alfabetización STEM del alumnado.



Educación STEM. Integración disciplinar

Pearson (2017)

- Los estudiantes no integran espontáneamente conocimientos y prácticas de distintas disciplinas.

Fase 1

- El contenido de la tarea trata sobre **una disciplina** STEM. Los **vínculos** de la disciplina con la **sociedad** se hacen **explícitos**.
 - Conceptos y/o habilidades de **dos disciplinas** STEM se incorporan en la misma tarea. Los **vínculos** entre las **disciplinas** y la **sociedad** se hacen **explícitos**.
- **No es educación STEM.**

Fase 2

- Se incorporan en la misma tarea conceptos y/o habilidades de las **cuatro disciplinas**. Se **explicitan** los **vínculos** entre las **disciplinas** y la **sociedad**. **Cada disciplina tiene sus propios objetivos de aprendizaje**. Alguna **disciplina STEM** es **dominante** sobre las otras → **Es educación STEM (integración anidada)**.
- **Todas** las disciplinas STEM son **igualmente relevantes** → **Es educación STEM (integración multidisciplinar)**.

Fase 3

- Se incorporan en la misma tarea las **cuatro disciplinas**. Los **objetivos de aprendizaje trascienden las disciplinas individuales**, pues engloban diferentes disciplinas → **Es educación STEM (integración interdisciplinar)**.
- Se incorporan en la misma tarea las **cuatro disciplinas**. Los **objetivos de aprendizaje se centran en el problema y las implicaciones sociales de resolverlo** → **Es educación STEM (integración transdisciplinar)**.

¿Cómo? ¿Cuándo?

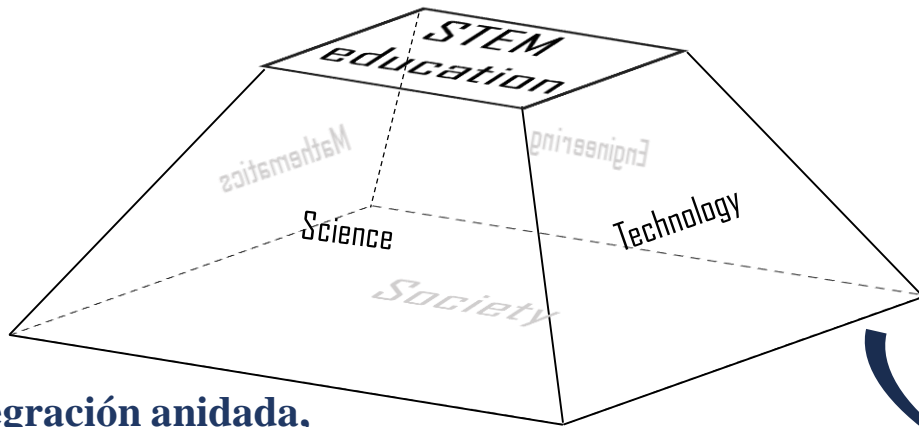
¡Integrar!



Educación STEM. Etapas educativas e integración

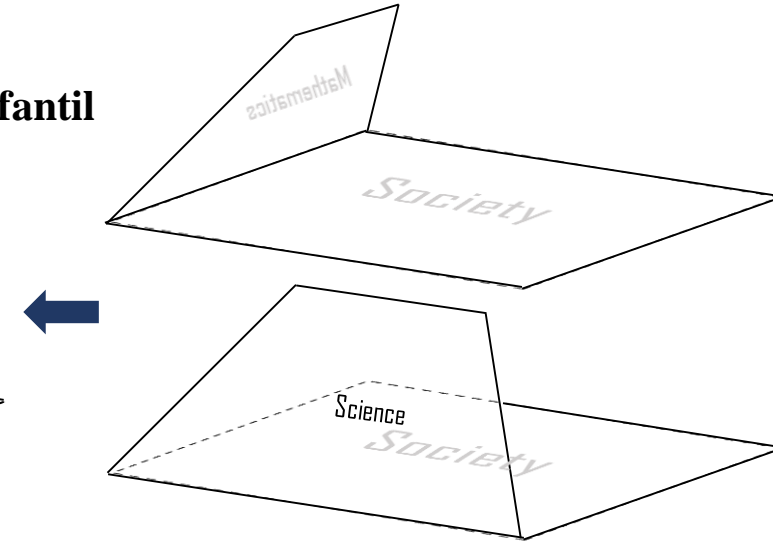
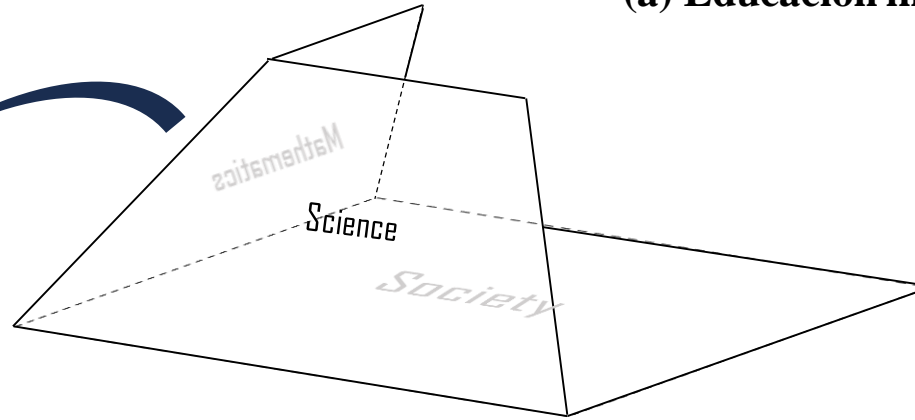


(b) Educación primaria

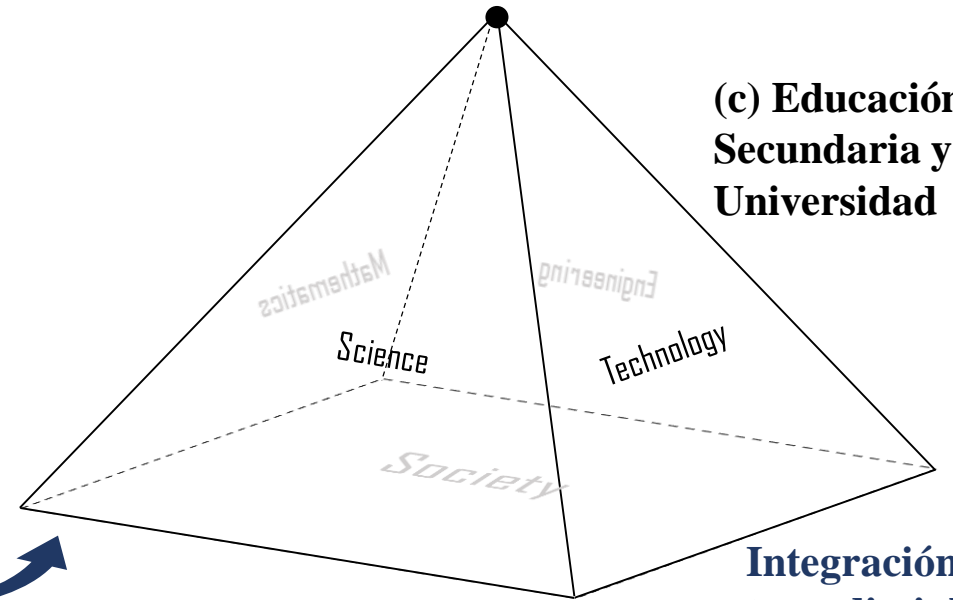


Integración anidada,
multidisciplinar e
interdisciplinar

(a) Educación infantil



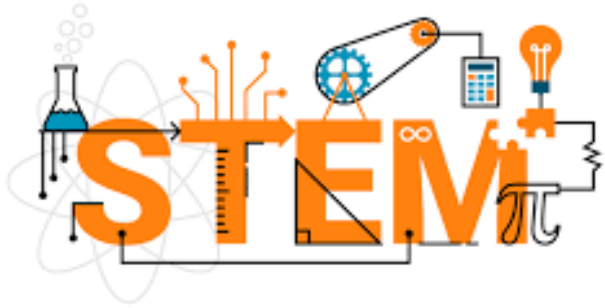
(c) Educación
Secundaria y
Universidad



Integración
transdisciplinar

Educación STEM. Métodos didácticos

Hemos de considerar tres premisas



INTEGRAR

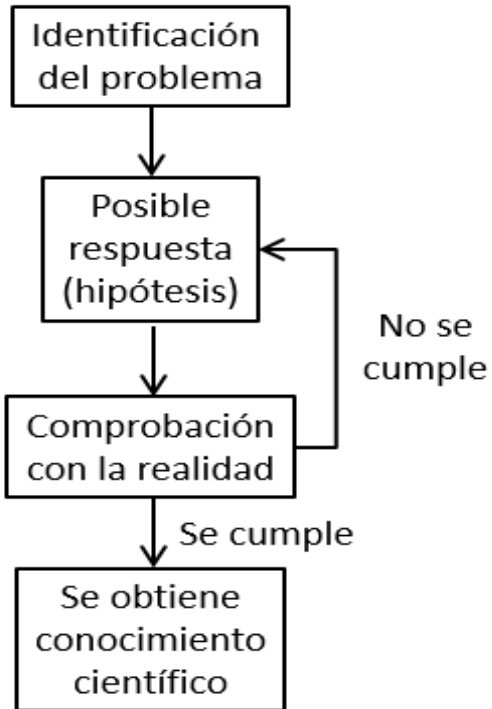
PROBLEMATIZAR

CONTEXTUALIZAR

Educación STEM. Métodos didácticos

Aprendizaje basado en indagación

Procedimiento



Tipologías

-
autonomía

Confirmación

Indagación estructurada

Indagación guiada

Indagación abierta

+
autonomía

- Adopta el modus operandi de los científicos.
- Centrada en la Naturaleza de la Ciencia.

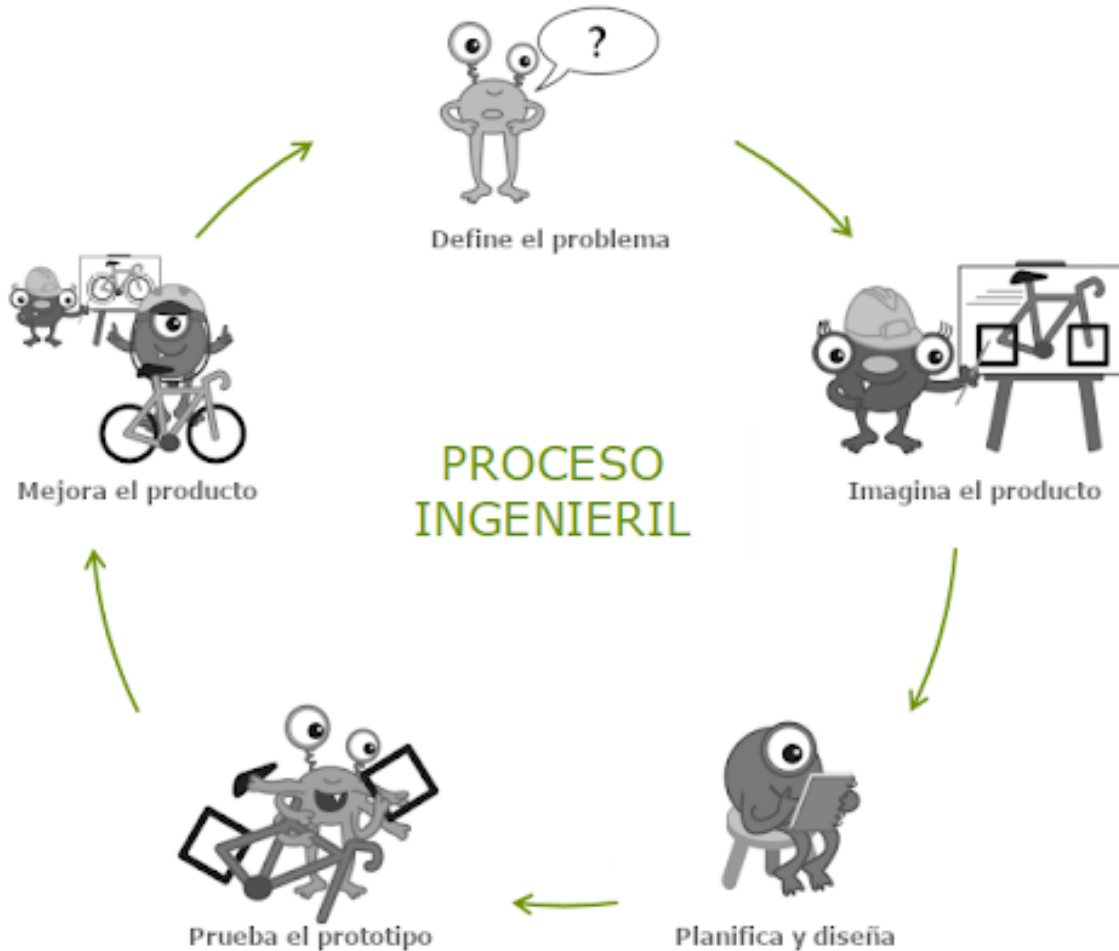


INTEGRACIÓN ANIDADA

Educación STEM. Métodos didácticos

Diseño de ingeniería

Procedimiento



- Adopta el modus operandi de los ingenieros.
- Centrada en la Naturaleza de la Ingeniería.



INTEGRACIÓN ANIDADA

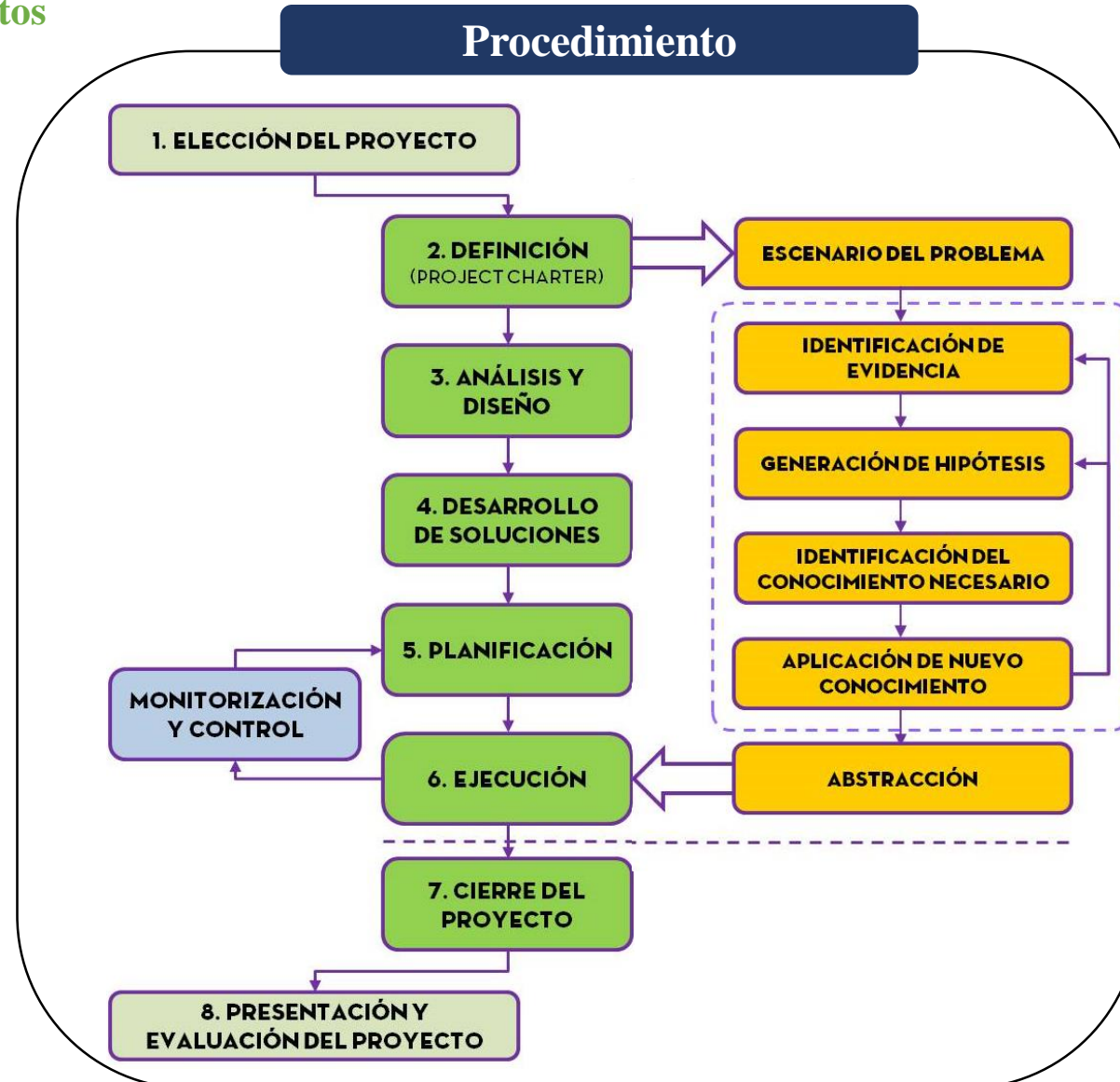
Educación STEM. Métodos didácticos

Aprendizaje basado en proyectos

- Se centra en el producto.
- Docente como supervisor.
- El producto marcará el grado de integración.



CUALQUIER TIPO DE INTEGRACIÓN



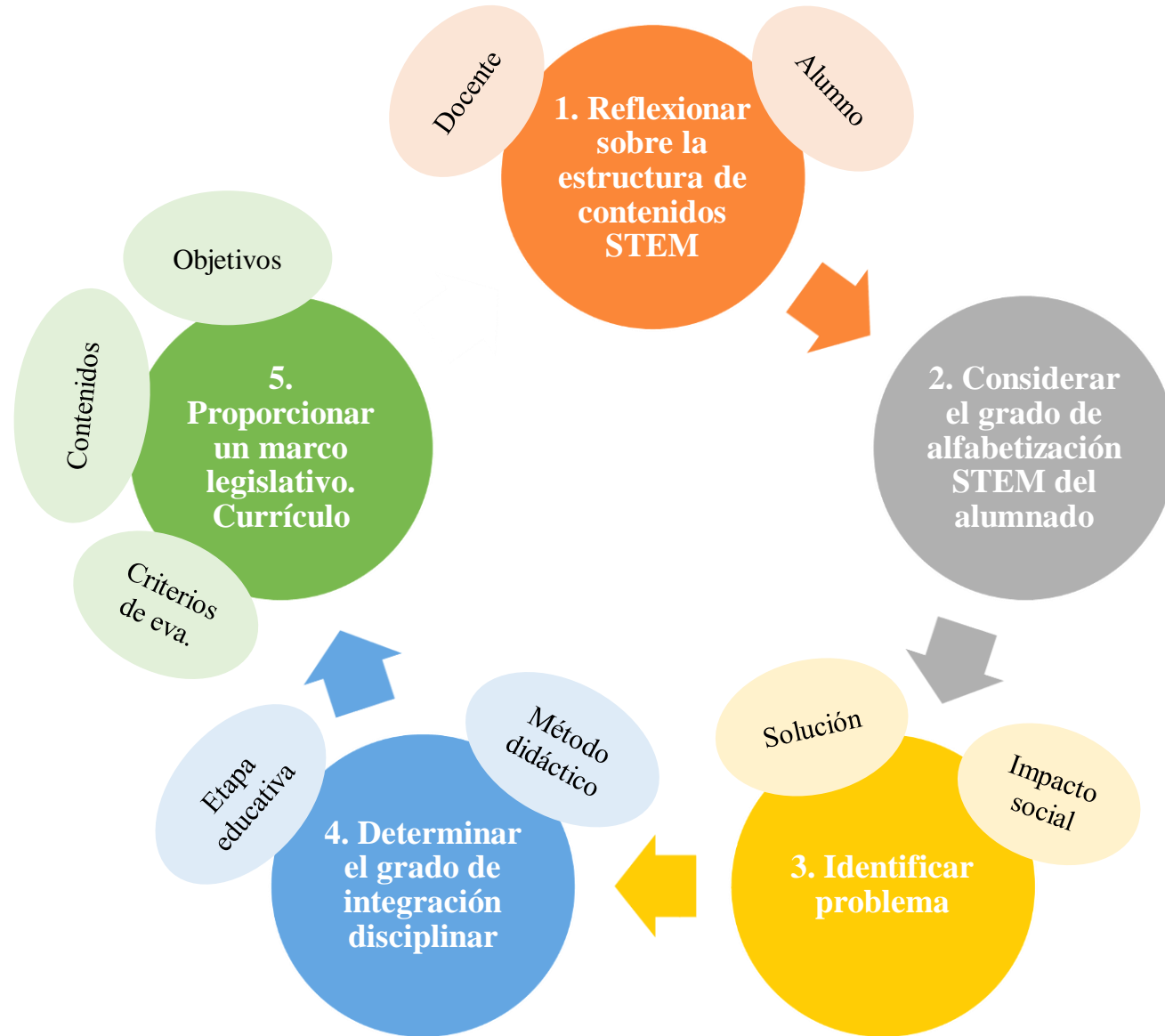
Aprendizaje basado en problemas

- Se centra en el análisis del problema.
- Centrado en el proceso y en la gestión del conocimiento.
- Docente como facilitador.
- Se asume que el aprendizaje surge en los cruces entre disciplinas.



CUALQUIER TIPO DE INTEGRACIÓN

Educación STEM. Un modelo para diseñar propuestas didácticas



Educación STEM. Evidencias de su efectividad (2008-2019)

MEJORA DE LA ACTITUD HACIA LAS DISCIPLINAS STEM

Autores	Año	País	Etapa educativa	Efecto	A tener en cuenta
Karahan, E., et al.	2015	Turquía	Educación Secundaria	Positivo (moderado)	• Contradicción teórico-práctica
Peterman, K., et al.	2016	Estados Unidos	Educación Secundaria	Sin efecto	• Marco teórico deficiente
Chonkaew, P., et al.	2016	Tailandia	Educación Secundaria	Positivo (significativo)	• Instrumento sin validar
Toma, R. y Greca, I.M.	2018	España	Educación Primaria	Positivo	• Instrumento sin validar • No aporta datos estadísticos suficientes para calcular TE
Baran, E., et al.	2019	Turquía	Educación Primaria	Positivo (pequeño)	-
Zhou, S.N., et al.	2019	China	Educación Primaria	Positivo (pequeño)	• Marco teórico deficiente



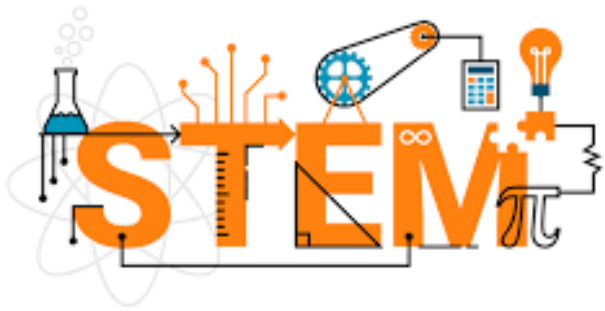
Educación STEM. Evidencias de su efectividad (2008-2019)

MEJORA DE LA CREATIVIDAD

Autores	Año	País	Etapa educativa	Efecto	A tener en cuenta
Engelman, S. et al.	2017	Estados Unidos	Educación Secundaria	Positivo (moderado)	<ul style="list-style-type: none"> Instrumento sin validar
Kakarndee, N., et al.	2018	Tailandia	Educación Secundaria	Positivo (significativo)	<ul style="list-style-type: none"> Instrumento sin validar
Sattar-Rasul, M., et al.	2018	Malasia	Educación Secundaria	Positivo	<ul style="list-style-type: none"> Instrumento sin validar No aporta datos estadísticos suficientes para calcular TE
McKlin, T., et al.	2018	Estados Unidos	Educación Secundaria	Positivo (significativo)	<ul style="list-style-type: none"> Instrumento sin validar Marco teórico deficiente
Ozkan, G. y Topsakal, U. U.	2019	Turquía	Educación Secundaria	Positivo (moderado)	-
Kuo, H.C., et al.	2019	Taiwán	Universidad	Positivo (significativo)	<ul style="list-style-type: none"> Marco teórico deficiente



Educación STEM. Síntesis final



**Enfoque
didáctico
emergente y
prometedor**

**Se necesita
consenso teórico
y práctico**

**+ Propuestas
+ Investigación**

**Instrumentos
para evaluar la
alfabetización
STEM**

Proyecto FIDO “La educación STEAM en las aulas del grado de Educación Primaria (ESteam)”

Granada, 7 de octubre de 2020



El enfoque educativo STEM: un gran desconocido en boca de todos

Dr. David Aguilera Morales – davidaguilera@ugr.es