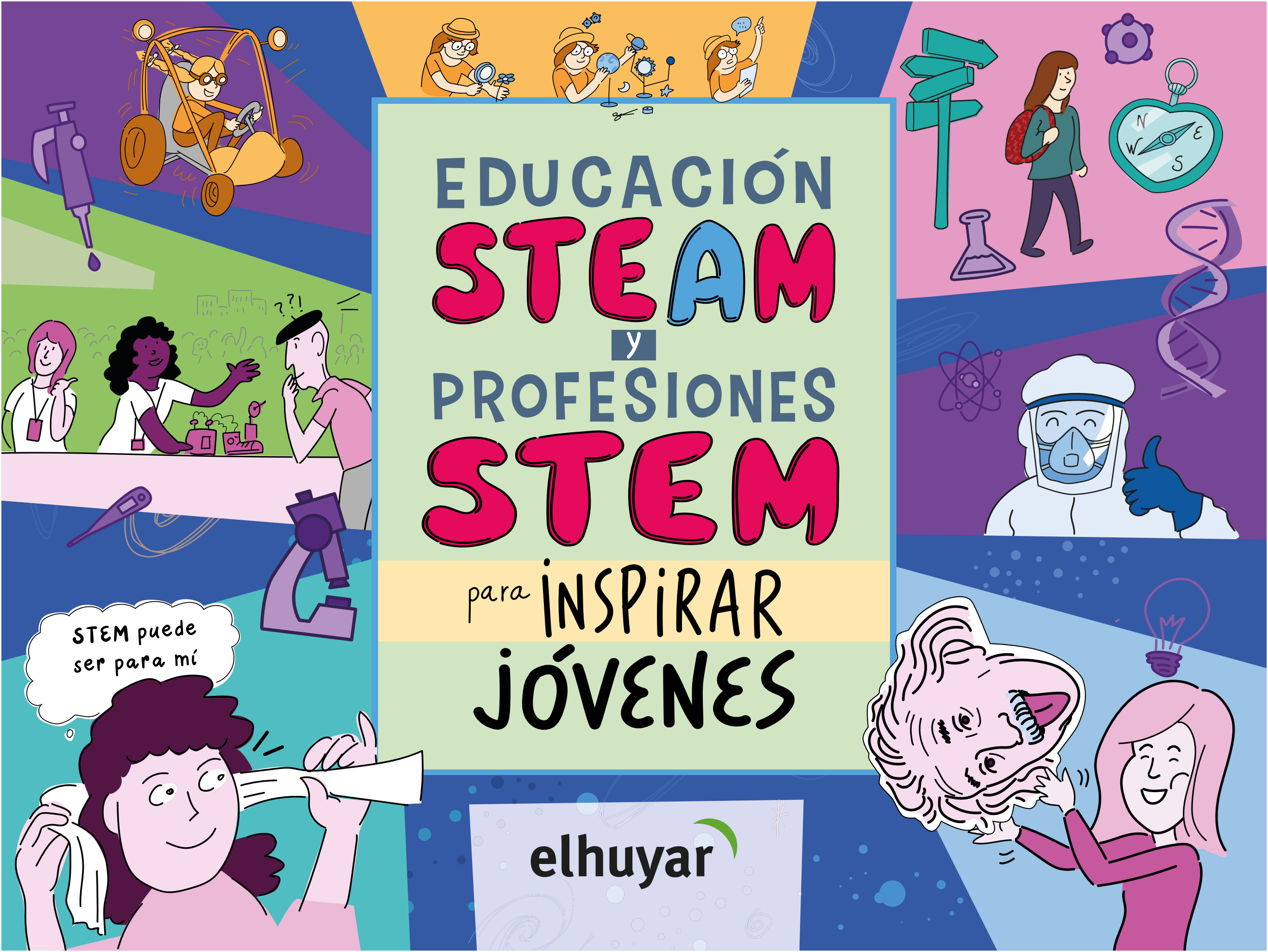




EDUCACIÓN STEAM y PROFESIONES STEM

para **INSPIRAR**
JÓVENES

STEM puede
ser para mí

elhuyar

Publicado por: **Elhuyar**

Con la ayuda de: **DFG. Proyecto subvencionado por el Departamento de Promoción Económica, Medio Rural y Equilibrio Territorial de la Diputación Foral de Gipuzkoa.**

Licencia de las imágenes:
Creative Commons Reconocimiento-NoComercial

Licencia del libro:
Creative Commons Reconocimiento-NoComercial

Autores:
Elhuyar STEAM Hezkuntza arloa
Aitziber Lasa Iglesias
Danel Solabarrieta Arrizabalaga
Lurdes Ansa Maiz

Imágenes: **Pernan Goñi Olalde**

Depósito legal: D 00812-2020



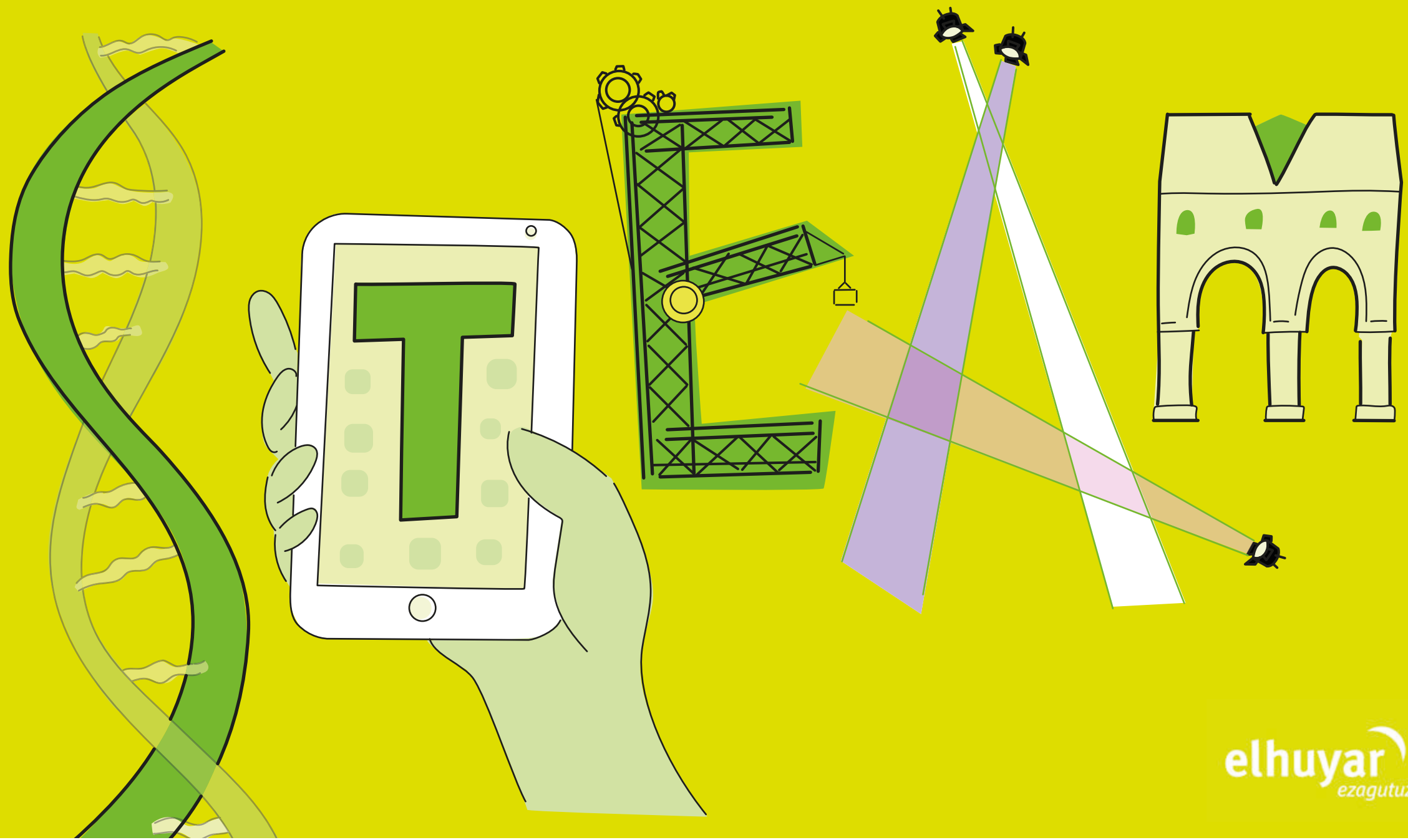
Gipuzkoako Foru Aldundia
Ekonomia Sustapeneko, Turismoko eta
Landa Ingurunekeo Departamentua

Índice

STEAM, algo más que unas siglas	01
De dónde proviene el STEAM	03
STEM o STEAM, algunas diferencias	04
Qué es educación STEAM	05
Mitos falsos de la educación STEAM	06
 ¿Por qué STEAM?	 07
Objetivo: comunidad activa y crítica	09
Necesidad de profesionales STEM en el futuro	10
¿Qué dicen los y las jóvenes (de aquí)?	16
Con la educación STEAM, un mundo más sostenible	18
Investigación e innovación responsables	23
Vivencias y comunidad	24
Estrategia STEAM Euskadi	27
 Educación STEAM en centros escolares	 29
Conocimientos de ciencia	31
¿Qué hay que saber de ciencia?	33
¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?	38
Centros escolares de Euskadi	51
STEAMGUNEA	54

Educación STEAM más allá de la escuela	55
Ferias, museos, visitas...	57
Familia y pares	58
Capital científico	60
Referentes STEM	63
 Profesiones STEM: universo de galaxias	 65
Capacidades más valoradas en el mundo laboral	67
Profesiones STEM ... ¿Solo éstas?	68
De los estudios a la galaxia de las profesiones	69
OrientaTU	71
Profesiones y estudios en la estrategia STEAM Euskadi	72
The Amazing Enormeus STEM Careers Poster	73
 STEAM, chicas y mujeres	 74
Situación de las mujeres y niñas en el mundo	76
Situación de las mujeres y niñas en estudios STEM	77
Factores de participación de mujeres y niñas	82
Promover el interés de las mujeres en STEM	86

STEAM, ALGO MÁS QUE UNAS SIGLAS

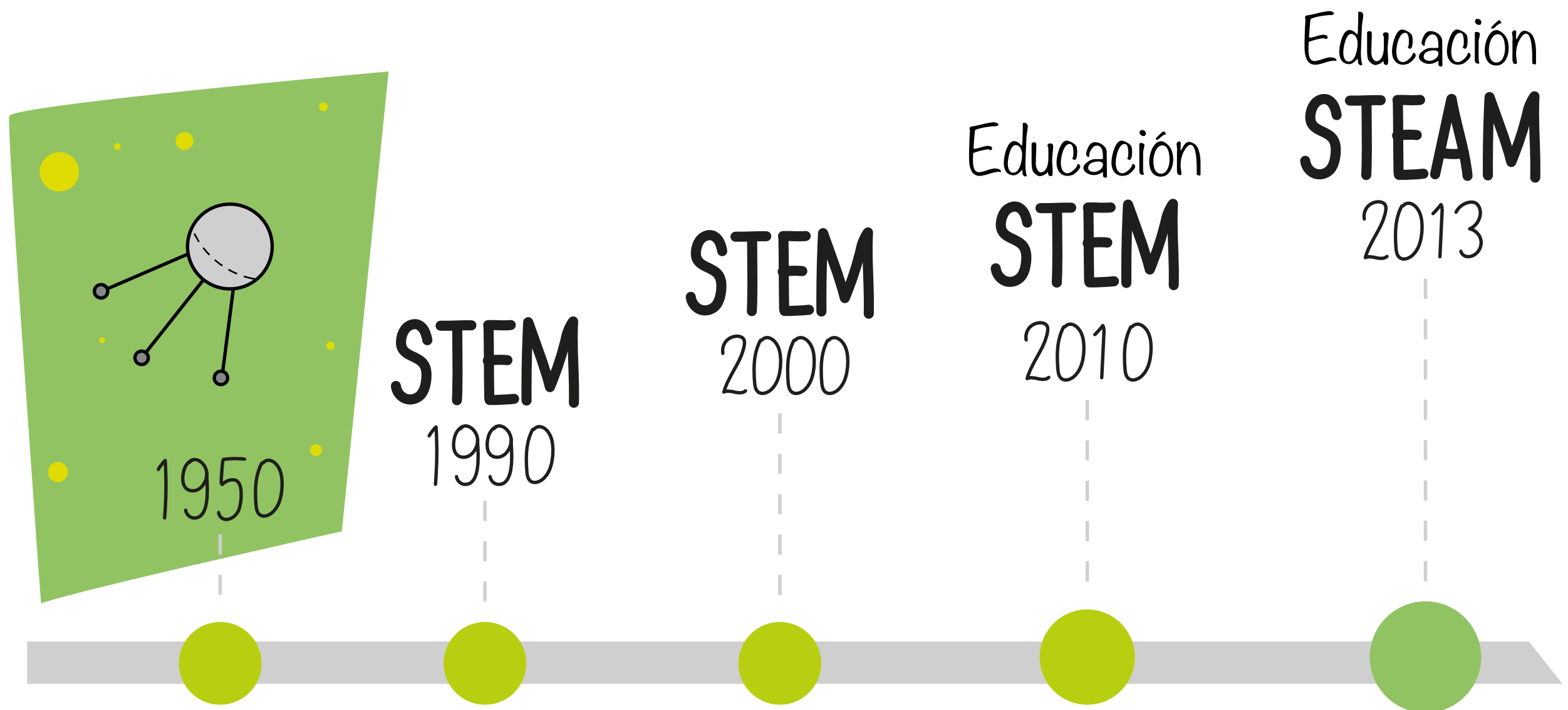


STEAM, ALGO MÁS QUE UNAS SIGLAS

- **De dónde proviene el STEAM**
- **STEM o STEAM, algunas diferencias**
- **Educación STEAM**
- **Educación STEAM, mitos falsos**

De dónde proviene el STEAM

Desde la década de los 50 hasta la actualidad



Fuente: Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica (CRECIM), Universidad Autónoma de Barcelona.

STEM o STEAM, algunas diferencias

STEAM: Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte, Matemáticas.

La letra A, de Arte, recibe varios significados. Al principio era Arte, pero hoy en día representa el punto de vista integrador de todas las disciplinas.

La educación STEAM se dirige a la aplicación práctica del desarrollo de los conocimientos teóricos. Así, se le ha dado mucha importancia a la perspectiva de la ingeniería y la resolución de problemas tecnológicos.

Profesiones STEM: son profesiones relacionadas directamente con ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas. Algunos engloban las ciencias de la salud y las ciencias sociales en las profesiones STEM; otros, en cambio, no.



Qué es la EDUCACIÓN STEAM

STEAM
SCIENCE
TECHNOLOGY
ENGINEERING
ARTS
MATHEMATICS

RENOVAR LA
EDUCACIÓN



CONSTRUC-
TIVISMO



MUJERES...



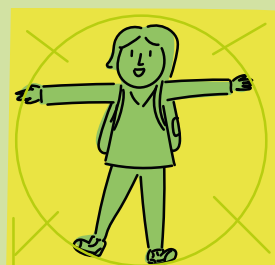
SALIR DE LA
ESCUELA



RESPONSABILIDAD
COMPARTIDA POR
AGENTES SOCIALES



EL ESTUDIANTE
ES EL CENTRO



COMPETENCIAS
DEL SIGLO XXI



INTERDISCI-
PLINARIEDAD



DEMANDA
DE RED



CONOCIMIENTO

APLICADO



VISIÓN DE
OBJETIVOS

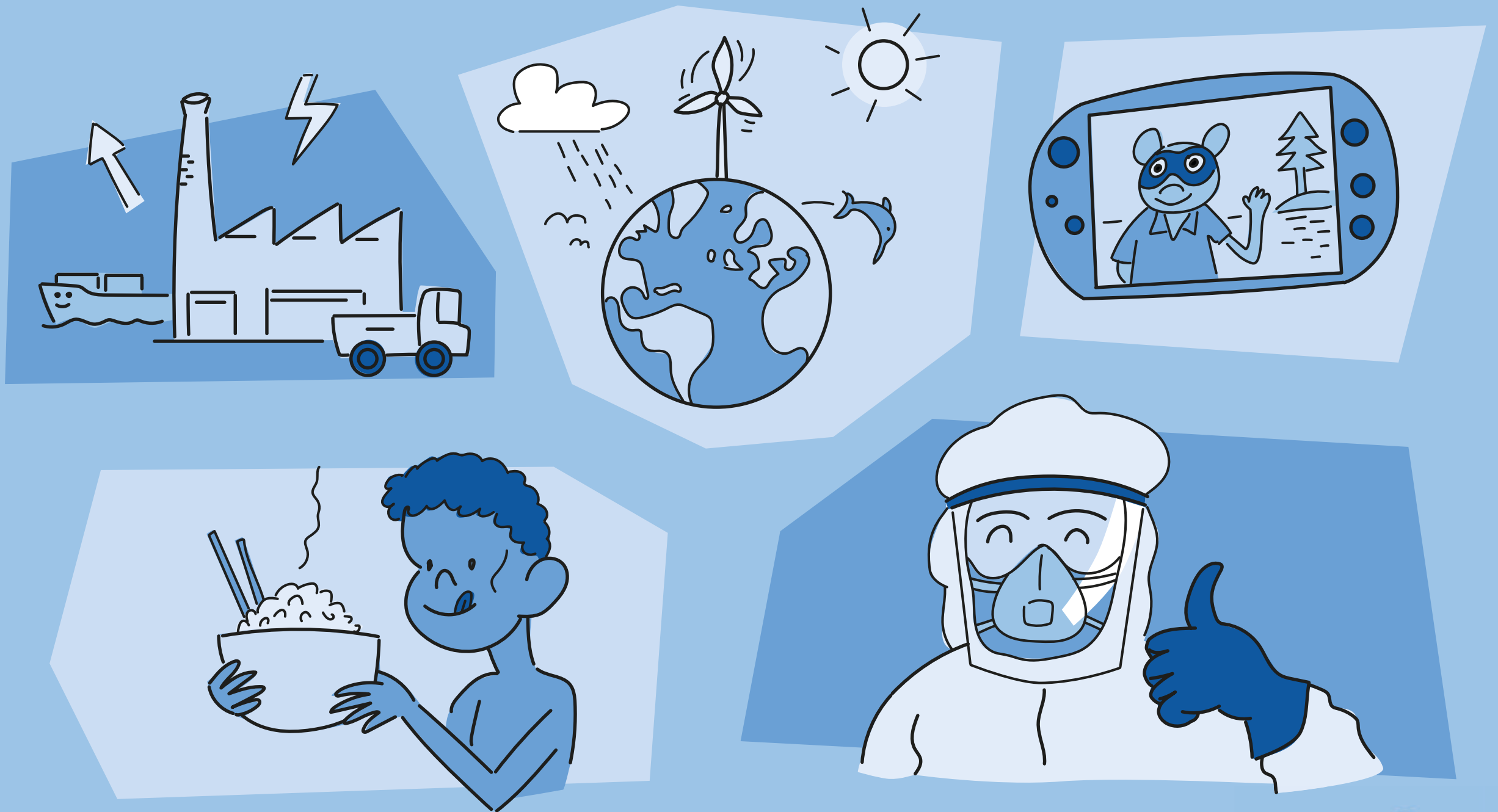
METODOLOGÍAS
ACTIVAS



Mitos falsos de la educación STEAM

- ✗ La educación STEAM no es más que un cambio de metodología.
- ✗ Para el profesorado cambiar de metodología es sencillo y se puede hacer al instante.
- ✗ Al trabajar por proyectos, el profesorado no necesita dar explicaciones teóricas.
- ✗ STEAM se hace con todas las disciplinas.
- ✗ El alumnado aprende menos trabajando por proyectos.
- ✗ Todo el alumnado prefiere trabajar por proyectos.
- ✗ Los alumnos y alumnas han de trabajar con total autonomía.
- ✗ Al trabajar por proyectos, lo más importante es la manipulación.
- ✗ El uso de la evaluación formativa está extendido en la educación formal.

¿POR QUÉ STEAM?



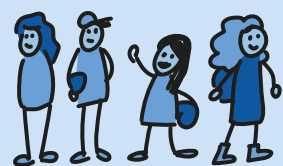
¿POR QUÉ STEAM?

- **Objetivo: comunidad activa y crítica.**
- **Necesidad de profesionales STEM en el futuro.**
- **¿Qué dicen los y las jóvenes (de aquí)?**
- **Mediante educación STEAM, un mundo sostenible.**
- **Investigación e innovación responsable.**
- **Vivencias y comunidad.**
- **Estrategia STEAM Euskadi.**



¿Por qué STEAM?

Objetivo: comunidad activa y crítica



Estudiantes



Profesionales



Familias



Expertos



Sociedad



Laboratorios

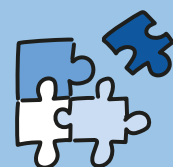


Universidades

Necesitamos
**MÁS
PROFESIONALES
STEM**



Profesionales STEM de otro tipo
COMPETENCIAS DEL SIGLO 21



Resolución de
problemas



Pensamiento
crítico



Creatividad



Cuidados



Inteligencia
emocional

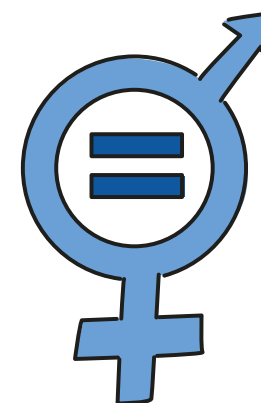


Gestión de grupos



Toma de decisiones

IGUALDAD
entre **MUJERES**
y **HOMBRES**



en profesiones STEM

Enfrentarse
a los **RETOS**
del mundo



basándonos
en **VALORES**

Necesidad de profesionales STEM en el futuro

Demanda de profesionales STEM

- En el futuro, el 80 % de los puestos de trabajo necesitarán competencias STEM.
- Se necesitan profesionales STEM en todos los sectores económicos.
- Necesidad de profesionales en la UE: TIC, médicos/as, profesores/as STEM...



Economía | La falta de profesionales amenaza el futuro del pujante sector tecnológico de Euskadi

La falta de profesionales amenaza el futuro del pujante sector tecnológico de Euskadi

APORTACIÓN POR ÁREAS AL CONJUNTO DE OFERTAS DE EMPLEO EN EL SECTOR TIC



Las TIC, que generan el 5% del PIB vasco y más de 20.000 empleos directos, ofrecen contratos estables y un potencial «extraordinario»



MIKEL MADINABEITIA

Domingo, 9 junio 2019, 07:38



Descenso en vocaciones STEM

- Condiciones rigurosas de entrada en la universidad.
- Alta tasa de abandono.
- Poca participación de las mujeres.
- “Fuga de cerebros” al extranjero o a otros ámbitos laborales.
- Falta de atracción.
- Ámbitos de trabajo de gran estrés.
- Bajada de sueldos.

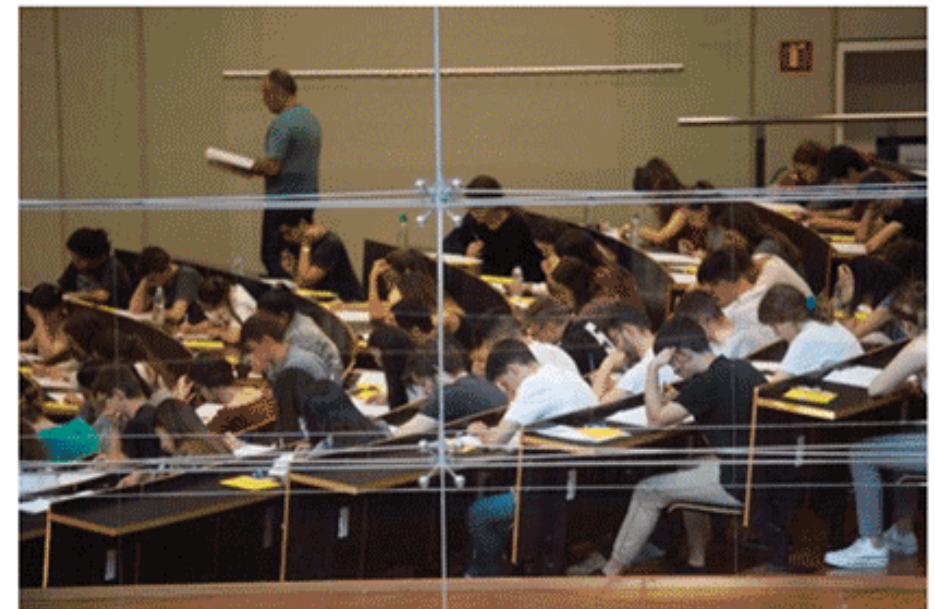
EL MUNDO

OLGA R. SANMARTÍN Jueves, 19 diciembre 2019

EDUCACIÓN • Informe

Los universitarios matriculados en carreras tecnológicas caen un 30% porque "no compensa el esfuerzo"

El presidente de los rectores advierte que "sin suficientes ingenieros, matemáticos, físicos o químicos nos quedaremos fuera de la Revolución 4.0 y seremos tecnológicamente dependientes"

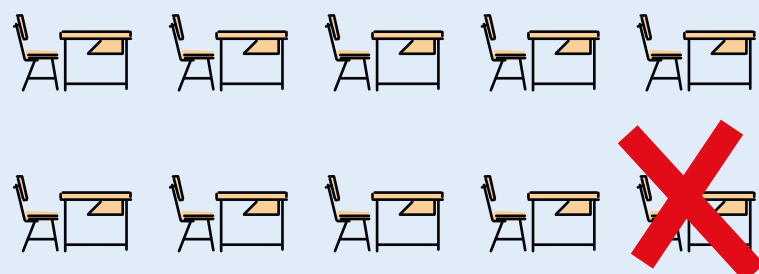


Alumnos de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona. EFE

Situación en Euskadi

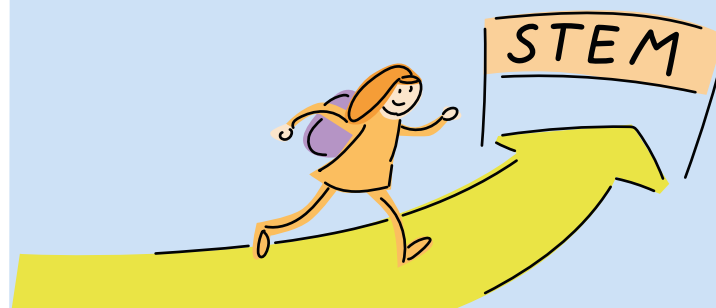
En 2030

10 % menos niños/as
en las aulas
(hasta 16 años).



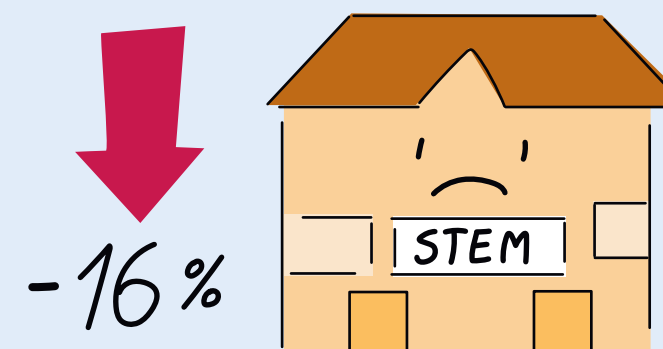
El 54 %

de estudiantes de
Bachillerato
elige formación
científico-tecnológica.



Desde 2016

se han matriculado
16 % menos
en estudios STEM.

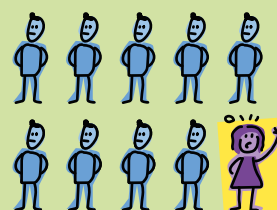


El 39 %
de FP y Universidad
logro titulación STEM

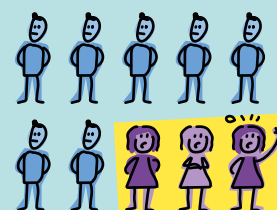


Estudiantes chicas
en ramas STEM:

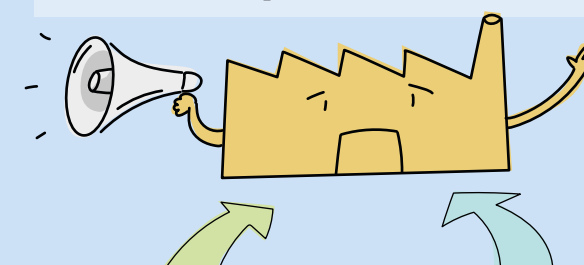
En FP
9 %
del total.



En Universidad,
31 %
del total.



Entre 2018 y 2020,
las empresas demandaron
más perfiles STEM:



De FP
56 % +

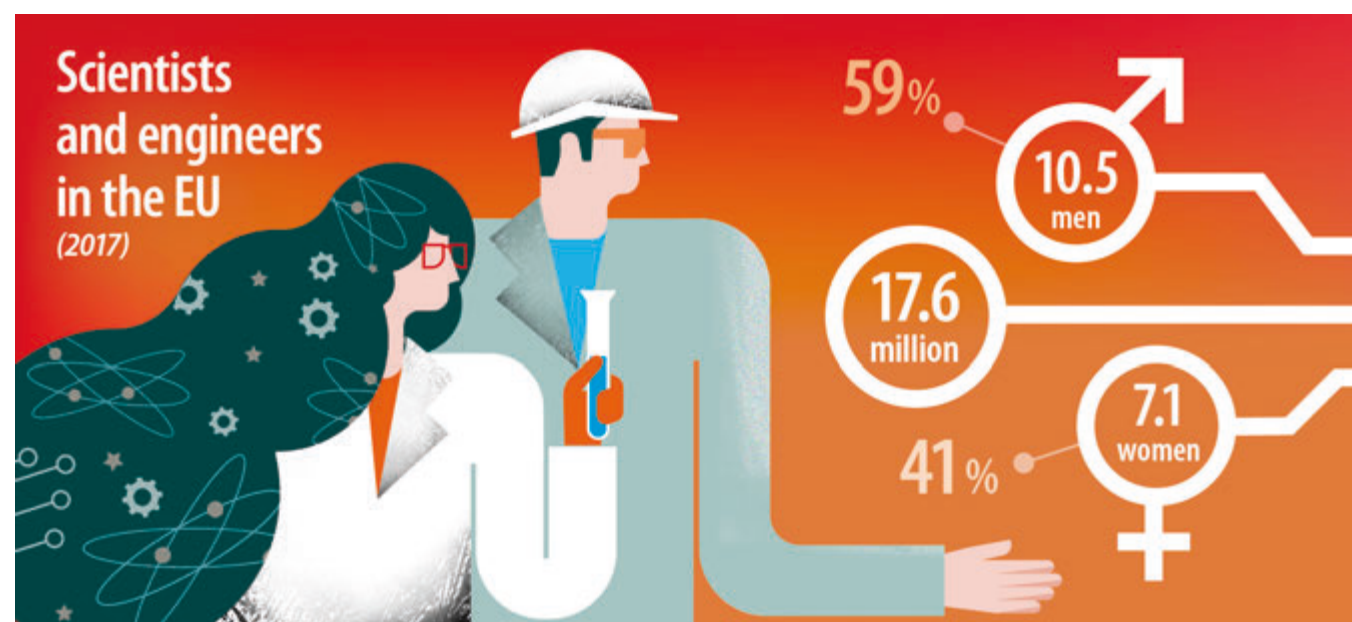


De Universidad
25 % +



STEAM en Europa

- En 2017, el 59 % de científicos e ingenieros eran hombres y un 41 % mujeres.
- La presencia de hombres es mayor, sobre todo, en fabricación industrial de nivel alto y medio (83 % de hombres); en el sector servicios, en cambio, está más equilibrado (hombres 55 % y mujeres 45 %).
- Sin embargo, en 5 estados miembros de la UE, la mayoría de científicos e ingenieros son mujeres:
Lituania (57 %),
Bulgaria y Letonia (53 %),
Portugal (51 %) y
Dinamarca (50 %).
- Eran menos de un tercio de mujeres científicas e ingenieras en:
Hungria y Luxemburgo (25 %),
Finlandia (29 %) y Alemania (33 %).

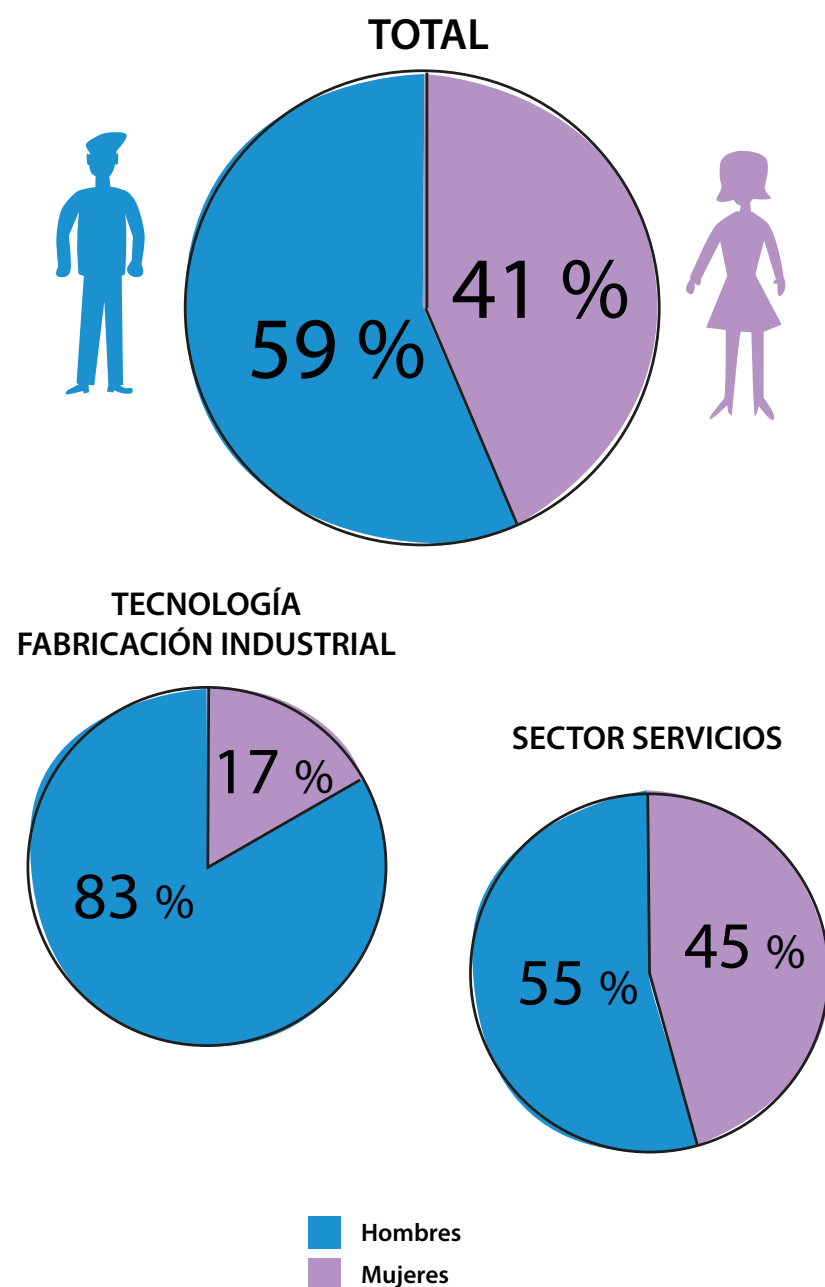




STEAM en Europa

Mujeres científicas e ingenieras

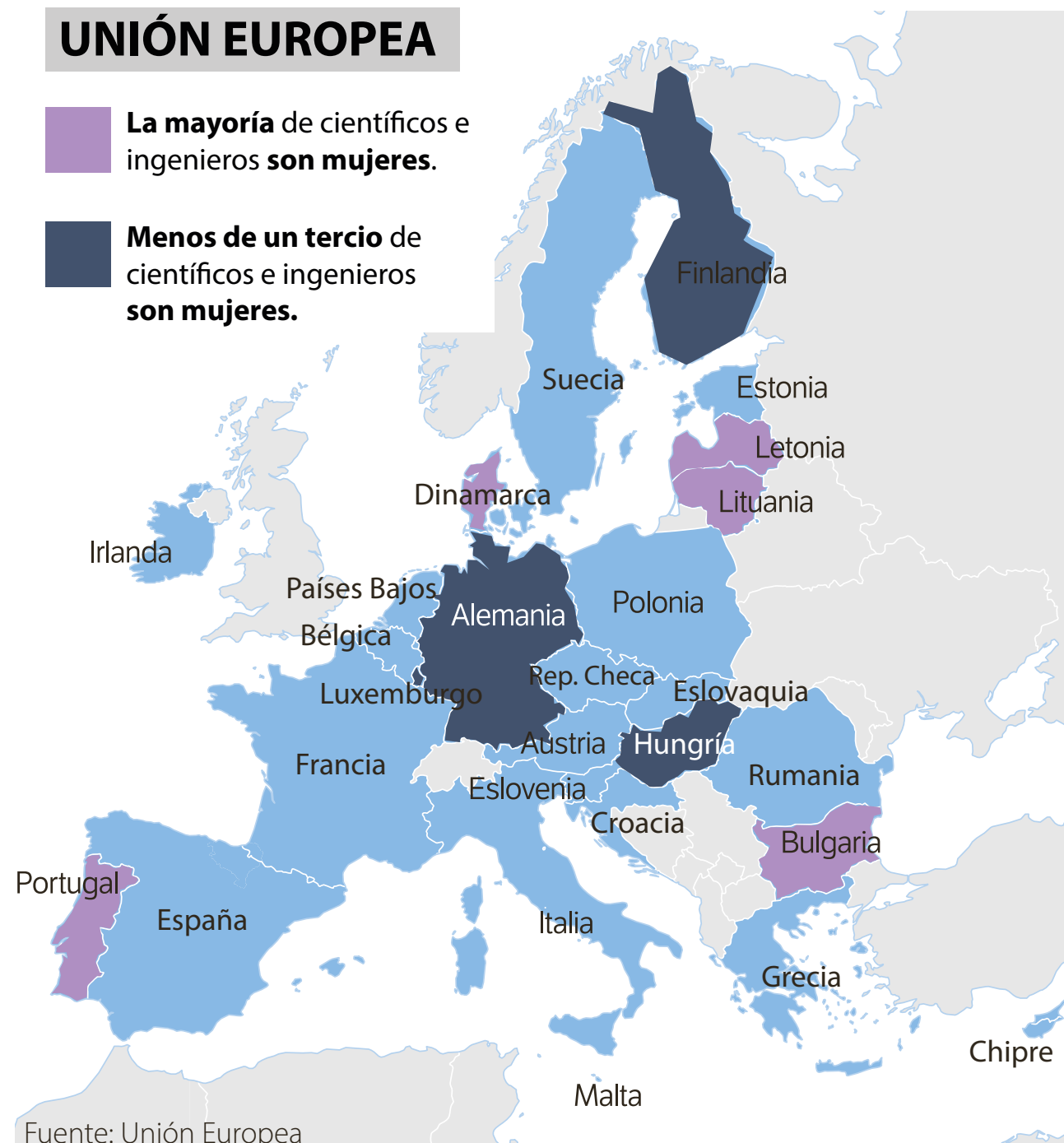
En 2017, en la UE, 18 millones
de personas científicas e ingenieras



UNIÓN EUROPEA

■ La mayoría de científicos e ingenieros **son mujeres**.

■ Menos de un tercio de científicos e ingenieros **son mujeres**.



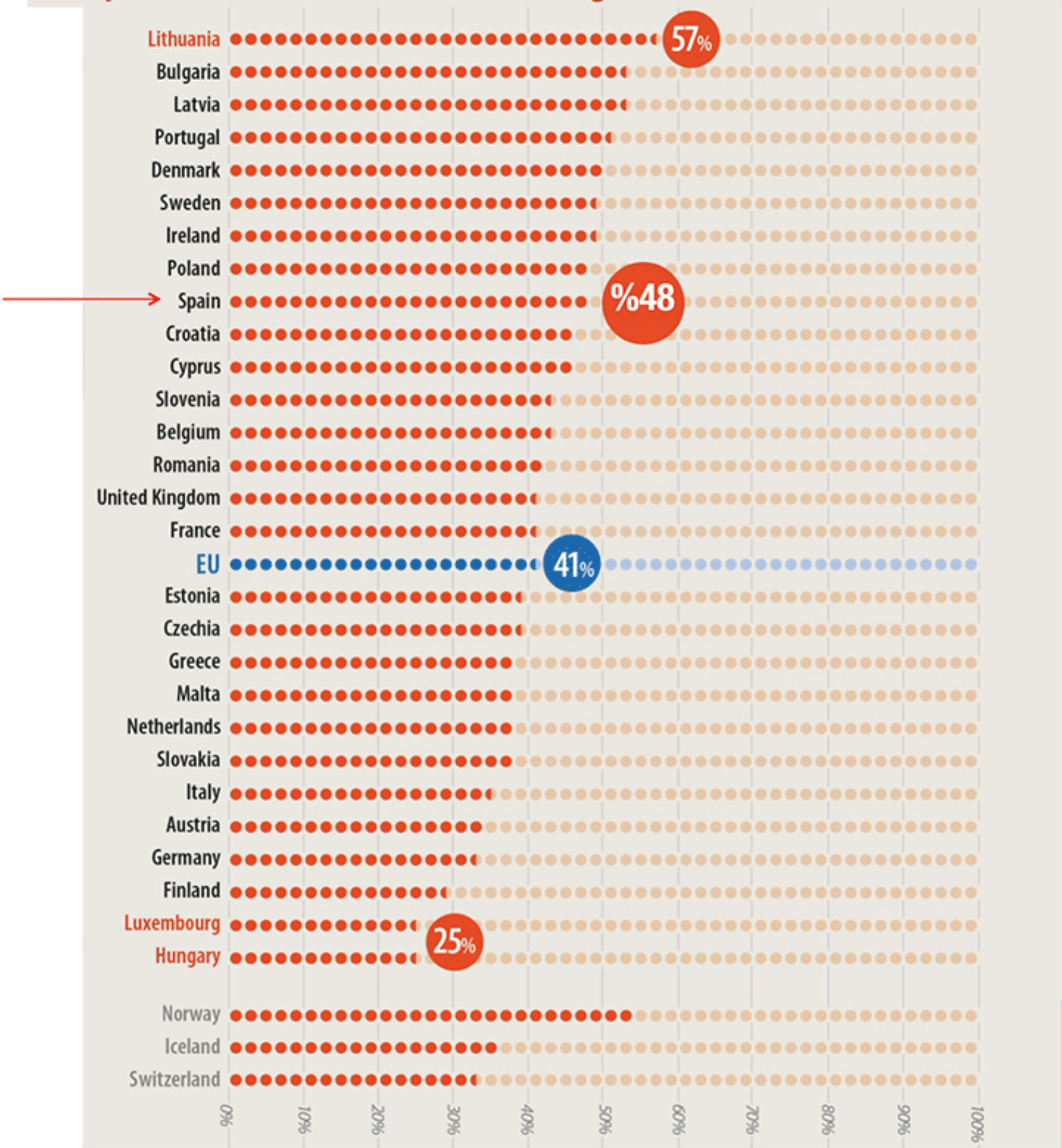
Fuente: *Scientists and engineers in the EU (2017)*. ec.europa.eu/eurostat.



STEAM en Europa

Mujeres científicas e ingenieras por países

Proportion of women scientists and engineers in the EU (2017)



Fuente: Scientists and engineers in the EU (2017). ec.europa.eu/eurostat.

¿Qué dicen los y las jóvenes (de aquí)?

Las chicas muestran más interés en más temas.



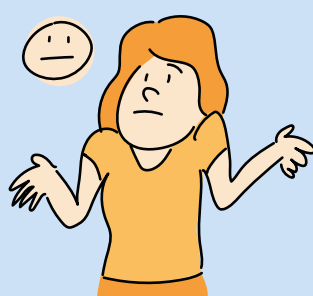
Los chicos tienen intereses más focalizados.



La mitad de jóvenes no conocen la industria de la zona...



Calidad de vida de profesionales STEM



Estereotipos de profesionales STEM

Trabajadores

Sabios

Inteligentes

Con mucha paciencia

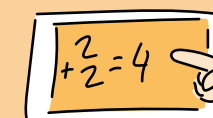
Creativos

¡Palabras para describir buenos y buenas estudiantes!



Estereotipos de género al elegir profesiones

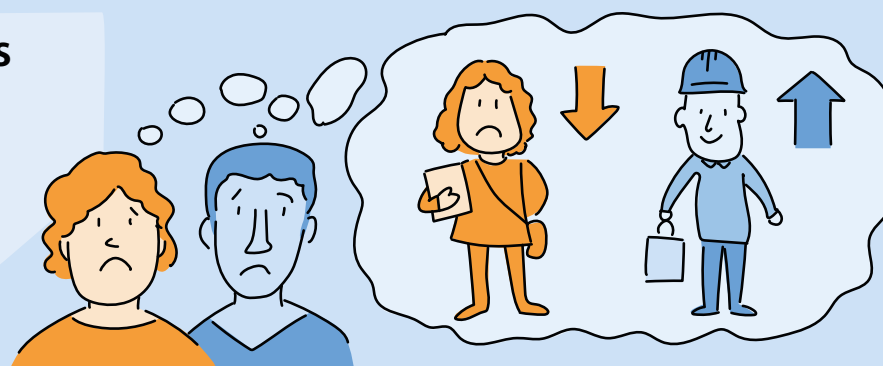
• Las chicas: Ciencias de la salud y Enseñanza



• Los chicos: Tecnología



Las y los jóvenes creen que las condiciones de trabajo en el ámbito STEM son diferentes según género.



Nota:
No se han extraído datos globales de no-binarios

Fuente:
"STEAM arloko gaien eta lanbideen inguruko gazteen pertzepzioak". Elhuyar.

¿Qué te gustaría ser de mayor?

Chicas

Médica o
enfermera



48

Profesora



35

Directora de
empresa

35



Chicos

Deportista

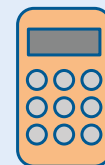


60



Ingeniero /
Inventor

47



Mecánica,
construcción,
técnico de
electricidad

40

No binarios

Deportista



4

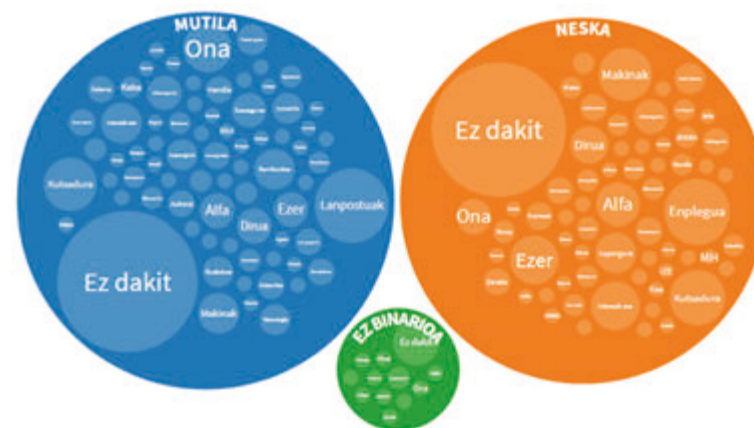


Profesor/a

4

Pidiendo que describan en una palabra la INDUSTRIA DE LA COMARCA, la respuesta más común es **“no sé”**:

83 chicos (31 %),
76 chicas (30 %) y
9 no-binarios (42 %).



Claves para la reflexión y para investigar en el futuro:

- Los puestos de trabajo especializados del RIS Euskadi del Gobierno Vasco, ¿preferentemente para chicos?
- ¿Las chicas van a la administración pública?
- El 84 %, en ESO3-4, tiene muy claro lo que quiere estudiar (y lo que no). (Everis)
- El factor principal a la hora de decidir, son el padre ó la madre, por delante de los medios de comunicación. (Everis)



¿Por qué STEAM?

Con la educación STEAM, un mundo más sostenible



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



1. Fin de la pobreza



Objetivo:

Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo.

2. Hambre cero



Objetivo:

Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible

3. Salud y bienestar



Objetivo:

Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todas las personas a todas las edades.

4. Educación de calidad



Objetivo:

Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todas las personas.

5. Igualdad de género



Objetivo:

Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas.

6. Agua limpia y de saneamiento



Objetivo:

Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todas las personas.

7. Energías renovables



Objetivo:

Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todas las personas.

9. Innovación e infraestructuras



Objetivo:

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

11. Ciudades y comunidades sostenibles



Objetivo:

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

8. Trabajo y crecimiento económico



Objetivo:

Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo digno para todas las personas.

10. Reducción de las desigualdades



Objetivo:

Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.

12. Consumo y producción responsables



Objetivo:

Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

13. Acción por el clima



Objetivo:
Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

15. Flora y fauna terrestres



Objetivo:
Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

17. Alianza para lograr los objetivos



Objetivo:
Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

14. Vida submarina



Objetivo:
Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

16. Paz y justicia

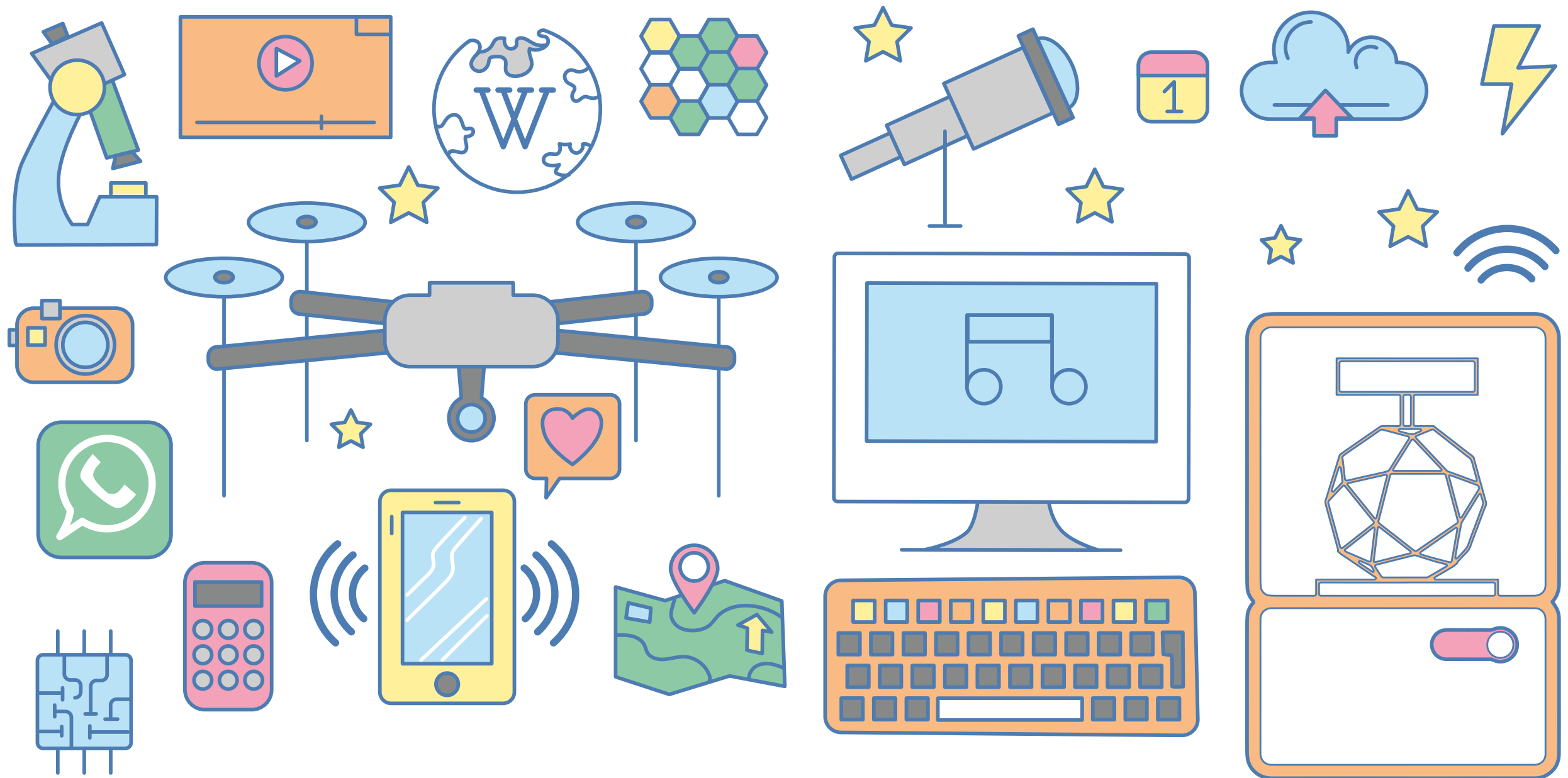


Objetivo:
Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.



La tecnología es más accesible

Además, hay que tener en cuenta el factor de comercialización de las tecnologías de consumo.



Investigación e innovación responsables

Para trabajar a favor de la Investigación e Innovación Responsables (RRI en inglés) se establecen 6 líneas de acción:

- **Ética.** Se fija en la ética de la ciencia. Tiene como fin prevenir prácticas no aceptables y trabaja por la aceptación ética de los avances científicos.

- **Gobernanza.** Las responsabilidades hay que distribuirlas entre todas las personas; para ello, hay que ofrecer a la sociedad instrumentos de gobernanza que hagan realidad la responsabilidad compartida.

- **Educación en ciencia.** Hay que mejorar la enseñanza de la ciencia para que la ciudadanía pueda tomar decisiones, trabajando en las vocaciones.

- **Igualdad de género.** Trabajar la igualdad de género en los grupos de investigación para que los grupos de decisión tengan el reflejo adecuado de la sociedad.

- **Acceso libre de datos.** Acceso libre a la ciencia, para tener más opciones de interactuar y construir juntos.

- **Participación ciudadana.** Impulsar la participación ciudadana en todo el proceso de investigación, para que los resultados se acerquen a los valores, necesidades y deseos de la sociedad.

Ver ZientziaKIDE.

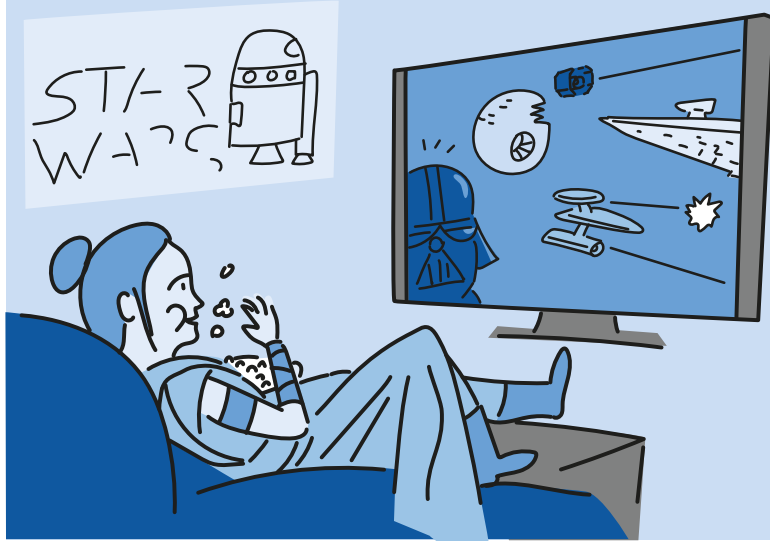
RRI INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN RESPONSABLES



Vivencias y comunidad

En relación a la elección de estudios, según las investigaciones **Aspires**:

No es suficiente que te guste STEAM.



Edad clave para trabajar vocaciones:
10-14 años.



¡Luego, cada vez más difícil!

Estudiar STEAM
va más allá de ser científico o científica.



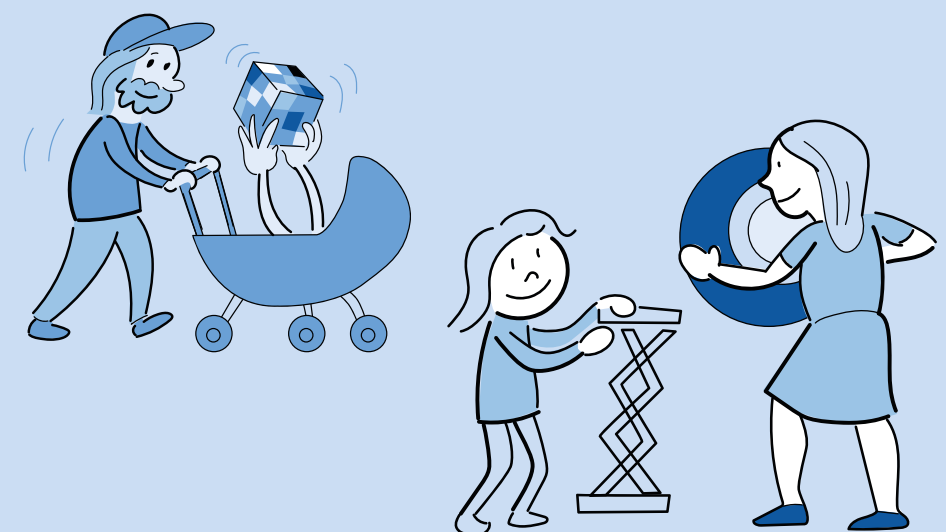
Prejuicios, estereotipos y **falsas creencias** respecto a la ciencia.



Para empoderar a los y las jóvenes, darles una visión **realista** de los contenidos STEAM.



La importancia de la **familia** y el **entorno social** para aumentar el **capital científico**.



...¡CREAR VIVENCIAS!

Se recogen en cinco grupos los factores que influyen en la elección de los estudios STEAM (ver **Ingenious**):

1 Ámbito personal

- Evitar falsas creencias.
- Autopercepción.
- Superar la visión reducida de la ciencia.



2 Ámbito familiar

- 'Capital científico' de los familiares.
- Trabajadores y trabajadoras STEM en la familia...

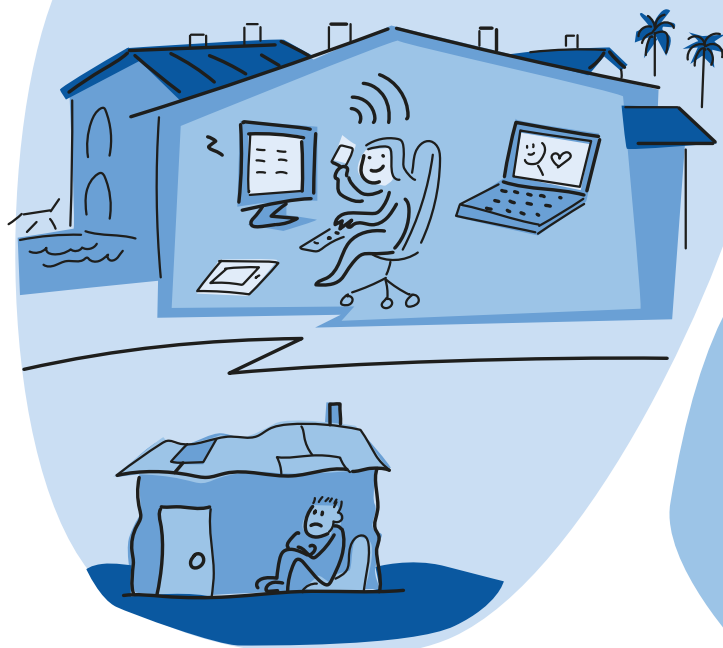


3 Ámbito social

Perspectiva científica en los productos de ocio y en los medios de comunicación.



5 El contexto económico



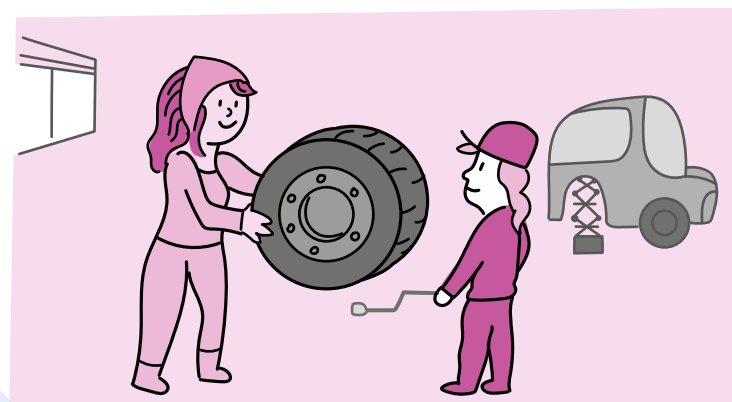
4 Ámbito de la educación

- Metodologías de educación.
- Orientación en la enseñanza.



...implicar a toda la **COMUNIDAD**

Crear
vivencias
STEAM



con el apoyo
de toda la
comunidad

VIVENCIAS
Y
COMUNIDAD.



Estudiantes



Profesionales



Familias



Expertos



Sociedad



Laboratorios



Universidades

Estrategia STEAM Euskadi

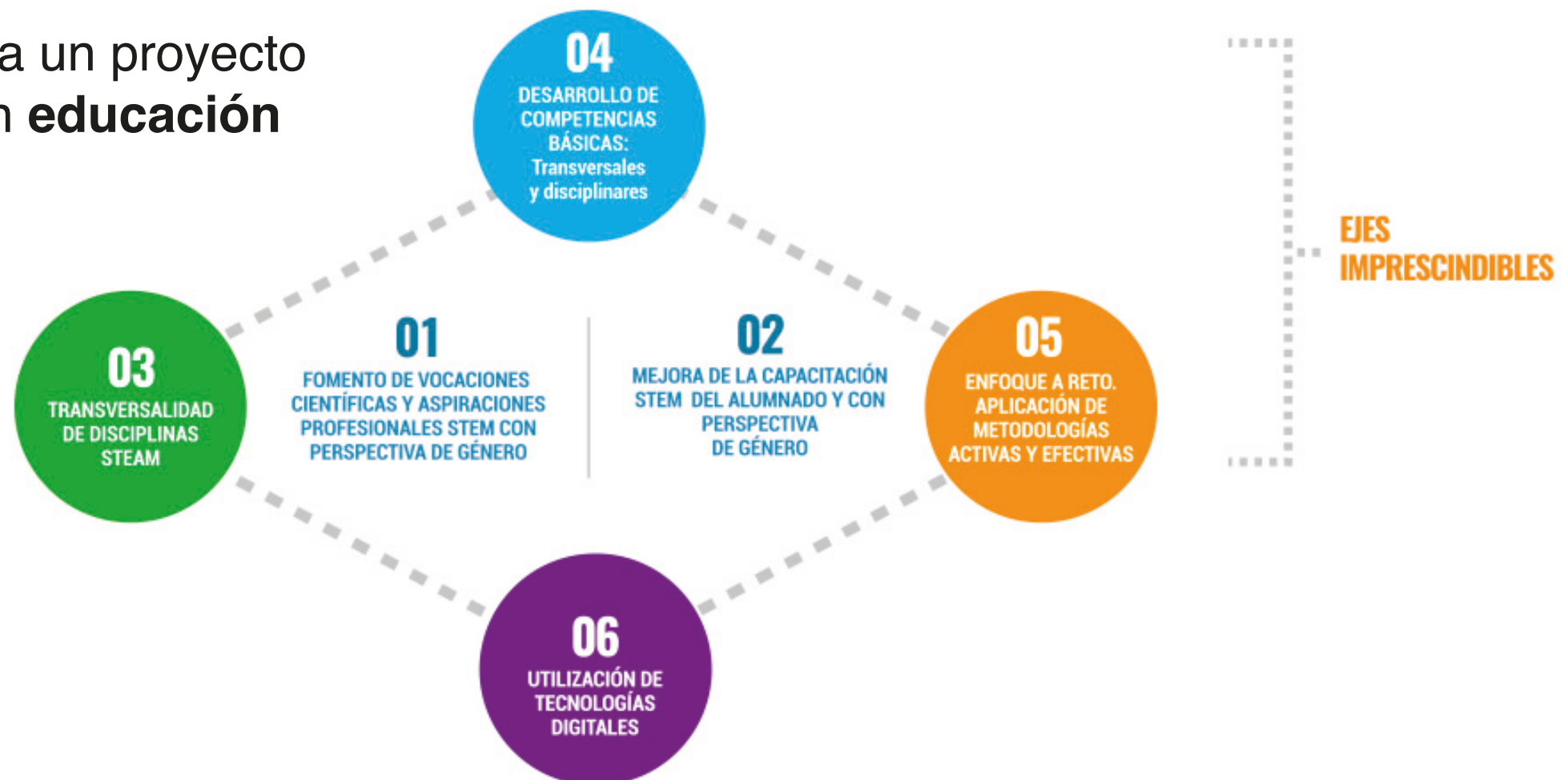
- **steam.eus**
- **Estrategia educativa y profesional del Gobierno Vasco.** Presentada en junio de 2018.
- Compagina la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas con el arte y las humanidades, **subrayando la interdisciplinariedad.**
- **Educación basada en competencias básicas STEM y competencias transversales.**
- **Quiere empoderar a estudiantes para hacer frente a los retos de nuestra sociedad.**



Objetivos de la estrategia STEAM Euskadi:

- 1.- Impulsar la educación científico-técnica y promover la relación y el trabajo en común con agentes socioeconómicos.
- 2.- Fomentar los deseos profesionales en el ámbito STEM, con especial atención al género.
- 3.- Promocionar la cultura científico-tecnológica entre la ciudadanía.

¿Qué necesita un proyecto para entrar en **educación STEAM**?



EDUCACIÓN STEAM EN CENTROS ESCOLARES



EDUCACIÓN STEAM EN CENTROS ESCOLARES

- **Conocimientos de ciencia.**
- **¿Qué hay que saber de ciencia?**
- **¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?**
- **Centros escolares de Euskadi.**
- **STEAMGUNEA.**



Conocimientos de ciencia

La ciencia es una creación intelectual para analizar la naturaleza.



CIENCIA DEL PERSONAL CIENTÍFICO

**Conocimiento + Teoría +
+ Metodología +
+ Pensamiento**

LABORATORIOS DEL PERSONAL CIENTÍFICO

Espacios diseñados para realizar preguntas, investigar e innovar.



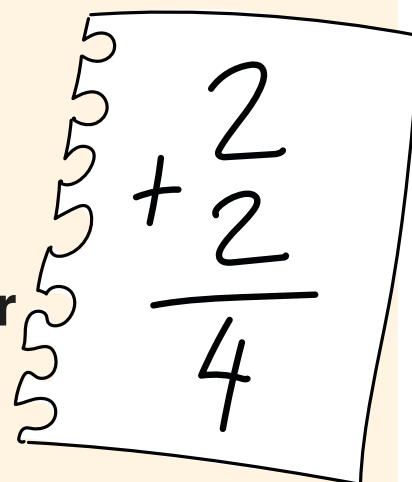
LA CIENCIA EN LA ESCUELA

Se presenta como una verdad sin fisuras.

Conocimientos teóricos.

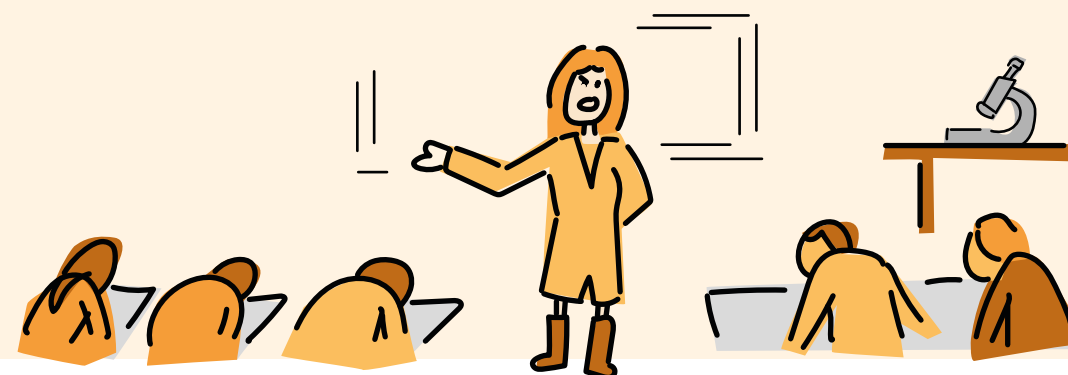
Se han centrado, habitualmente, en realizar ejercicios numéricos.

No se han solido mostrar los errores cometidos históricamente.



LABORATORIOS ESCOLARES

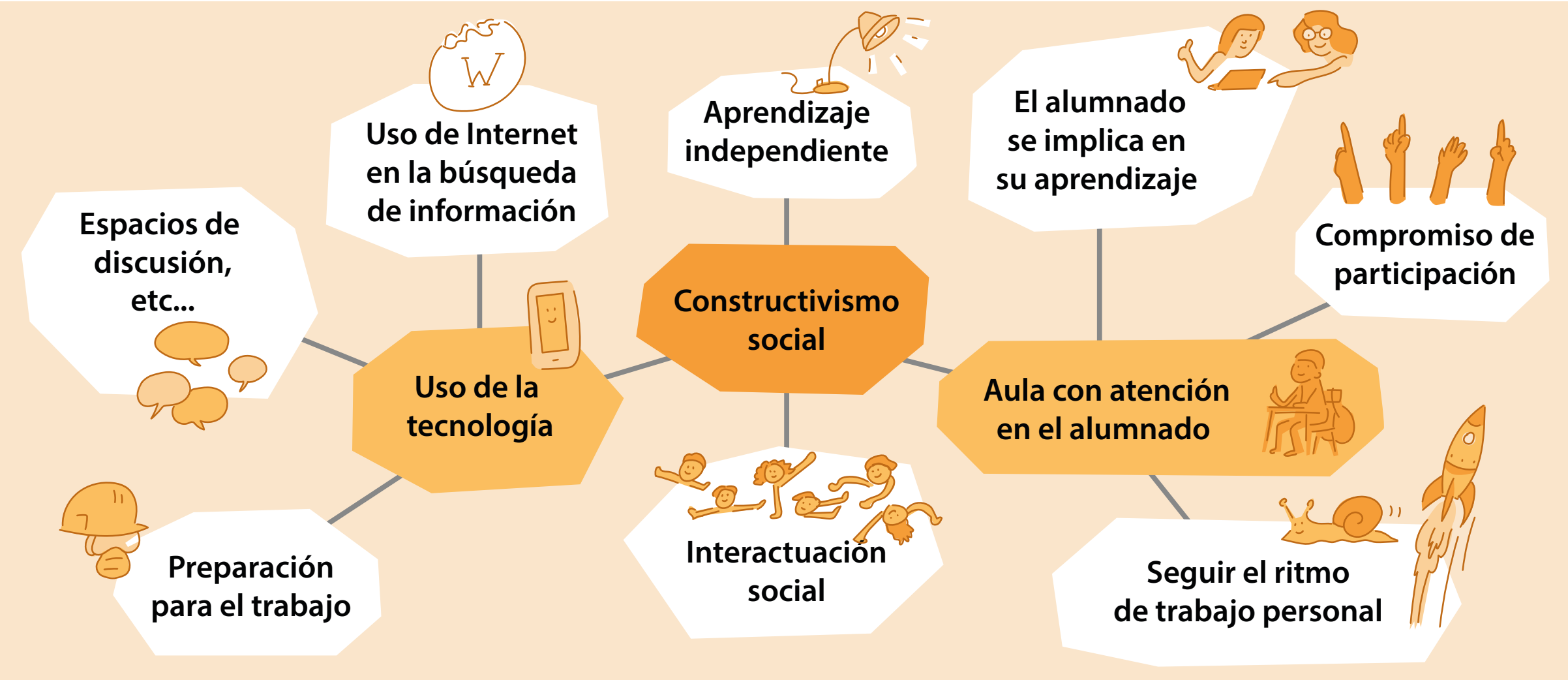
Los conocimientos del profesor/a tienen prioridad ante las preguntas del alumnado. Poco espacio para el pensamiento crítico. Es más dogmático.





Conocimientos de ciencia

Según las últimas tendencias, el centro de todo es la **capacidad de comprensión**, y no el conocimiento.



¿Hacia dónde se tiene que dirigir la ciencia en las escuelas?

A conseguir un ambiente intelectual, social y académicamente atractivo en las aulas, para que el alumnado se realice preguntas de reflexión.

Para conocer más: Chin y Osborne, 2008.



¿Qué hay que saber de ciencia?

10 principios de la educación científica

- 1.** En todas las etapas de la educación obligatoria, mediante sus programas de educación científica, las escuelas deberían tener como meta, sistemáticamente, desarrollar y mantener la curiosidad que el alumnado tiene sobre el mundo, disfrutar con actuaciones científicas y comprender cómo se producen los fenómenos naturales.
- 2.** Los objetivos generales de la educación científica deberían ser que todas las personas pudieran participar en la toma de decisiones de forma informada, y pudieran participar en actuaciones que influyen en el bienestar de uno mismo, de la sociedad y del medio ambiente.
- 3.** La educación científica tiene varios objetivos, y debería desarrollar los siguientes:
 - a.** Comprender las ‘grandes ideas’ de la ciencia, incluido el rol de la ciencia y las ideas científicas en la sociedad.
 - b.** Capacidades científicas encaminadas a lograr y usar evidencias.
 - c.** Actitudes científicas.



¿Qué hay que saber de ciencia?

- 4.** En el camino hacia una educación científica, habría que establecer un avance claro, señalando qué ideas hay que lograr en cada etapa, qué conceptos hay que trabajar, y analizando con atención las investigaciones actuales que nos ayuden a comprender cómo se aprende.
- 5.** El avance hacia las grandes ideas debería ser consecuencia del análisis de temas interesantes para el alumnado o para sus vidas.
- 6.** Las experiencias de aprendizaje deberían reflejar el punto de vista de la investigación científica explícita acorde con el pensamiento científico y educativo de hoy día y de los conocimientos científicos.
- 7.** Todas las actividades del currículum de ciencias deben profundizar en la comprensión de las ideas científicas, y deben tener otro tipo de metas, como, por ejemplo, promover actitudes y capacidades.



¿Qué hay que saber de ciencia?

8. Los programas, las competencias iniciales y el desarrollo profesional del profesorado que guía el aprendizaje del alumnado deberían ser coherentes con las metodologías de aprendizaje y enseñanza recogidas en los objetivos del 3er principio.

9. La evaluación tiene un papel primordial en la educación científica. Se debería aplicar a todos los objetivos la evaluación formativa del aprendizaje del alumnado y la evaluación sumativa de su avance.

10. Para lograr esos objetivos, los programas de ciencias de los centros deberían apoyar la ayuda entre los miembros del profesorado y la participación de la comunidad, incluidos los y las científicas.

Grandes ideas de la ciencia

Todo **MATERIAL** del Universo está formado por partículas muy pequeñas.

Un objeto puede influenciar de lejos en otro objeto.

Para que un objeto cambie su movimiento tiene que soportar la influencia de una fuerza.

El Universo siempre tiene la misma cantidad de energía, pero la energía se puede transformar si se cambia algo o se provoca.

La composición de la Tierra y de la atmósfera, y los fenómenos que suceden en ellas, dan forma a la Tierra e influyen en su clima.

El sistema solar es una parte muy pequeña de uno de los millones de galaxias que hay en el universo.

Los organismos se organizan por células.

Los organismos necesitan energía y materiales; muchas veces están a su merced y compiten por ellos con otros organismos.

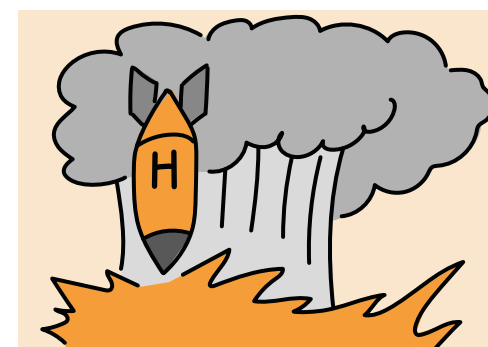
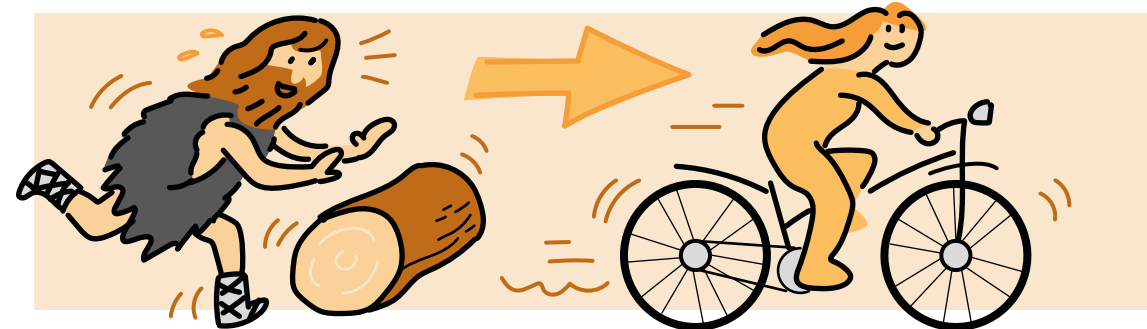
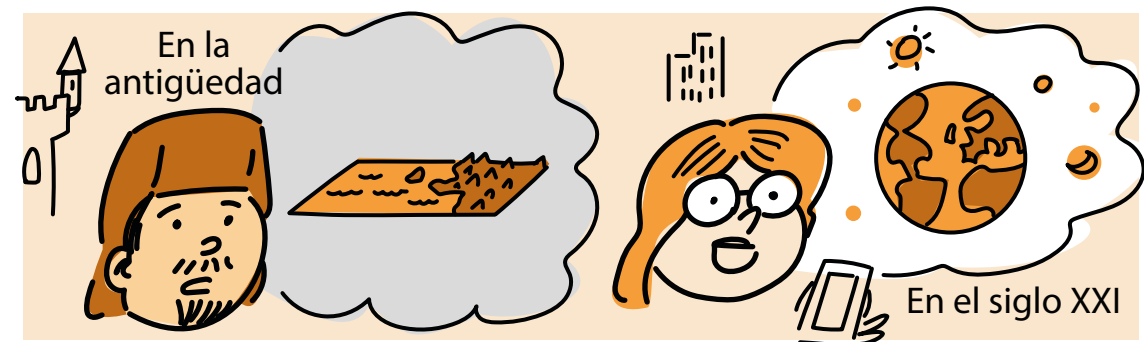
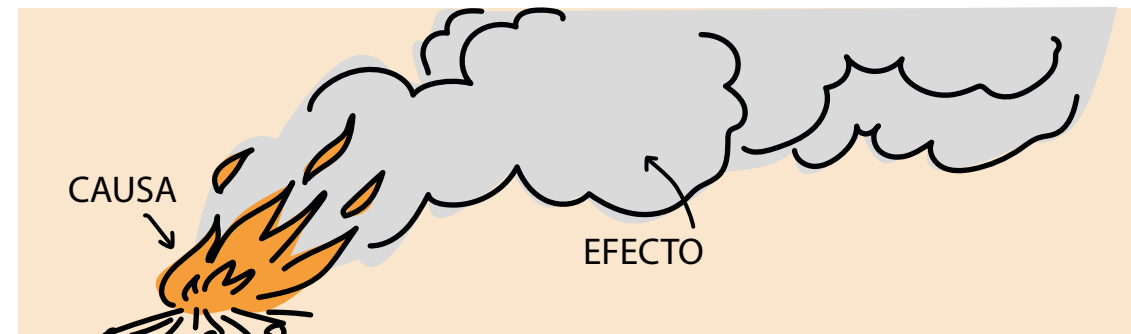
La información genética se transmite de una generación de organismos a la siguiente.

La diversidad de organismos vivos y desaparecidos es el resultado de la evolución.

¿Qué hay que saber de ciencia?

Ideas sobre ciencia

1. La ciencia considera que hay una causa o más para un mismo efecto.
2. Las explicaciones, teorías y modelos científicos son los más adecuados para explicar los hechos conocidos en el momento.
3. El conocimiento de la ciencia se usa en algunas tecnologías, para crear productos que cumplen los objetivos del ser humano.
4. Las aplicaciones de la ciencia, a menudo, tienen consecuencias éticas, sociales, económicas y políticas.



¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?



Enseñando ciencia con ciencia

<https://www.fecyt.es/es/publicacion/ensenando-ciencia-con-ciencia>

Edición de febrero de 2020; publicado por FECYT y la Fundación Lilly. Coordinadoras: Digna Couso, M. Rut Jiménez-Liso, Cintia Refojo y José Antonio Sacristán.

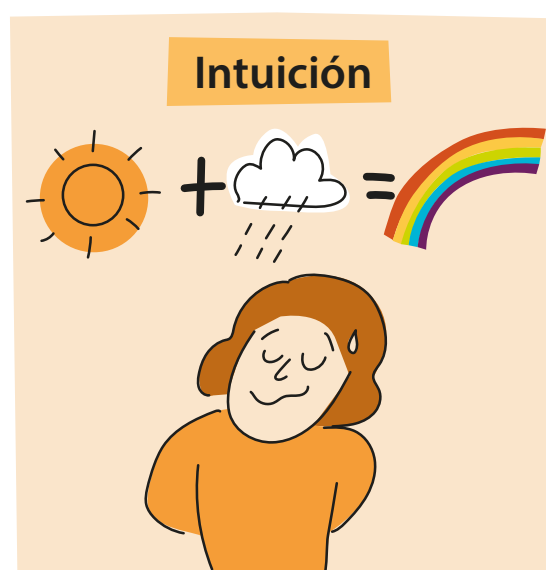
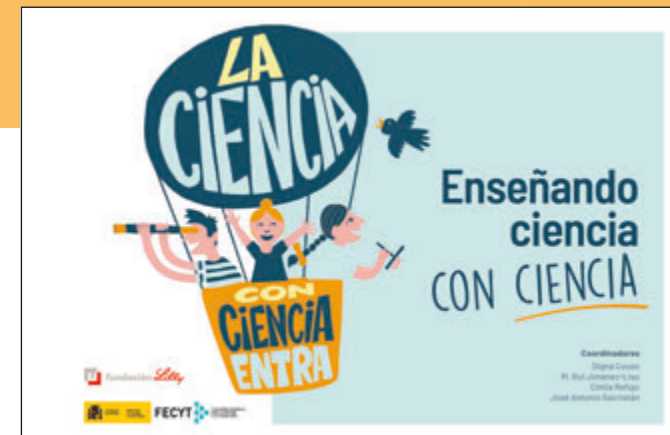
Enseñando ciencia con ciencia quiere hacer hincapié en la necesidad de conectar la práctica docente de enseñanza de las ciencias con la abundante investigación científica existente en este ámbito. Este cuerpo de investigación interdisciplinario, que aglutina resultados de la neurociencia, la psicología del aprendizaje, la pedagogía y, sobre todo, la didáctica de las ciencias, nos aporta pruebas científicas y consensos sobre lo que sabemos que funciona y no funciona actualmente en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. La mejor forma de aprender ciencias es practicando sus formas de hacer, hablar y pensar en el aula.

1. Aprender ciencias poniendo en cuestión las ideas.
2. Ventajas del aprendizaje cooperativo.
3. Investigación, modelización y argumentación.
4. Enseñar ciencia para formar ciudadanos libres.
5. Enseñar ciencia sin estereotipos de género.
6. Uso de controversias en el aula.
7. “Neuromitos” en la enseñanza y en el trabajo.

¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?

1. Aprender ciencias poniendo en cuestión las ideas

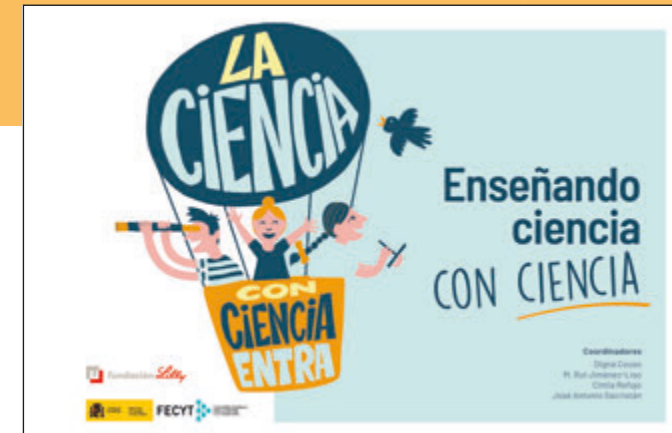
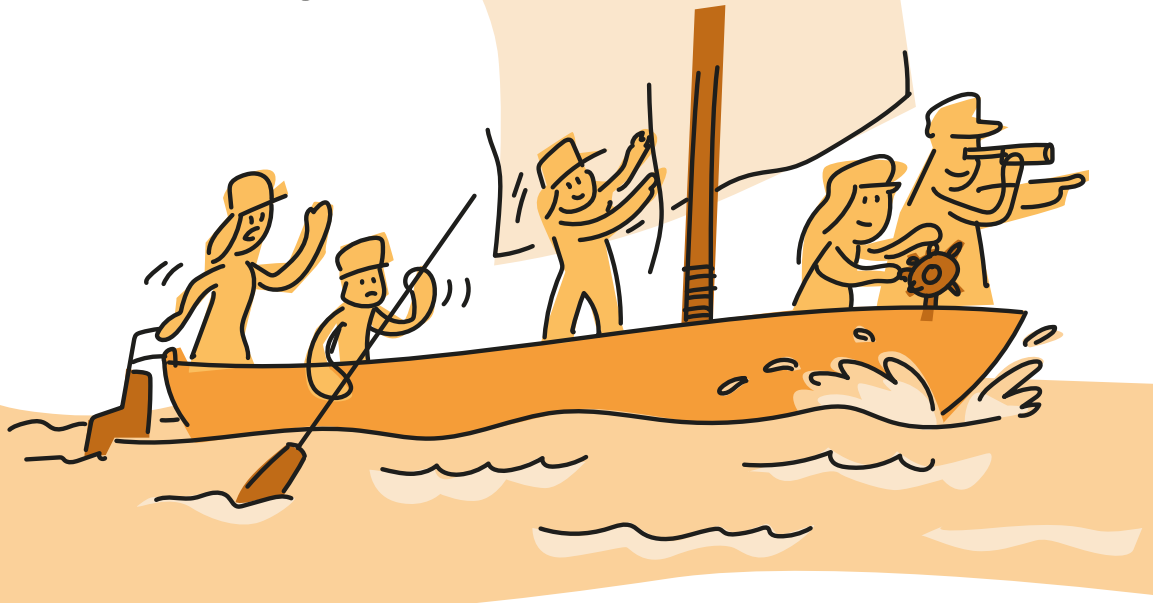
- La enseñanza de la ciencia debe ayudar no solo a explicitar creencias personales o intuitivas, sino también a reconstruirlas o cambiarlas por medio de un diálogo con otras formas de saber y pensar más complejas.
- Para que el alumnado dude de sus intuiciones, hay que enfrentarle a problemas, nuevas situaciones que no pueda predecir correctamente, o requerirle que explique y de sentido a sus intuiciones.
- Para ayudar a el alumnado a cambiar su ciencia intuitiva no hay que forzarle a abandonarla por errónea, sino a reconstruirla al dialogar con el conocimiento científico, en un proceso de integración de saberes.



¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?

2. Ventajas del aprendizaje cooperativo

- Cuando el trabajo en grupo da lugar a una verdadera cooperación con compañeros/as, produce mejores aprendizajes no solo en las relaciones sociales, sino que también promueve la comprensión y un aprendizaje más autónomo.
- No basta con hacer que el alumnado trabaje en grupo, sino que hay que fomentar la cooperación mediante estrategias didácticas específicas.



Creencias falsas sobre el trabajo en grupo:

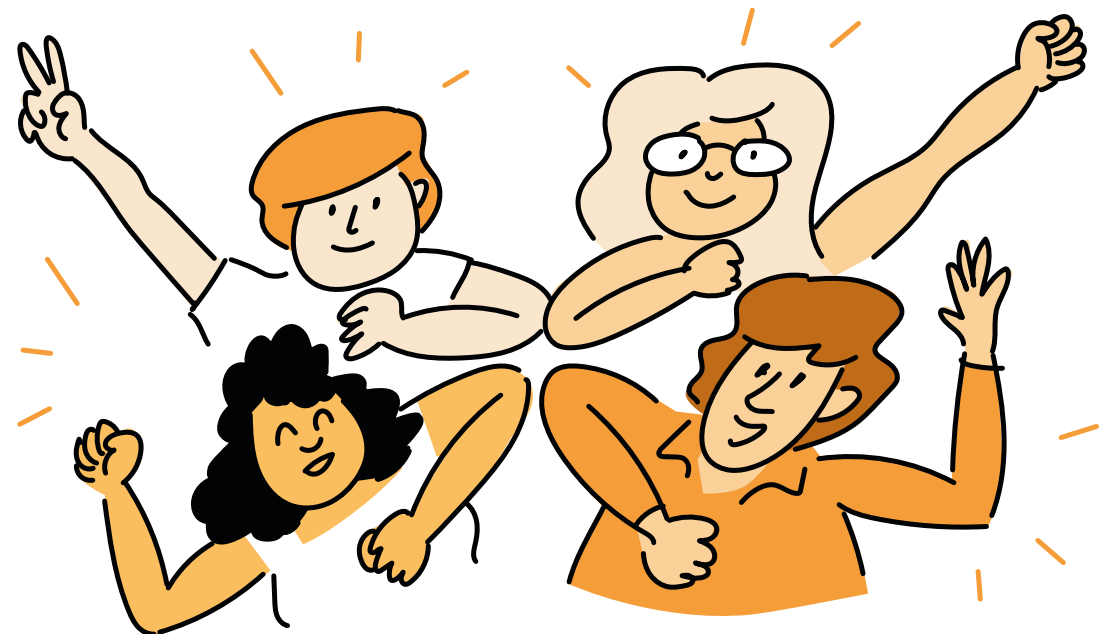
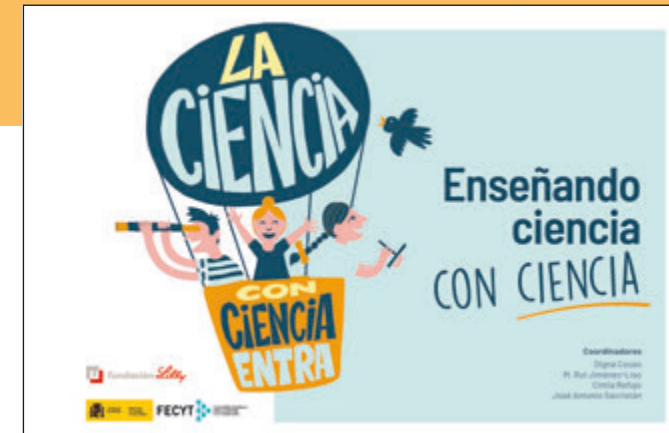
- ✗ El trabajo en grupo diluye la responsabilidad individual y solo las personas más interesadas aprenden.
- ✗ Basta con ponerles a trabajar en grupo para que el alumnado aprenda cooperativamente.
- ✗ Es mejor hacer grupos homogéneos del mismo nivel porque así avanzan juntos.

¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?

Ventajas del aprendizaje colaborativo

Algunas ideas guía para fomentar la cooperación en el trabajo en grupo

- Hacer grupos de 3-4 jóvenes.
- Grupos heterogéneos.
- Fijar una meta clara pero que no pueda ser alcanzada directamente por una sola persona.
- Asegurar que la responsabilidad individual no se diluye en el grupo, supervisando el trabajo de cada grupo.
- Proporcionar modelos y estrategias de las habilidades sociales implicadas en conductas cooperativas, ilustrando claramente qué patrones son cooperativos y cuáles no.
- Evitar que los grupos asuman estrategias en las que cada cual hace lo que sabe hacer mejor.
- Supervisar tanto las interacciones sociales que se producen dentro del grupo como el propio diálogo sobre los contenidos científicos trabajados, con el fin de optimizar ambos aprendizajes.





¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?

3. Investigación, modelización y argumentación



Las prácticas científicas más recomendadas por la investigación didáctica son: investigación, modelización y argumentación.



Investigación



Modelización



Argumentación

¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?

Investigación, modelización y argumentación

Con el enfoque de enseñanza por investigación guiada el alumnado aprende contenido científico, aprende a hacer ciencia (procedimientos), aprende qué es la ciencia y cómo se construye, y esto le

genera una actitud positiva hacia la ciencia y, sobre todo, le ayuda a desarrollar el pensamiento crítico, es decir, a poner en duda cualquier afirmación que no esté apoyada en pruebas.



¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?

Investigación, modelización y argumentación

Los procesos de modelización permiten “idear” modelos interpretativos que sirvan para describir, predecir, explicar e intervenir en los

fenómenos de acuerdo con lo que sabemos y las pruebas disponibles y que puedan transferirse a otros contextos.



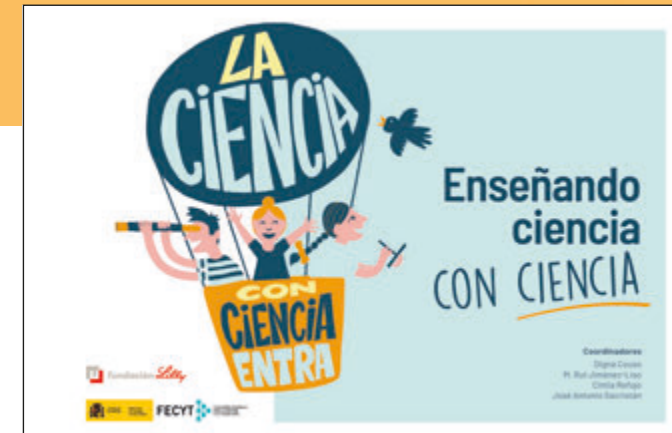
¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?

Investigación, modelización y argumentación

Se conoce como argumentación la evaluación del conocimiento en base a pruebas. En el mundo actual, en el que circulan afirmaciones

pseudocientíficas no contrastadas y bulos, la argumentación es una herramienta para desarrollar el pensamiento crítico.





4. Enseñar ciencia para formar ciudadanos/as libres

- La educación STEAM, basada en el diálogo, la reflexividad y el pensamiento crítico, permite practicar en el aula procesos de democratización del conocimiento científico-tecnológico.
- La selección de información correcta, no sesgada, en un entorno en el que, cada segundo, aparecen noticias y “verdades” infundadas por parte de gurús pseudocientíficos, son claves en la didáctica de las ciencias en la época de la posverdad. Este aspecto toma particular relevancia en relación con una de las competencias base para nuestro presente-futuro científico: la comunicación, entendiendo la ciencia como derecho universal que debe llegar a todas las personas; ser parte de todos y todas.
- El trabajo en equipo en un entorno STEAM, concebido desde un enfoque interdisciplinar, constituye una oportunidad única para el desarrollo de:
 - enfoques múltiples,
 - una conciencia global de la ciencia,
 - un caldo de cultivo para el desarrollo de la creatividad en la identificación y resolución de problemas complejos,
 - una herramienta fundamental para la construcción social de nuestro futuro.

La ciencia es, sin duda, un bien común que nos protege, nos empuja y nos humaniza.

¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?

5. Enseñar ciencia sin estereotipos de género

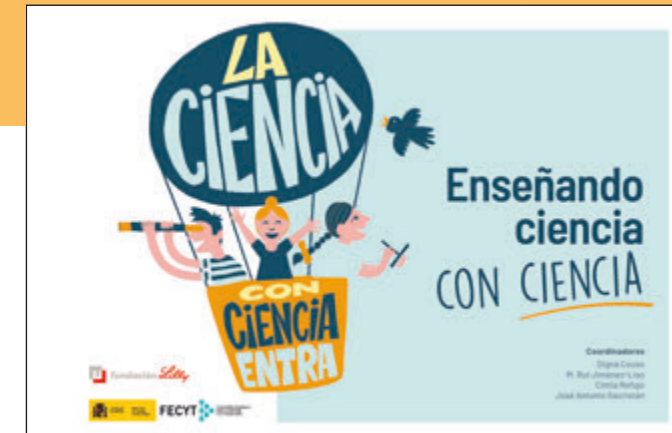
La investigación debe recoger:

Las niñas, desde edades muy tempranas (en torno a los 6 años) ya piensan que son menos inteligentes que sus compañeros varones.

Existen dos tipos de estereotipos: explícitos e implícitos. Estos últimos son más profundos, no conscientes, e influyen de manera poderosa en nuestra conducta. Son los que perpetúan, por ejemplo, la percepción de que la ciencia es una actividad masculina.

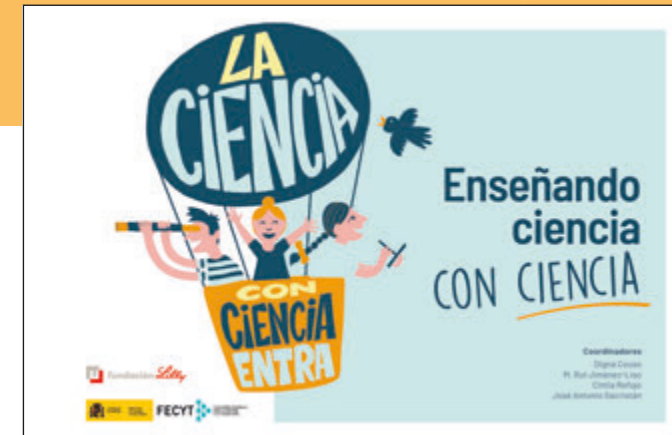
Los modelos femeninos pueden ayudar a las niñas a interesarse por las disciplinas STEM.

Las chicas parecen obtener peores resultados que los chicos en entornos muy competitivos.





¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?



Creencias falsas acerca de la enseñanza de las ciencias, desde la perspectiva de género:

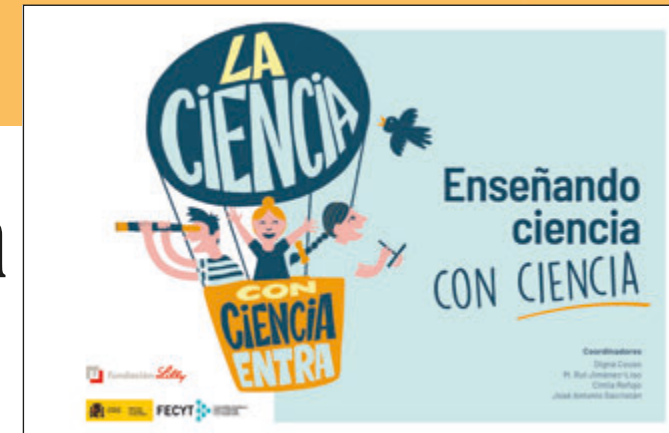
- ❌ La ciencia (y la educación en ciencia) no tiene sesgos, ya que es una disciplina completamente objetiva.
- ❌ No es necesario enfocar la educación de las niñas en las disciplinas STEM. No las eligen porque no les gustan.
- ❌ El profesorado de cualquier nivel educativo evalúa sin sesgos las capacidades de sus alumnas y alumnos.
- ❌ Es imposible paliar estos estereotipos de género.
- ❌ Las habilidades de las niñas y los niños son diferentes de manera innata.
- ❌ Los países más avanzados en igualdad de género tienen a más mujeres interesadas por las disciplinas STEM.
- ❌ Las mujeres que acceden a carreras STEM progresan del mismo modo que los hombres.
- ❌ Los problemas ambientales y los desastres naturales afectan por igual a hombres y mujeres.
- ❌ No existen sesgos de género en la educación ambiental escolar y ciudadana.

¿Qué dice la investigación sobre la didáctica de las ciencias?

6. Uso de controversias en el aula

Usar controversias sociocientíficas en el aula es una oportunidad didáctica para conectar:

- ideas científicas con el mundo cercano del alumnado
- para que la ciencia que enseñamos sea útil
- no solo para comprender y decidir, también para actuar como ciudadanas y ciudadanos libres y autónomos.



Las controversias sociocientíficas son cuestiones orientadas a la toma de una decisión que implica a la vez aspectos científicos y sociales, de resolución abierta, como pueden ser la gestión de problemáticas ambientales, bioéticas o tecnoéticas.

Usar energía nuclear o no, establecer la vacunación como obligatoria o permitir la venta de productos como la homeopatía en farmacias son cuestiones ante las que todas las personas debemos poder posicionarnos.

Y estos dilemas son participados por la ciencia, pero también por consideraciones éticas y valores personales o sociales.



7. “Neuromitos” en la enseñanza y en el trabajo

Algunos de los mitos sobre el cerebro más extendidos en la sociedad:

✗ Las personas **solamente** usamos un **10 %** del cerebro.

✗ Adaptar la **forma de enseñar** a los estilos de aprendizaje del alumnado favorece su aprendizaje.

Lo que ayuda a determinar cómo enseñar es el tipo de contenido o habilidad que queremos enseñar, no los “estilos de aprendizaje” de cada estudiante.

✗ Existen aprendices de **cerebro izquierdo** y aprendices de **cerebro derecho**.

No existen pruebas de que las diferencias entre personas en términos de creatividad, lógica o capacidad de emocionarse estén relacionadas con diferencias de procesamiento de uno u otro hemisferio.

✗ **Escuchar música clásica**, especialmente de Mozart, aumenta la inteligencia de los y las estudiantes.

✗ Jóvenes que han nacido y crecido rodeados de tecnología son “**nativos digitales**”.

✗ **Los entornos excepcionalmente ricos en estímulos** mejoran los cerebros de los niños y las niñas preescolares.

CIERTO

Centros escolares de Euskadi

¿Cómo son los centros escolares que teniendo un nivel medio-bajo son eficaces?

CENTROS ESCOLARES

- Buen ambiente. Sin mayores problemas, trabajando a gusto.
- Perspectiva: clara, participativa, respetada.
- Liderazgo claro: la dirección.
- Buena gestión, coordinación.
- Cultura de evaluación: proyectos.
- Altas expectativas en alumnado y profesorado.
- Los acosos se resuelven.
- El claustro está unido.
- La plantilla es estable.
- Está atento a la diversidad.



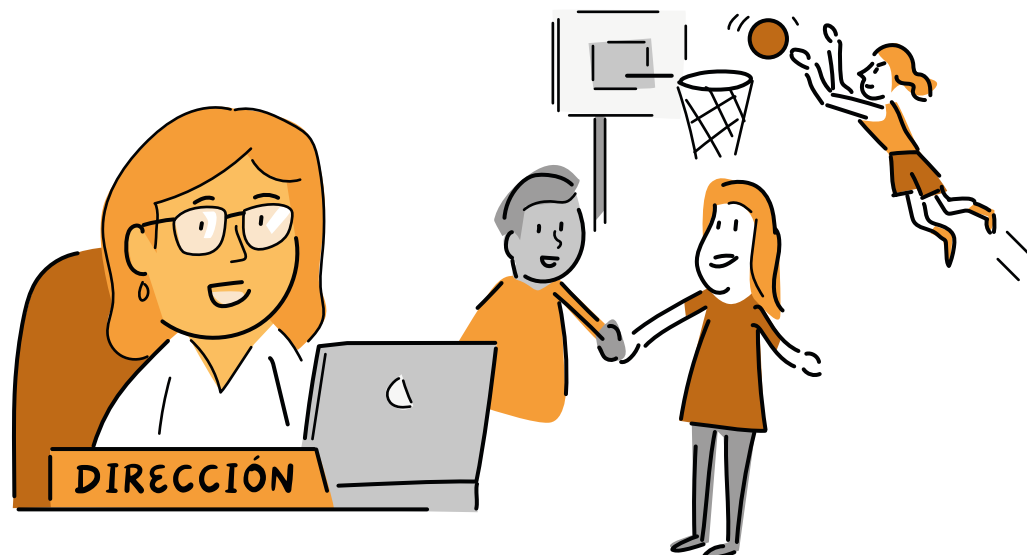
Fuente: *Irakas-sistema ebaluatu eta ikertzeko erakundea (ISEI-IVEI)*

Centros escolares de Euskadi

¿Cómo son los centros escolares que teniendo un nivel medio-bajo son eficaces?

ALUMNADO

- Seguimiento directo a través de tutorías.
- Participación directa de las familias.
- Atención eficaz a la diversidad del alumnado.
- Atención al alumnado con necesidades especiales.
- Pluralidad de metodologías: buen uso de libros y TICs.
- Arraigada cultura de evaluación.



Centros escolares de Euskadi

¿Cómo son los centros escolares que teniendo un nivel medio-bajo son eficaces?

PROFESORADO

- Gran dedicación e implicación.
- Motivados para la formación y mejora continua.
- En proyectos de calidad.
- Se cuida.
- Gran implicación del tutor/tutora.



STEAMGUNEA



STEAMGUNEA recaba información, recursos y modelos para ayudar a los centros a realizar sus planes STEAM.

Es una herramienta creada en 2019 por el Departamento de Educación del Gobierno Vasco.

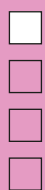
EDUCACIÓN STEAM

MÁS ALLÁ DE LA ESCUELA



EDUCACIÓN STEAM MÁS ALLÁ DE LA ESCUELA

- **Ferias, museos, visitas...**
- **Familia y pares.**
- **Capital científico.**
- **Referentes STEM.**

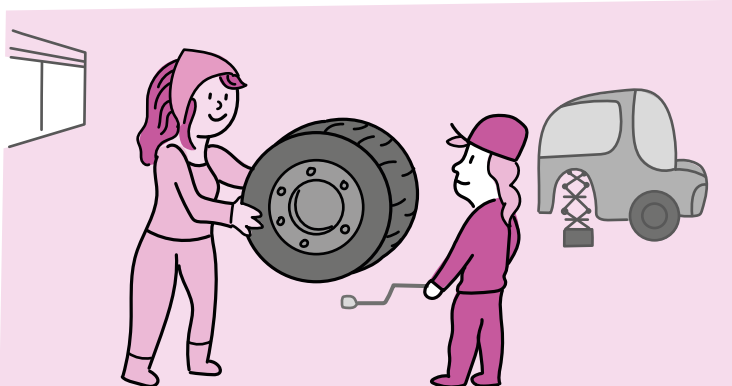


Ferias, museos, visitas...

Las experiencias extraescolares **STEAM** son beneficiosas para la alfabetización científica:



Salidas de campo

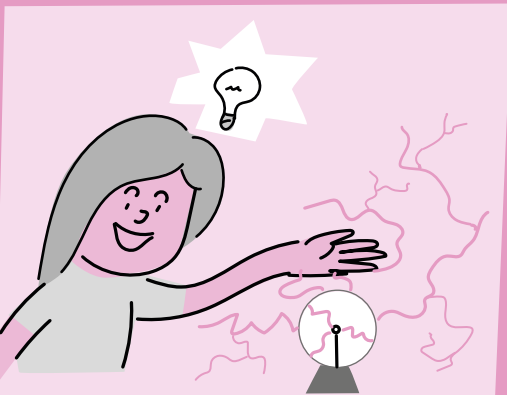


Actividades en familia

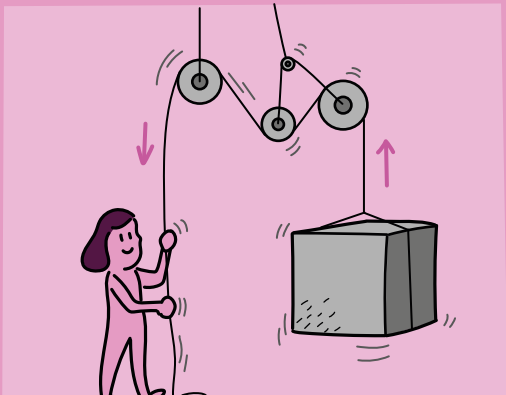


Asistencia a ferias de la ciencia, visitas a museos, etc

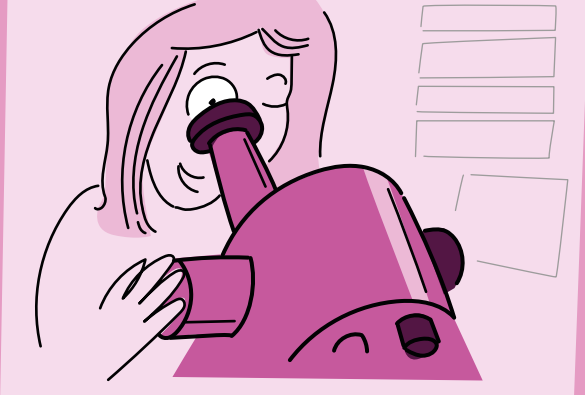
Los estudios demuestran que estas actividades tienen los siguientes **beneficios**:



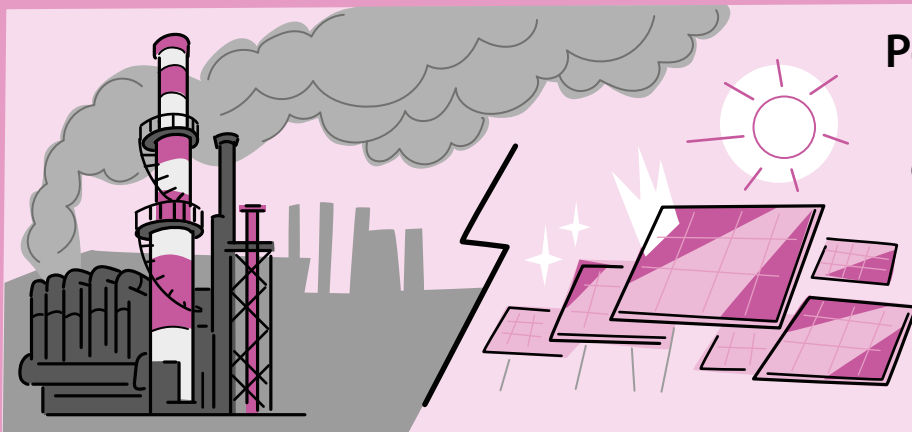
Enseñan mejor los conceptos científicos.



Fomentan el aprendizaje experiencial.



Dan acceso a materiales y herramientas actualizados.



Permiten trabajar en los aspectos más críticos, y sociales.

Fuente:
"Enseñando ciencia con ciencia"



Permiten trabajar en los **valores más transversales** del conocimiento científico.

Mae Jemison
ingeniera,
médico y
astronauta
estadounidense.



- **Corregir** estereotipos incorrectos.
- Aumentar la percepción de la eficacia, en especial **en chicas**.

Familia y pares

- **Los padres y las madres, con sus creencias y expectativas,** cumplen un rol importante en la conformación del interés y las actitudes de las niñas hacia los estudios STEM. **Los padres y las madres con creencias tradicionales acerca de los roles de género** y que tratan a las niñas y los niños de manera desigual **pueden reforzar estereotipos negativos** acerca del género y sus capacidades en STEM.
- **Las expectativas de los padres (especialmente, madres) influyen** en la elección de carreras y de estudios de las niñas, más que en los varones.
- **A mayor nivel educativo y socioeconómico de progenitores,** mejores notas en matemáticas y ciencias (niños y niñas). El nivel educativo alto de la madre está relacionado con el desempeño en ciencias de las niñas. Otros familiares también pueden influir en niñas hacia STEM.
- **En la participación de las niñas en STEM también influye el contexto sociocultural familiar:** etnia, lenguaje, situación migratoria y estructura familiar.
- **También influyen en la motivación de las niñas en la educación STEM los pares;** sobre todo, los pares femeninos.

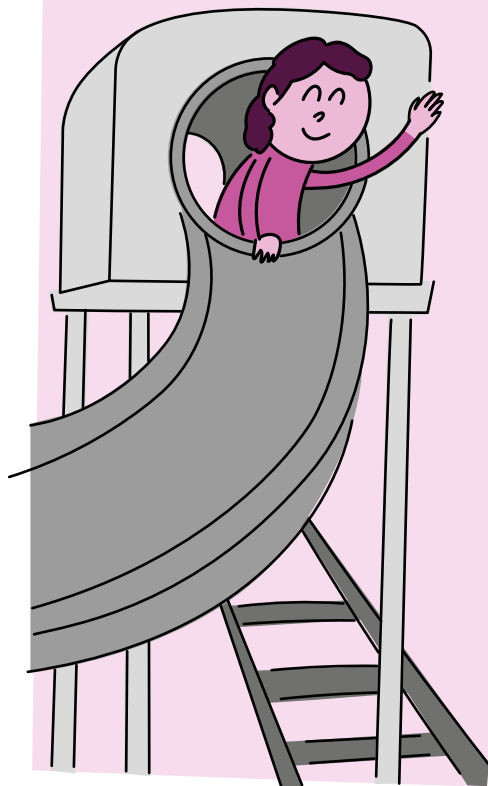


Fuente: Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM); UNESCO, 2019.

Familia y pares

Propuestas para abrir las puertas de STEM a niñas y niños

Establecer las bases para el aprendizaje y el interés a temprana edad.



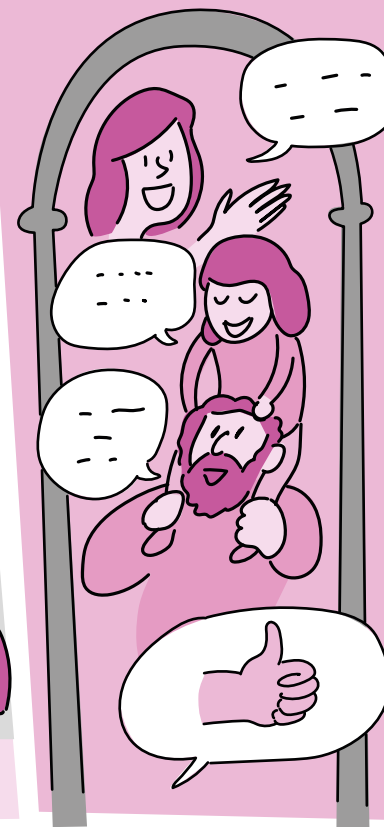
Involucrar a los padres y las madres, a cuidadores y a la familia.



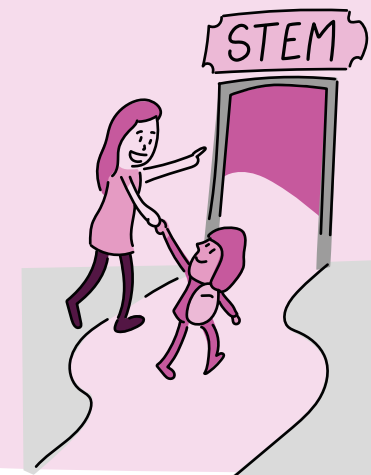
Contrarrestar las ideas preconcebidas.



Promover el diálogo entre padres/madres e hijos/as.



Los progenitores pueden apoyar activamente la preparación y motivación de sus hijos e hijas para seguir disciplinas STEM.



Capital científico

El capital científico es la dimensión que toma en cada persona respecto al compromiso y a la relación con la ciencia: cuánto valora la ciencia, en qué medida ve la **conexión de su vida con la ciencia**, en qué medida siente que la ciencia ‘es para ella’ y hasta qué punto se siente ‘segura’ con los temas científicos.

- Toda la ciudadanía necesita **competencias científicas**.
- Hay que **superar** la división “yo soy de letras” y “yo soy de ciencias”.



Capital científico

- **Capital científico de las familias:**

Jóvenes de familias con capital científico alto son más propensos a profesiones STEM que jóvenes de capital bajo.

Esta situación impide romper con la homogeneidad del colectivo de profesionales STEM.

- **Debido al bajo capital científico no se conoce la variedad de opciones en profesiones STEM..**

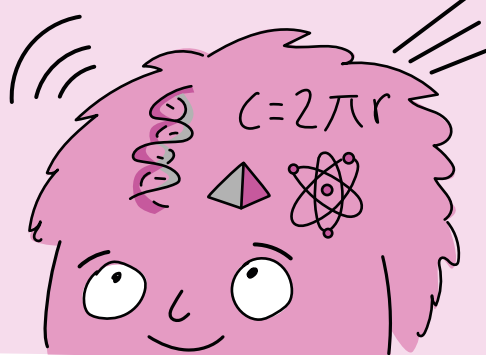
- La mayoría de jóvenes solo conoce las profesiones STEM más habituales: científicos/as, ingeniería, maestría... Como consecuencia, **creen (erróneamente) “STEM no es para mí”**.



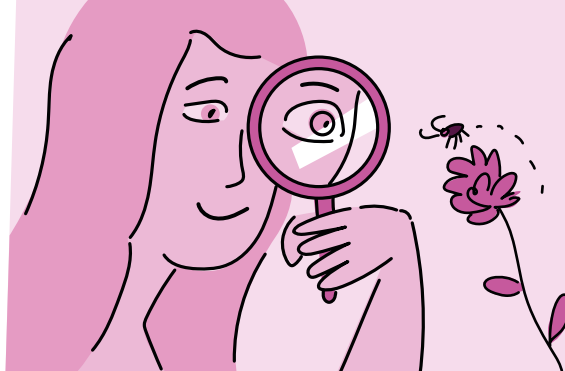
Como aumentar el capital científico de las personas

Ocho dimensiones para aumentar el capital científico:

1 Conocimientos de ciencia



2 Actitudes, valores y tendencias en ciencia.



3 Conocer la capacidad de transferencia de la ciencia.



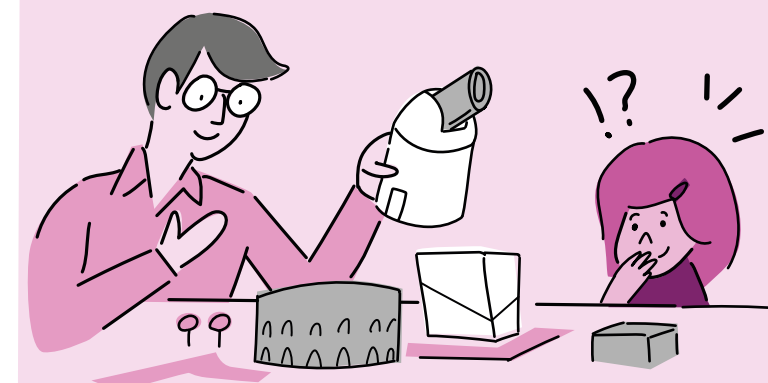
4 Consumo de recursos científicos.



5 Participación en actividades extraescolares para aprender ciencia.



6 Habilidades, conocimientos y calificaciones de la familia.



7 Conocer personas relacionadas con la ciencia.



8 Hablar de ciencia en la vida diaria.



Cada uno de estos aspectos nos puede ayudar a diseñar y ofrecer mejores actividades para la educación STEAM.

Referentes STEM

- **La imagen estereotipada de profesionales STEM y los estudios STEM dejan fuera a muchos jóvenes.**

- Los y las jóvenes creen que los y las profesionales STEM son: «muy listos y listas», «empollones» y «frikis/geeks»; por tanto, deducen que *«yo no soy así y esto no es para mí»*.

No es muy probable que la persona que no se tenga por «la más inteligente» de la escuela quiera hacer estudios de ciencias.

Es más probable que un alumno muestre preferencia por las ciencias si es hombre y blanco, y si tiene un capital cultural alto o muy alto, pues se siente identificado con esa imagen.

- Los problemas de equidad, y en especial los problemas de género, son **evidentes**, también **en edades tempranas**.

- **Las chicas eligen menos los estudios STEM** que los chicos, pero a un mayor porcentaje de chicas **le gusta la ciencia desde niñas**.



Referentes STEM

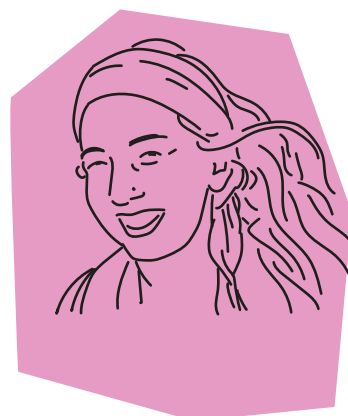
- No es habitual que las chicas que se definen como «femeninas» (o muy femeninas) se dirijan a estudios STEM.



STEM puede ser para mí



- Las referentes femeninas pueden ayudar a las chicas a fomentar las vocaciones en disciplinas STEM.



NOSOTRAS,
CIENTÍFICAS.
TÚ...
¿POR QUÉ NO?



- Parece ser que las profesoras influyen más en fomentar las vocaciones STEM en las chicas.



Se recomienda, especialmente con niñas, realizar actividades extraescolares de STEM, o actividades con referentes, como reuniones conjuntas, vídeos o demostración de casos de éxito.



Conoce nuestras historias:
<https://aldizkaria.elhuyar.eus/ekinean/>

PROFESIONES STEM: UNIVERSO DE GALAXIAS



PROFESIONES STEM: UNIVERSO DE GALAXIAS

- Capacidades más valoradas en el mundo laboral.
- Profesiones STEM ... ¿Solo éstas?
- De los estudios a la galaxia de las profesiones.
- OrientaTU.
- Profesiones y estudios en la estrategia STEAM Euskadi.
- The Amazing Enormeus STEM Careers Poster.

Capacidades más valoradas en el mundo laboral

2015

2020



Fuente: *Future of jobs report, World economic Forum*

Profesiones STEM ... ¿Solo éstas?

Comunicador



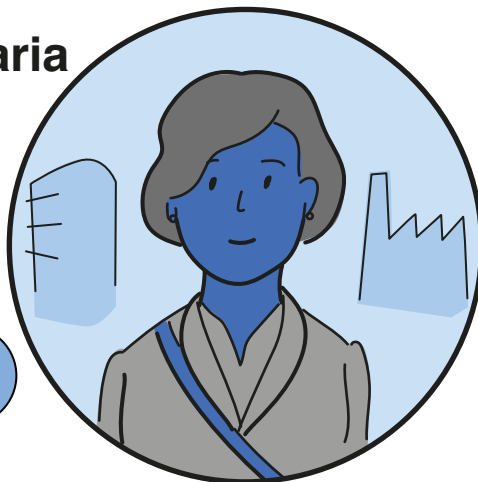
Investigador



Programadora



Empresaria



Reguladora



Explorador



Proveedor



Profesional



Profesora





De los estudios a la galaxia de las profesiones

Ciencias

Ciencias de
la Salud

Ingeniería

Arquitectura

Profesiones STEM: Universo de galaxias • De los estudios a la galaxia de las profesiones

Fuente: Universidad de Granada



Biología

Analista de Microbiología Alimentaria • Animador/a científico/a • Auditor/a medioambiental • Bioestadístico/a • Bioinformático/a • Biólogo Sanitario • Consejero/a Nutrigenómico/a • Consejero/a Genético • Criador/a de insectos para lucha dirigida • Cultivador/a de Algas • Divulgador/a ambiental • Especialista en biocombustibles • Especialista en medio ambiente y seguridad química • Experto/a en Terapia Genética • Gestor/a de Explotaciones de Acuicultura • Gestor/a de Transferencia Tecnológica • Monitor/a de granja escuela • Neurobiólogo/a • Oceanógrafo/a • Periodista ambiental • Responsable de calidad • Técnico/a en células madre • Técnico/a en control de contaminación atmosférica • Técnico/a de sistemas integrados agricultura y producción ecológica • Técnico/a en recuperación de suelos agrícolas empobrecidos • Técnico/a en gestión de la seguridad alimentaria • Técnico/a de apoyo a la investigación • Técnico/a en terapia genética • Técnico/a en tratamiento de residuos • Técnico/a en sistemas de gestión medioambiental • Técnico/a en gestión de control integrado de plagas • Técnico/a en planificación, gestión y ordenación de espacios naturales • Visitador/a Médico/a

Estadística

Analista digital • Analista de estudios económicos y de gestión • Asesor/a Técnico/a informático • Bioestadístico/a • Científico de datos • Chief data officer • Docente • Especialista en Big Data • Estadístico/a médico • Experto/a en medición de la satisfacción del cliente • Técnico/a estadístico en centros de cálculo, en consultoras y empresas sociológicas • Técnico/a de planificación en empresas de servicios • Técnico/a de investigaciones de mercado • Técnico/a de tratamiento de datos • Técnico/a de planificación en cualquier tipo de empresas • Técnico/a prospector/a

Bioquímica

Auditor/a medioambiental • Analista de aguas • Bioquímico/a • Especialista/Investigador en biomateriales • Especialista en marketing farmacéutico • Experto/a en terapia genética • Monitor/a de ensayos clínicos • Técnico/a de laboratorio • Técnicos/as de Análisis clínicos • Técnicos/as en Industrias alimentarias • Técnicos/as en Industrias farmacéuticas • Técnico/a en Control de calidad • Responsable de marketing biotecnológico • Técnico/a en medio ambiente • Técnico/a en tratamiento de residuos • Responsable de plataforma tecnológica • Responsable de producto farmacéutico • Técnico/a en células madre • Técnico/a en I+D • Técnico/a en desarrollo de fármacos • Técnico/a especialista en cristalografía, nanotecnología, proteómica o en secuenciación • Visitador/a médico

Física

Analista y programador/a de sistemas • Arquitecto/a Cloud • Auditor/a Ambiental • Consultor/a Acústico/a • Data Scientist • Desarrollador/a de Software • Director/a de laboratorio • Director/a de producción • Docente • Especialista en big data • Especialista en biología de sistemas • Especialista en ciberseguridad • Especialista en Cloud • Físico Médico/a • Investigador/a en biomateriales • Meteorólogo/a • Piloto de drones • Programador/a de aplicaciones • Técnico/a en Energía y Energía Alternativa • Técnicos/as de Calidad • Técnicos de I+D • Técnico/a en desarrollo de equipos y redes de transmisión de datos • Técnico/a en desarrollo de equipos de telefonía y telecomunicaciones • Técnico/a en Medio Ambiente (Control de contaminación atmosférica, acústica, sistemas de Gestión) • Técnicos/as en Informática • Con formación en MBA: comerciales, directores/as técnicos/as de marketing, director/a de empresa o asesor/a consultor/a

Biotecnología

Investigador/a experto/a en nuevos alimentos • Monitor/a de ensayos clínicos • Neurobiólogo/a • Responsable de asuntos reguladores • Responsable de comunicación en biotecnología • Responsable de farmacoeconomía • Responsable de marketing biotecnológico • Bioinformático/a • Consejero/a nutrigenómico/a • Consultor/a e-salud • Especialista en biocombustibles • Especialista en biología de sistemas • Especialista en catálisis y procesos catalíticos • Experto/a en terapia genética • Investigador/a en biomateriales • Responsable de propiedad industrial en biotecnología • Responsable de transferencia de tecnología • Responsable de vigilancia tecnológica • Técnico/a analítico/a • Técnico/a de ensayos in vitro • Técnico/a de ensayos in vivo • Técnico/a en células madre • Técnico/a especialista en cristalografía • Técnico/a especialista en nanotecnología • Técnico/a especialista en proteómica • Técnico/a especialista en secuenciación

Matemáticas

Analista de datos • Analistas-programadores/as • Analista de riesgos • Arqueólogo/a digital • Arquitecto Big Data • Asesores informáticos • Asesores técnicos • Astrónomos/as mecánicos/as • Científico de Datos • Codificadores/as • Data Scientist • Desarrollador/a de aplicaciones móviles • Especialista en Big Data • Estadísticos/as • Experto/a en ciberseguridad • Informáticos/as • Matemáticos/as • Métodos numéricos • Técnicos/as en geodesia • Técnicos/as en ciencias de la computación • Técnico/a en control de calidad • Técnico/a en criptografía • Técnico/a de I+D • Tecnólogo/a financiero • Redes de comunicaciones

Geología

Geólogo/a • Geólogo/a marino/a • Geólogo/a de obras públicas • Geólogo/a de sondeos • Geofísico/a • Geoquímico/a • Hidrogeólogo/a • Sismólogo/a-vulcanólogo/a • Mineralogista • Sedimentólogo/a • Paleontólogo/a • Ingeniero/a geólogo/a • Técnico/a analista en proyectos de edificación • Analista de recursos geológicos • Técnico/a cartógrafo/a • Técnico/a en prevención de riesgos laborales • Gestor/a ambiental • Auditor/a ambiental • Especialista en sistemas de información geográfica • Geohistoriador/a

Ciencias Ambientales

Auditor/a ambiental • Consultor/a acústico • Cultivador/a de algas • Divulgador/a ambiental • Educador/a ambiental • Especialista en biocombustibles • Especialista en sistemas de información geográfica • Gestor/a ambiental • Gestor/a de explotaciones de acuicultura • Guía-Interprete ambiental • Periodista ambiental • Profesor/a de secundaria, universidad o docente de FPO • Técnico/a y experto/a en tratamiento de aguas negras y captadas • Técnico/a de control de aguas • Técnico/a y experto/a en restauración ambiental • Técnico/a y experto/a en tratamiento y reciclaje de RSU • Técnico/a en análisis integrado y control de contaminación de ríos • Técnico/a en control de la contaminación atmosférica en instalaciones industriales • Técnico/a en gestión sostenible de espacios naturales • Técnico/a en planificación y ordenación de espacios naturales • Técnico/a en eficacia energética en la edificación • Técnico/a en medio ambiente

Óptica - Optometría

Óptico/a • Técnico/a en óptica • Director/a técnico/a de establecimientos de Óptica • Director/a técnico/a de centros optométricos • Key Account Specialist Óptica y Optometría • Optometrista en servicios de oftalmología (públicos o privados) y de cirugía refractiva • Técnico/as en screening visuales • Técnico/a en estudio, diseño y fabricación de piezas ópticas, prótesis audiológicas y medición auditiva • Operador/a de equipos ópticos y electrónicos • Visitador/a médico • Técnico/a en seguridad e higiene en el trabajo • Técnico/a en fotogrametría • Técnico/a en holografía • Formador/a de formación no reglada • Educador

Ciencias y Tecnología de los Alimentos

Técnico/a de Laboratorio de Control de Calidad • Técnico/a de Control de Calidad del Alimento • Técnico/a de Industria Alimentaria • Analista de microbiología de alimentos • Consejero/a alimentaria • Consejero/a nutricional • Especialista en análisis sensorial • Evaluador/a de establecimientos alimentarios • Experto/a en establecimientos alimentarios • Experto en aplicaciones de envasado alimentario • Experto/a en comercio justo • Experto en gestión integrada de calidad, medio ambiente, riesgos laborales • Experto/a en legislación alimentaria • Gestor/a comercial internacional de alimentación • Gestor/a comercial mayorista de alimentación • Gestor/a de la comunicación al cliente y al consumidor • Investigador/a experto/a en nuevos alimentos • Supervisor de catering y colectividades • Técnico/a comercial de aditivos y aromas alimentarios • Técnico/a de la seguridad alimentaria • Técnico/a especialista en información nutricional

Química

Analista de aguas • Auditor/a ambiental • Consejero/a alimentario • Controlador/a de procesos • Especialista de producto • Especialista en biocombustibles • Geoquímico/a • Investigador de biomateriales • Químico/a • Técnico/a en control de calidad • Técnico/a en medio ambiente • Técnico/a en seguridad química • Técnico/a en tratamiento de residuos y de aguas • Técnico/a en energías renovables • Técnico/a en I+D+I • Técnico/a de ensayos in vitro • Técnico/a de análisis clínicos • Técnico/a de laboratorio • Técnico/a en industrias alimentarias y farmacéuticas • Visitador/a médico/a

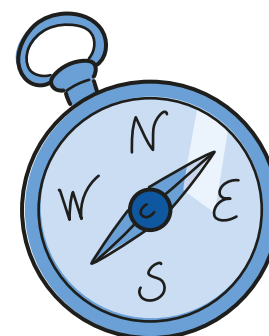
Más información:
"Guía Salidas Laborales
Universidad de Granada"

OrientaTU

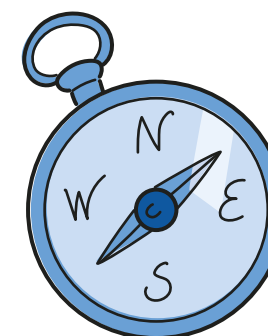
Teniendo en cuenta el contexto de Euskadi, las entidades públicas han publicado en Internet varias guías y materiales de orientación, algunas publicadas por UPV/EHU y otras publicadas por el Gobierno Vasco: OrientaTU, Aurrera, GPS, Educaweb...



OrientaTU



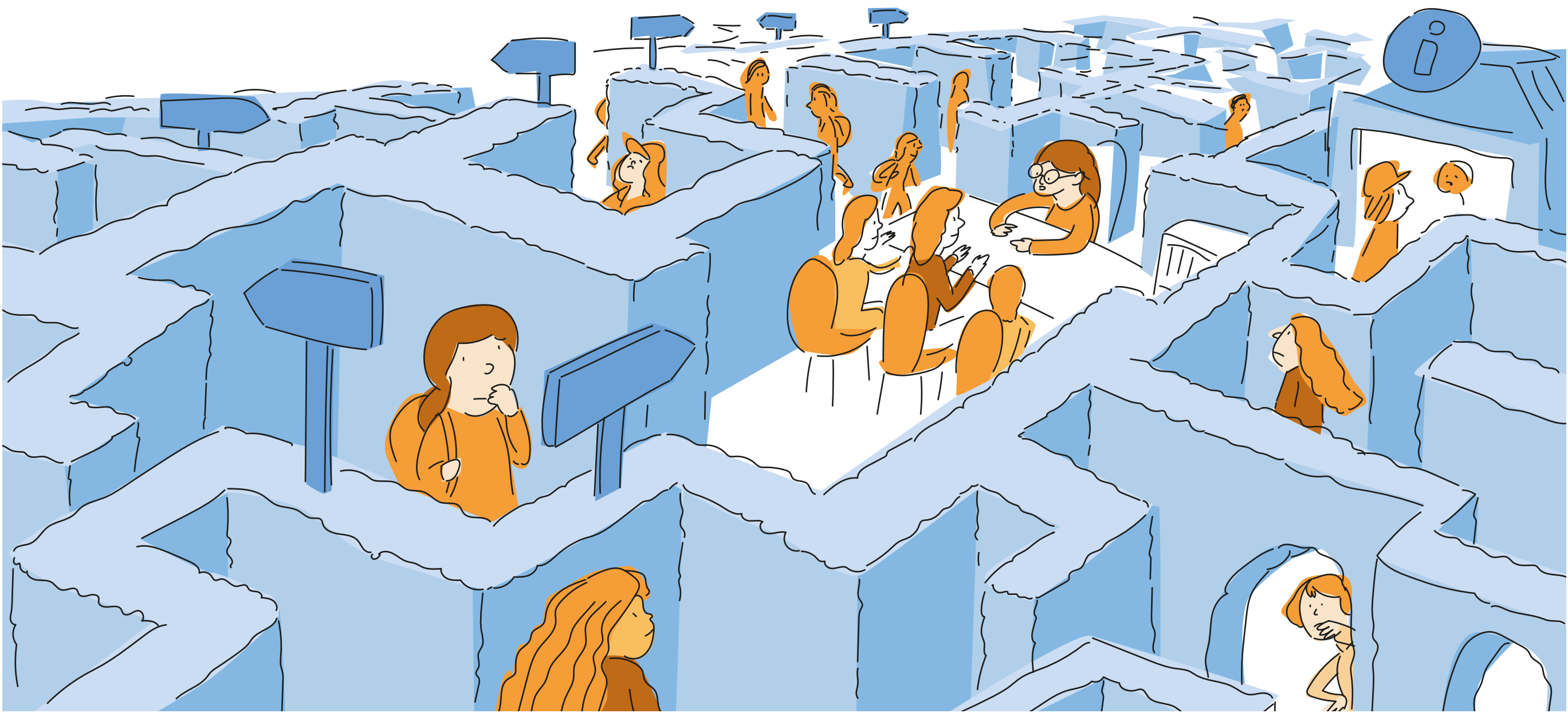
Aurrera



GPS



Educaweb



Profesiones y estudios en la estrategia STEAM Euskadi

FORMACIÓN PROFESIONAL: 11 de 26 familias profesionales vinculadas a profesiones STEM

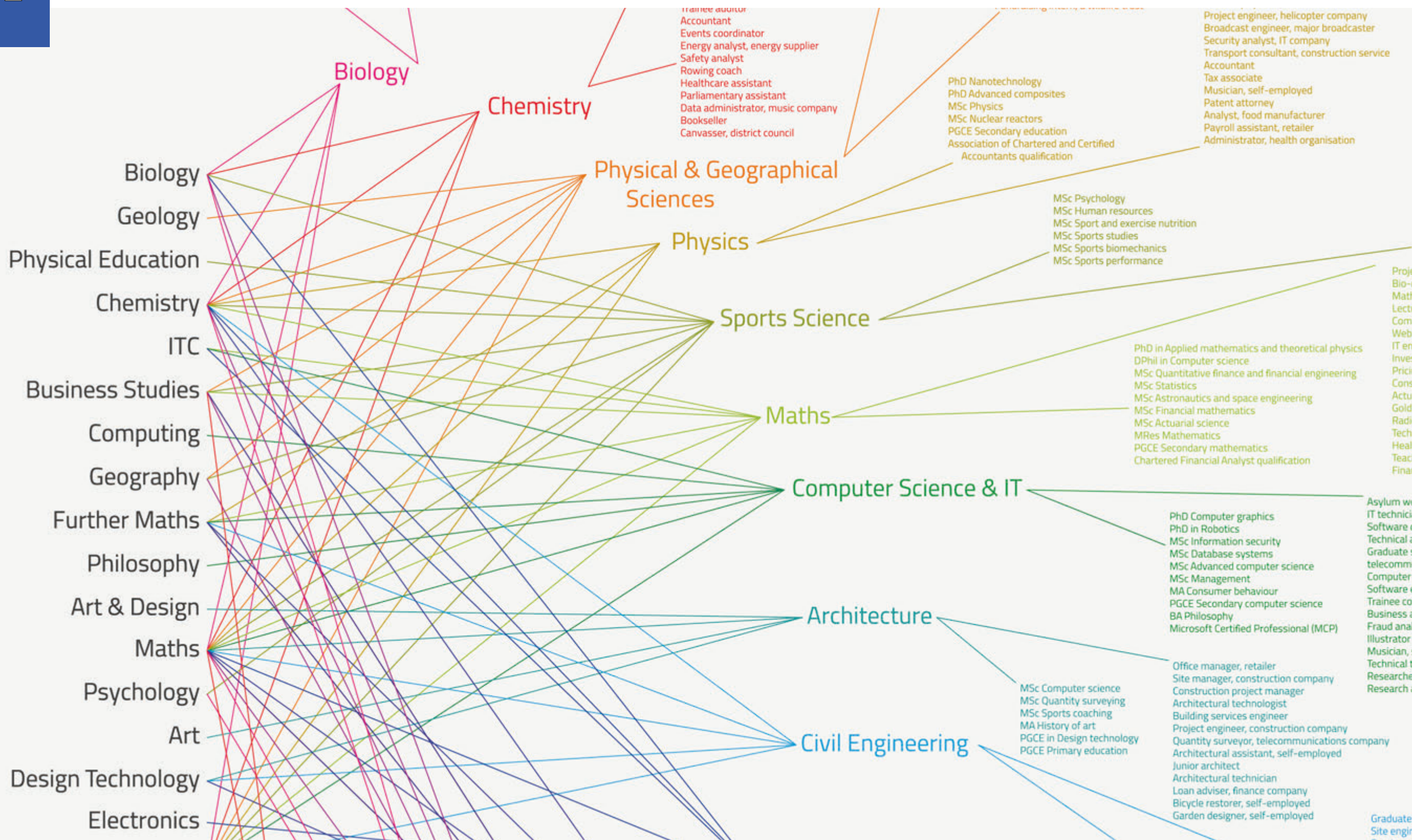
- | | |
|--|---|
| 1. Actividades físicas y deportivas | 14. Instalación y mantenimiento ✓✓ |
| 2. Administración y gestión | 15. Imagen personal |
| 3. Agraria | 16. Imagen y sonido ✓✓ |
| 4. Artes gráficas | 17. Industrias alimentarias ✓✓ |
| 5. Artes y artesanías | 18. Madera, mueble y corcho ✓✓ |
| 6. Comercio y marketing | 19. Marítimo pesquera |
| 7. Electricidad y electrónica ✓✓ | 20. Química ✓✓ |
| 8. Energía y agua ✓✓ | 21. Sanidad * |
| 9. Edificación y obra civil ✓✓ | 22. Seguridad y medio ambiente * |
| 10. Fabricación mecánica ✓✓ | 23. Servicios socioculturales y a la comunidad |
| 11. Hostelería y turismo | 24. Textil, confección y piel |
| 12. Industrias extractivas | 25. Transporte y mantenimiento de vehículos ✓✓ |
| 13. Informática y comunicaciones ✓✓ | 26. Vidrio y cerámica |

UNIVERSIDAD: 2 de 5 ramas de estudios vinculadas a profesiones STEM

1. **Ingeniería y Arquitectura ✓✓**
2. **Ciencias ✓✓**
3. Ciencias de la Salud*
4. Ciencias Sociales* y Jurídicas
5. Artes

The Amazing Enormous STEM Careers Poster

Según el sistema educativo y las necesidades de la sociedad de Reino Unido



STEAM, CHICAS Y MUJERES



STEAM, CHICAS Y MUJERES

- **Situación de las mujeres y niñas en el mundo.**
- **Situación de las mujeres y niñas en estudios STEM.**
- **Factores de participación de las mujeres y niñas.**
- **Promover el interés de las mujeres en STEM.**



Situación de las mujeres y niñas en el mundo

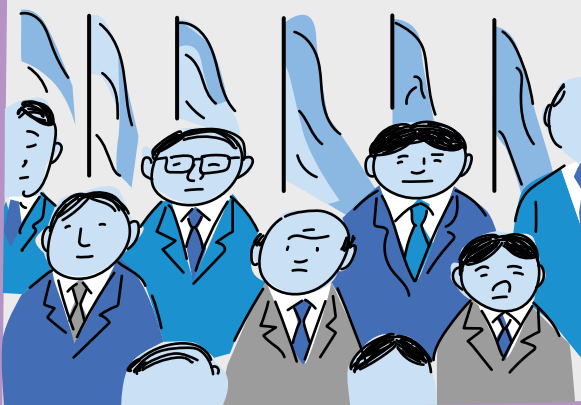
En todo el mundo,



las mujeres sufren más desigualdad y pobreza.

Factores que influyen:

- Factores sociales, culturales y políticos.



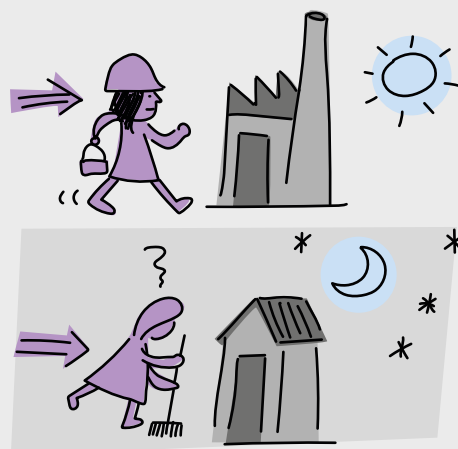
- Disparidad de ingresos y brecha salarial.



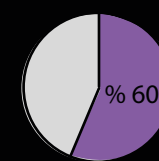
- Las niñas tienen menor acceso a educación.



- El doble turno.



Las mujeres y las niñas son el 60 % de las personas que pasan hambre en el mundo de forma crónica.



Fuente:
The World's Women
2015.
Trends and Statistics.
UN





Situación de mujeres y niñas en estudios STEM

Las niñas quedan atrás

muy pronto en educación STEM,

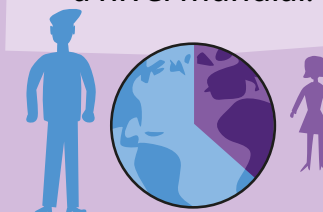
ya desde la primera infancia, en juegos relacionados con el tema.



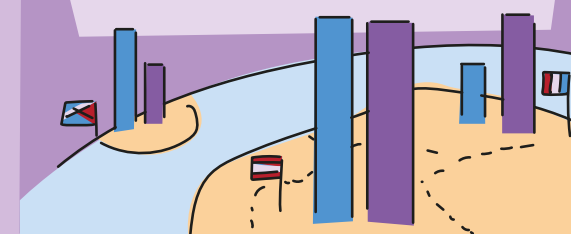
Las niñas pierden interés, cada vez más, entre los primeros y los últimos años de adolescencia.



En educación STEM superior, las jóvenes son solo el **35 %** a nivel mundial.

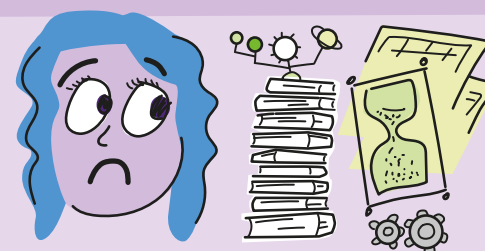


Hay diferencias importantes de representación femenina en estudios STEM entre países, lo que sugiere factores contextuales.



El porcentaje de **abandono** de disciplinas STEM en periodo universitario y laboral es **mucho mayor** en mujeres.

Las mujeres no siguen **profesiones STEM**, a pesar del tiempo y energía invertidas en su educación.



Razones:

- **Percepción de incompatibilidad** con identidad femenina.



- **Adjudicación social** a mujeres de cuidados familiares.

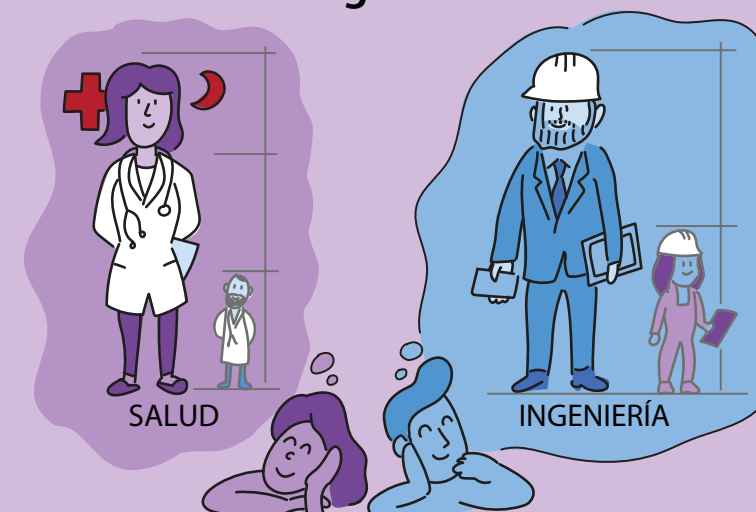


- **Ambiente y condiciones laborales.**



PISA 2015:

Las niñas triplicaban a los niños en proyectarse trabajando en profesiones relacionadas con la salud, mientras **los niños duplicaban** a las niñas en verse a sí mismos trabajando en **ingeniería**.

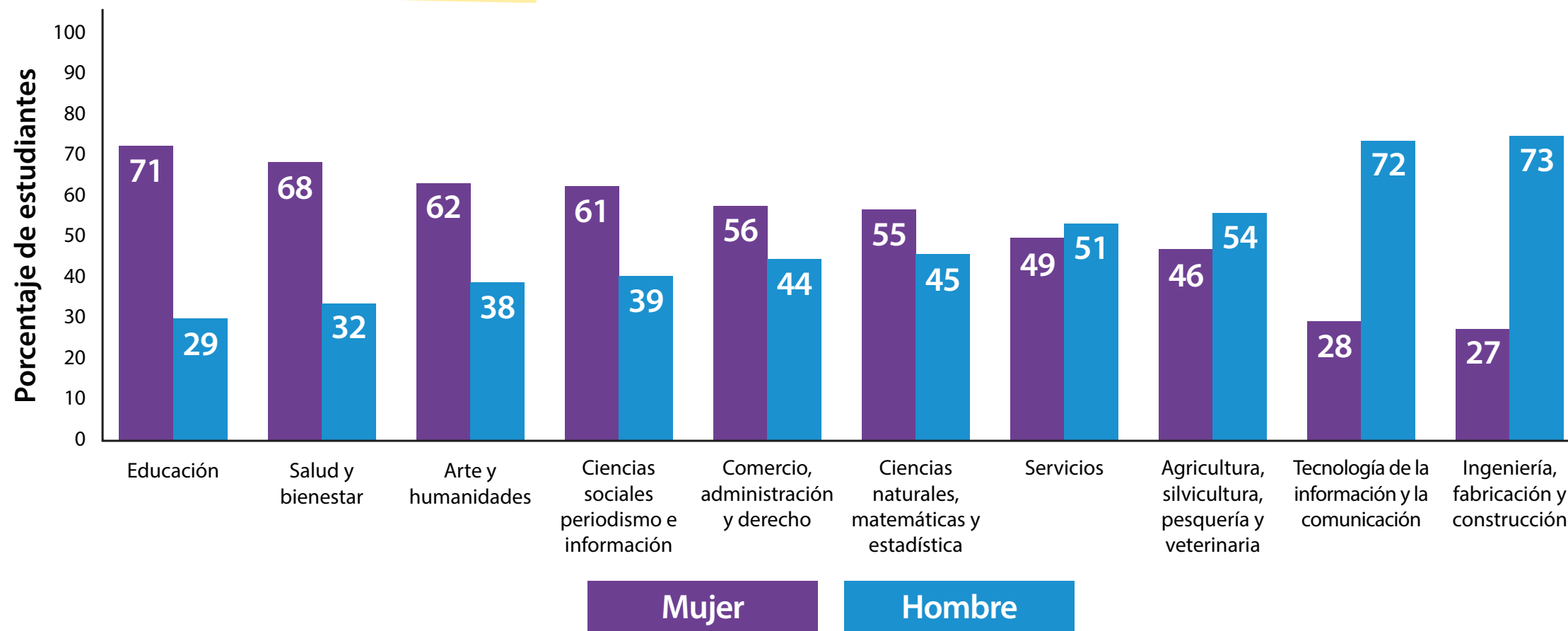


Fuente:
"Descifrar el código. La educación de las niñas y mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)".
UNESCO, 2019.



Datos a nivel mundial

Diferencias significativas de género en matrículas de educación superior por áreas de estudio.



Proporción de estudiantes mujeres y hombres inscritos en educación superior, por campo de estudio, promedio mundial.

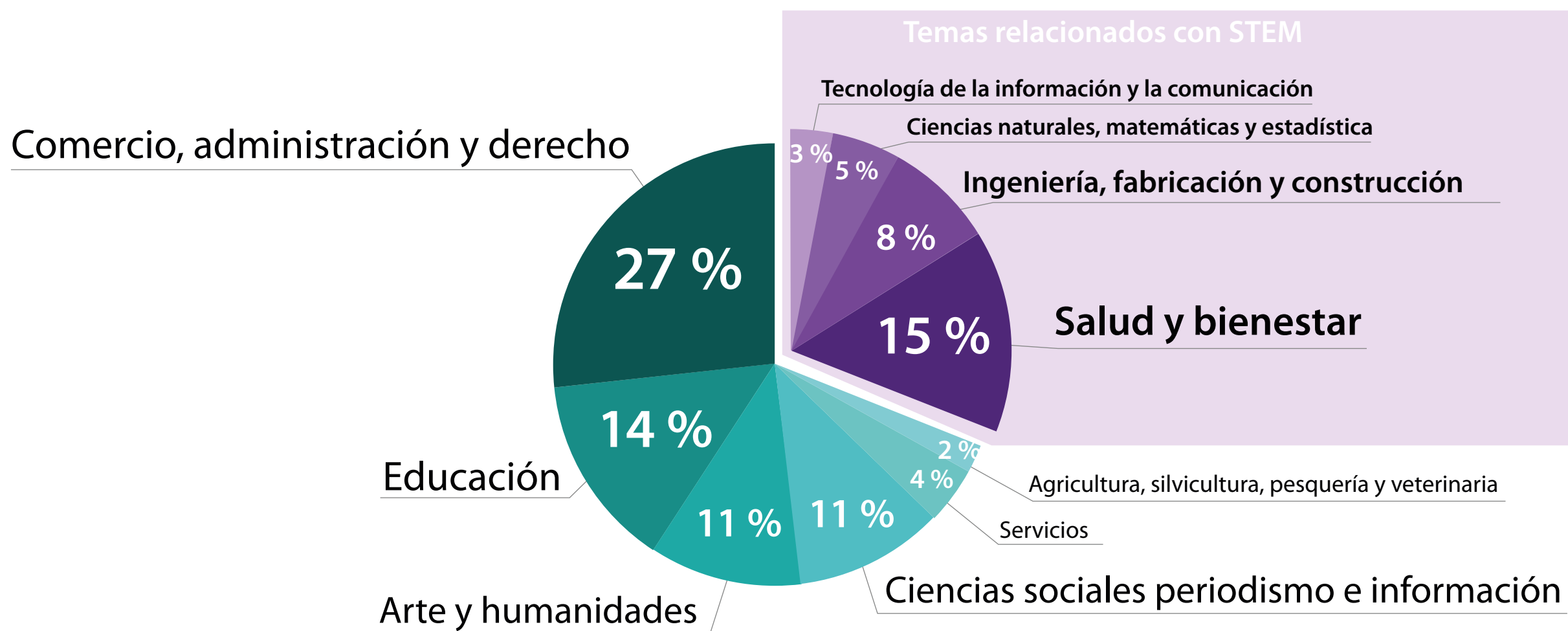
Fuente:

“Descifrar el código. La educación de las niñas y mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)”. UNESCO, 2019.



Datos a nivel mundial

Solo el 30% de todas las estudiantes seleccionan campos relacionados con STEM en educación superior.



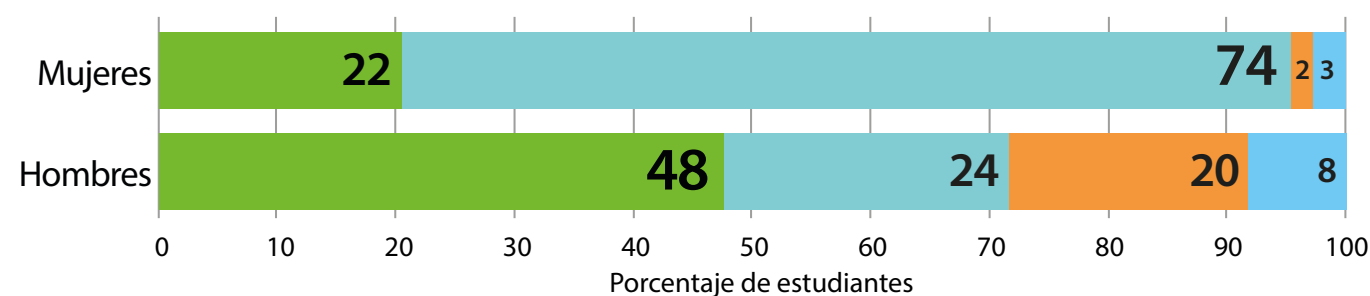
Distribución de alumnas matriculadas en educación superior, por campo de estudio, promedio mundial.

Fuente:
"Descifrar el código. La educación de las niñas y mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)". UNESCO, 2019.



Datos a nivel mundial

La mayoría de las niñas de 15 años que tienen la intención de seguir carreras científicas esperan trabajar como profesionales de la salud.



Expectativa de trabajar como **profesionales de la ciencia y de la ingeniería.**

Expectativa de trabajar como **profesionales de la salud.**

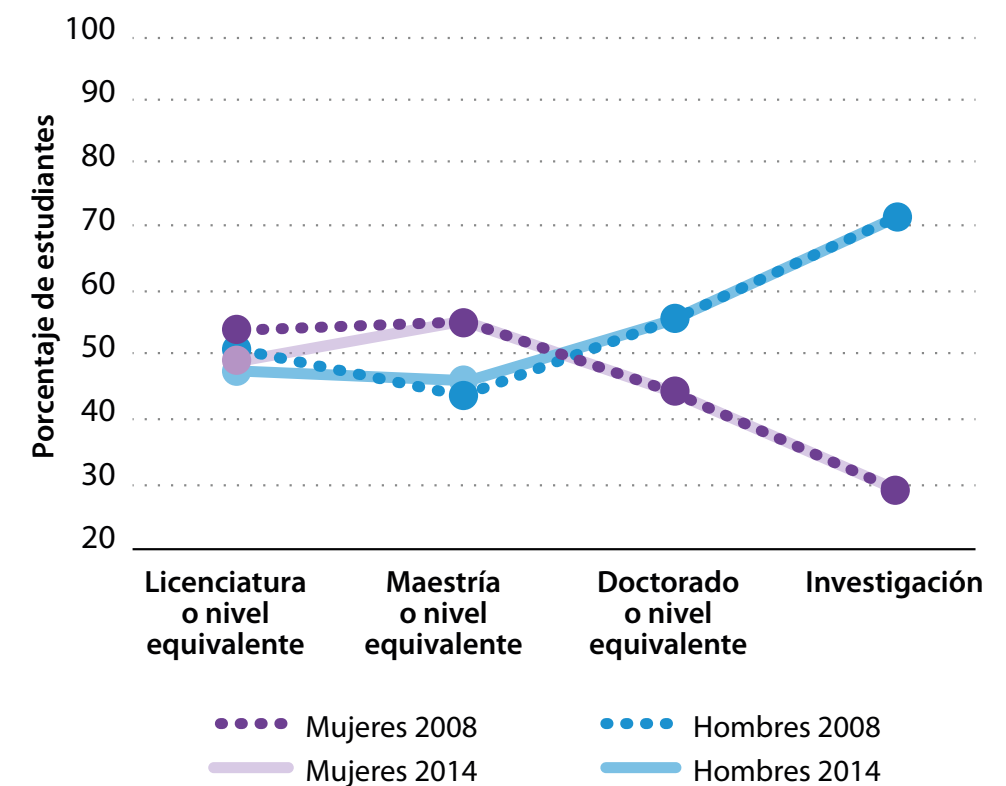
Expectativa de trabajar como **profesionales de las TIC.**

Expectativa de trabajar como **técnicos relacionados con la ciencia o profesionales asociados.**

Expectativas de estudiantes de carreras de ciencia (edad 15 años), promedio mundial.

Fuente de datos: PISA 2015 (países de la OCDE) ¹⁷

La brecha de género se amplía significativamente entre investigadores/as científicos/as.



Proporción de mujeres y hombres en educación superior e investigación, promedio mundial.

Fuente de datos: UNESCO 2008-2014 ¹¹



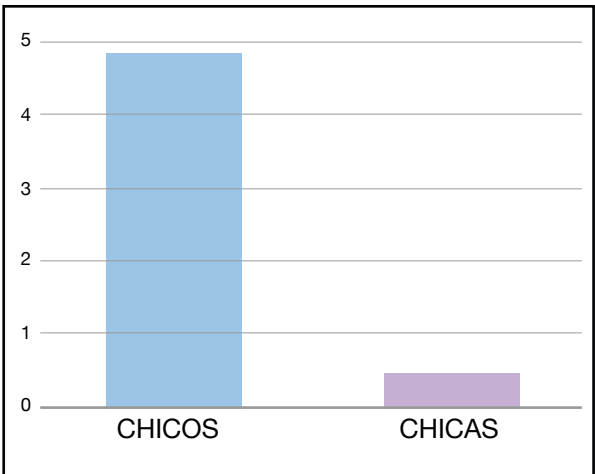
Descenso de vocaciones STEAM en la CAV

Descompensación de mujeres en carreras STEM:

	Hombres		Mujeres		Total
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad
Artes y ciencias humanas	2.328	38 %	3.868	62 %	6.196
Ciencia	1.958	48 %	2.136	52 %	4.094
Ciencias de la salud	2.062	24 %	6.690	76 %	8.752
Ciencias sociales y jurídicas	13.561	42 %	19.059	58 %	32.620
Ingeniería y arquitectura	10.958	73 %	4.137	27 %	15.095
TOTAL	30.867	46 %	35.890	54 %	66.757

Alumnos y alumnas matriculados en universidades de la CAV. 2017/18.

*Grados, masters y doctorados.



PISA 2015
Intención de carreras TIC:
4,8 % de chicos
0,4 % de chicas

According to PISA 2015 results,
4,8% of boys and 0,4% of girls expect
an ICT career.

Iturria: Eustat. Unibertsitatearen estatistika



Factores de participación de mujeres y niñas

Marco ecológico de factores que influyen en la participación, el rendimiento y la progresión femenina en los estudios STEM.



Factores individuales, familiares y de pares

No hay diferencias neuronales en el aprendizaje

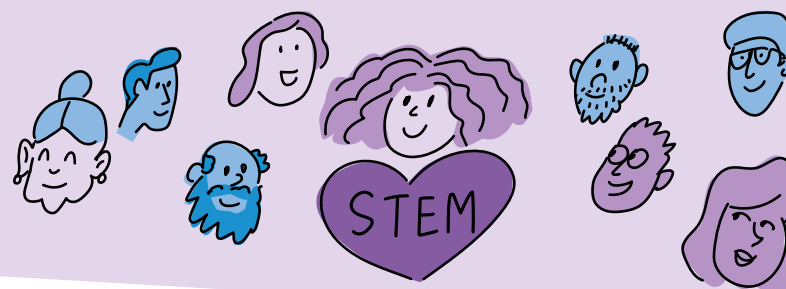


Estudios sugieren fortalecer el interés en STEM en la infancia de las niñas.



FACTORES FAMILIARES Y DE PARES

La familia y sus extensiones juegan un rol fundamental en la actitud de las niñas hacia STEM.

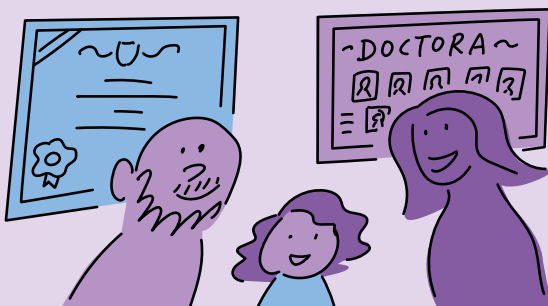


LOS FACTORES QUE INFLUYEN SON:

- Creencias y expectativas de padres y madres.



- El nivel **educacional** y la **profesión** de los padres y las madres.



- El grado de **apoyo** en el hogar.



- Padres y madres con creencias **tradicionales** que tratan a las niñas y los niños de manera **desigual** pueden **reforzar estereotipos negativos** acerca de capacidades en STEM.



- Las expectativas de las **madres** tienen gran influencia en la elección de carrera de las **niñas**.



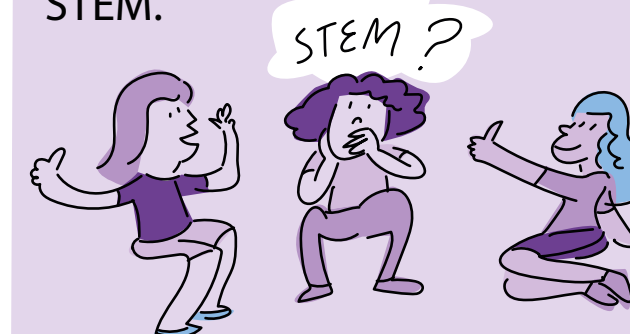
- La situación **socioeconómica** de la familia se asocia a mejores notas en STEM.



- La situación **sociocultural** familiar también influye en futuro STEM de hijas e hijos.



- Los **PARES**, sobre todo, **femeninos**, también influyen en el interés de las **niñas** hacia STEM.



Factores escolares

FACTORES ESCOLARES

LAS PROFESORAS



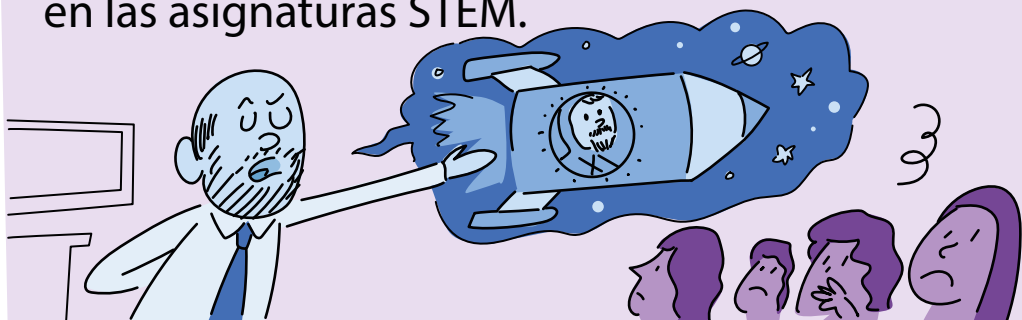
Derribando falsos estereotipos

Modelo de rol para niñas



EL PROFESORADO

Las creencias y actitudes del profesorado tienen un efecto importante en las niñas en las asignaturas STEM.



Es crítico prestar atención a dinámicas de género en aula y entorno escolar.

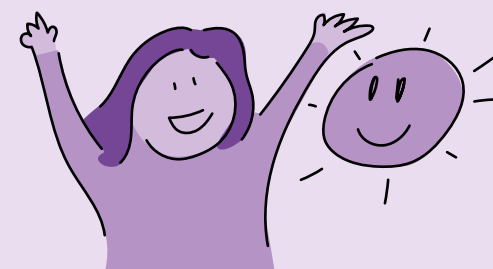


Los planes y el material educativo han de contar con mensajes positivos acerca de mujeres y niñas, con temas interesantes, preguntas y prácticas.



MEJORAN INTERÉS DE NIÑAS EN STEM:

- Experiencias.
- Vida real relacionada con STEM.



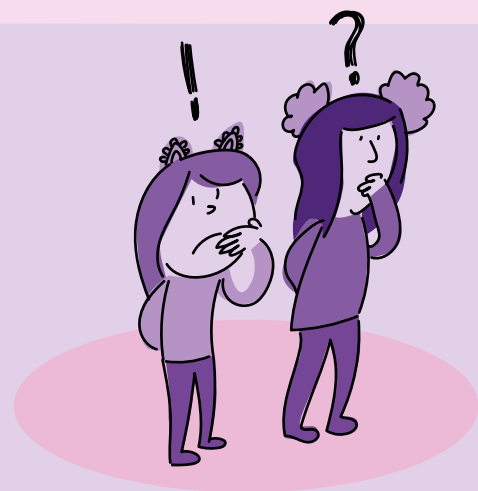
AFECTAN NEGATIVAMENTE A NIÑAS EN STEM:

- Sesgos de género.
- Estereotipos.



Factores sociales

Las **normas culturales y sociales** influyen en las aspiraciones de las **niñas**.



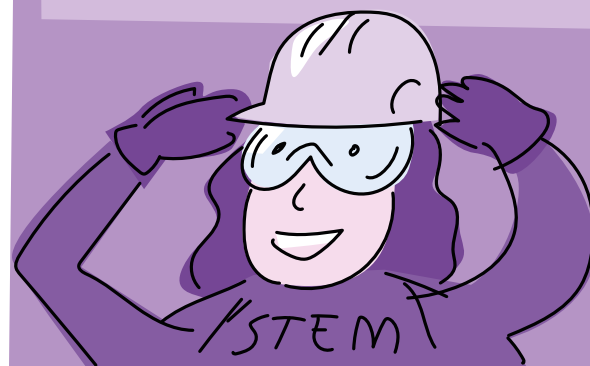
En países con más **igualdad de género** las niñas tienen actitudes más positivas hacia STEM.



Las medidas para la **igualdad de género**:

- Cuotas
- Incentivos
- ...

aumentan la **participación femenina** en STEM.

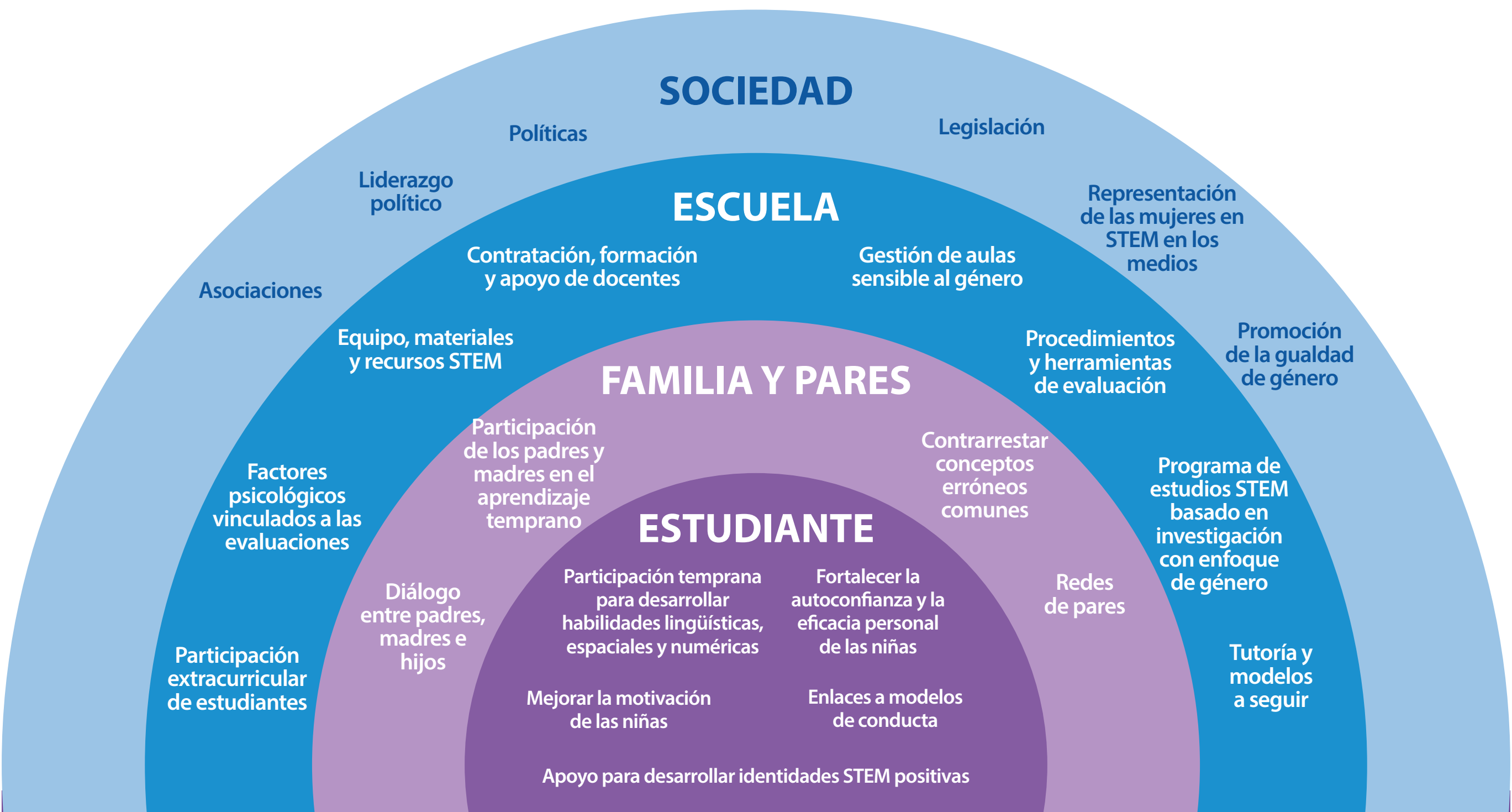


Los **estereotipos de género** en los **medios** afectan a **niños, niñas y adultos**.



Promover el interés de las mujeres en STEM

Intervenciones que ayuden a aumentar el interés y el compromiso de niñas y mujeres en la educación STEM.



Intervenciones a nivel de la escuela y a nivel social

ESCUELA

- Mejorar el sistema.
- Preparación de **profesorado**, formaciones, **mixto**.



ORIENTADORES VOCACIONALES

- Pueden **aumentar motivación** STEM en niñas.
- Pueden **colaborar** con familiares, amigas/os y profesorado.
- Pueden ayudar en **iniciativas escolares y familiares**.



CONSTRUIR "IDENTIDAD CIENTÍFICA" ENTRE LAS NIÑAS

- Explicar que la ciencia es **PARA TODAS LAS PERSONAS**.



- Evitar jerarquía de varones.



- Involucrar a niñas en actitudes prácticas y teóricas.



- Experiencias, laboratorio, ordenadores, tecnología...

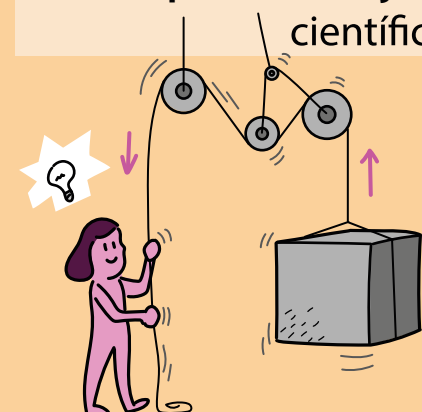
- Actividades extraescolares.

- Crear **ambiente seguro y relajado**.



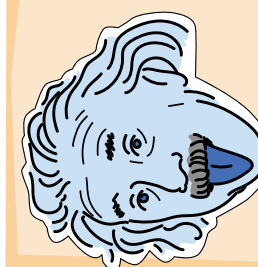
MUSEOS, CENTROS, CAMPAMENTOS, VIAJES...

Comprender mejor los conceptos científicos.

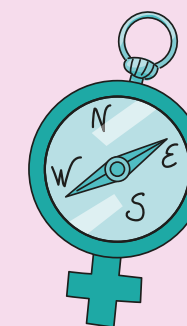


Aprender mediante vivencias y actividades prácticas.

Evitar estereotipos negativos



Facilitar orientación profesional con perspectiva de género.

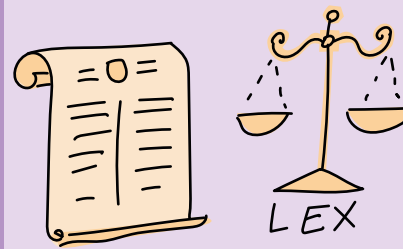


INTERVENCIONES A NIVEL SOCIAL

Más BECAS



Políticas públicas y legislación



Imágenes positivas de mujeres STEM



Crear asociaciones





Recomendaciones para profesores y profesoras

Conozcamos nuestros prejuicios STEAM

Puede que apliquemos **sesgos inconscientes** hacia el alumnado,



...y eso perjudique a alguien.

Esforcémonos en localizar si tratamos a algunos/as de forma **diferente**,



o si de algunos/as esperamos **algo menos**

Podemos grabarnos un vídeo, para **analizarlo**.



Generemos confianza

Mostrar **confianza** en sus **capacidades** es positivo para los/as estudiantes.



Aprovechemos los intereses de los y las alumnas

Podemos tender puentes entre sus intereses de fuera de la escuela y experiencias STEAM.



Animemos al alumnado a expresar sus ideas de forma diferente: presentaciones, juegos de rol, dibujos, etc.

Agrupémosles de forma diferente

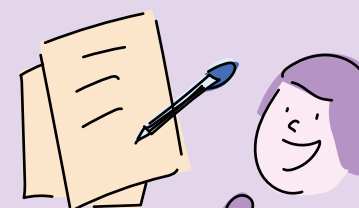


En actividades STEAM, ofrezcámosles la oportunidad de trabajar con chicos y chicas de procedencias e idiomas **diferentes**.

Presentemos ejemplos de profesionales STEM

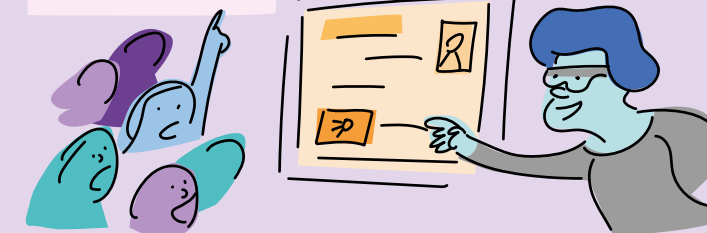
Mostremos al alumnado **ejemplos de diversidad**, evitando el estereotipo de científico genial.

Pongamos en contacto alumnos con profesionales STEM (a ser posible, que no sean varones blancos), en la escuela y en el trabajo.

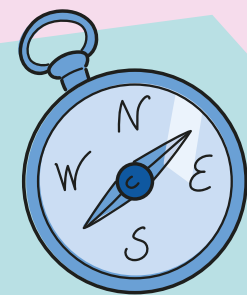
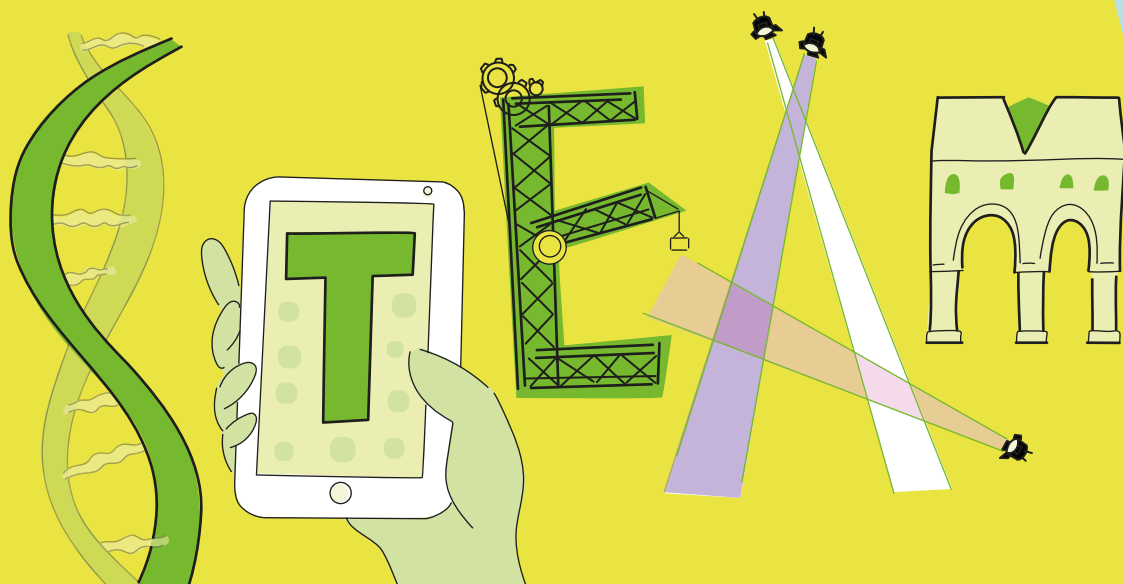
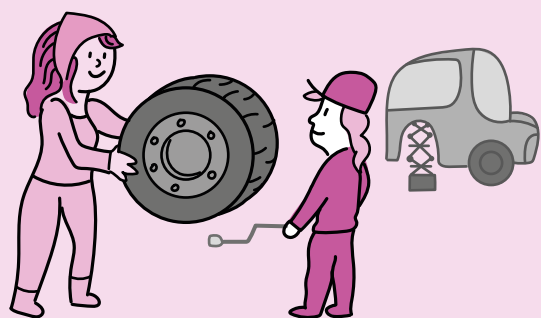


Preparar una pequeña entrevista personal (motivaciones, etc).

Analicemos noticias sobre STEM



Repasémoslas con las alumnas y alumnos, teniendo en cuenta género, diversidad, etc.



VIVENCIAS Y COMUNIDAD



elhuyar



Gipuzkoako Foru Aldundia
Ekonomia Sustapeneko, Turismoko eta
Landa Inguruneko Departamentua