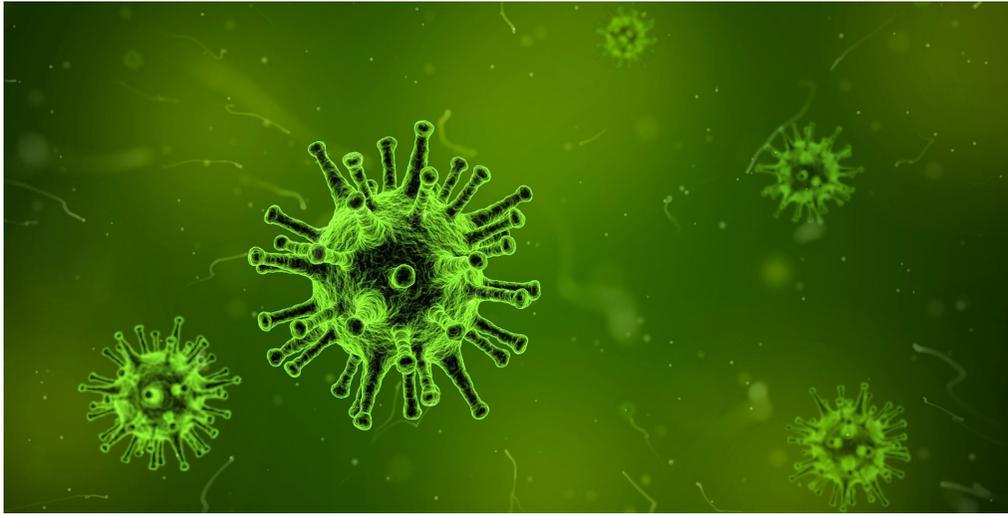


Kristina Reiss

Universidad Técnica de Múnich

**STEMplus:
Componentes básicos para una
educación sostenible.**





Arek Socha via Pixabay

**Hay muchos desafíos en el siglo XXI:
Desafíos naturales o provocados por
el hombre.**

Lima (Perú) y Múnich (Alemania) | 30 de noviembre de 2023



¿Hay soluciones? Ciertamente, pero no son fáciles. En cualquier caso, ¡lo que hace falta es educación!

- La educación debe contribuir de forma activa a encontrar soluciones.
- Se debe garantizar que las generaciones jóvenes disfruten de una educación de la mejor calidad posible.
- Se necesita una educación que se corresponda con los conocimientos actuales para estar preparado ante los desafíos mencionados.



¿Qué educación se necesita? Hay propuestas importantes de la UNESCO y la OCDE.

- La **adquisición de conocimientos** (“learning to know”) es importante, pero no es suficiente.
- Se complementa con la capacitación para la actuación (“learning to do”), enfocada a la **resolución de problemas** y al **pensamiento crítico**.
- Se requieren **competencias sociales e interculturales** de responsabilidad y la autorregulación (“learning to be”).
- Además, se necesita el aprendizaje para la **convivencia** (“learning to live together”), que también abarca las relaciones sociales.

UNESCO (2015, 2020); OCDE (2019).

De STEM a STEMplus.

¿Cuáles son las consecuencias concretas de estas ideas de educación más allá de las materias STEM?

- Vivimos en una sociedad más influenciada que nunca por los procesos basados en los conocimientos y las ideas de STEM.
- Sin embargo, no basta con limitarse a una perspectiva puramente temática.
- Por el contrario, es importante integrar las asignaturas en el entorno social, abordando la **creatividad**, el **pensamiento crítico**, la **cooperación** y la **comunicación** tanto como el contenido de las asignaturas.

Características de STEMplus

Es importante ...



- el uso de métodos creativos para solucionar problemas reales;
- la reflexión sobre acciones reales, que transmite los beneficios y los riesgos;
- el compromiso en iniciativas conjuntas;
- el posible uso para la sociedad como la responsabilidad social asociada a una solución;
- la orientación interdisciplinar a los problemas.

Educación en las materias STEM: ¿Necesitamos el marco STEMplus?

Claro que sí. Lo necesitamos para

- poder planificar la práctica,
- responder con flexibilidad a las necesidades de las y los estudiantes,
- quitarnos presión de encima.

Nada es más importante y útil para la práctica que una buena teoría 😊 .

Educación en las materias STEM: ¿Cómo implantar STEMplus?

Competencias son mucho más que conocimientos y esto es un desafío para maestras y maestros.

- La adquisición de competencias consiste fundamentalmente en **aprender a resolver problemas de forma autónoma, conocer recursos y vías** de resolución de problemas, **afrentándolos con motivación y responsabilidad**.
- Para ello, es necesario ofrecer situaciones de aprendizaje apropiadas, especialmente en la educación escolar; ésta no debe centrarse únicamente en impartir contenidos. La **forma de trabajo**, que en muchas ocasiones permite comprenderlos mejor, **es relevante**.

Educación en las materias STEM: ¿Cómo implantar STEMplus?

Aplicar el procedimiento científico:

- se observa un fenómeno,
- se reconoce un patrón,
- se desarrolla una teoría,
- se prueba con nuevos ejemplos y
- se confirma o se rechaza.



Educación en las materias STEM: ¿Cómo implantar STEMplus?

Hay que identificar fenómenos accesibles y apropiados,

- las y los estudiantes realicen investigaciones y experimentos,
- extraigan sus propias conclusiones y
- discutan los fenómenos de forma crítica.



¿Como hacerlo? Aprender estadística y probabilidad.

El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

“Este tipo de pensamiento ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar.”

Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Colombia)

¿Como hacerlo? Aprender estadística y probabilidad.

¿De qué trata la estadística?

Básicamente, trata del procesamiento de datos.
Pero, sobre todo, trata de procesar correctamente los datos.

¿Cómo se pueden recopilar los datos?

¿Por qué se recogen datos?

¿Hay alguna regularidad en estos datos?

¿Cómo se pueden interpretar los datos?

Cuando elegimos un representante de la clase.

Ejemplo

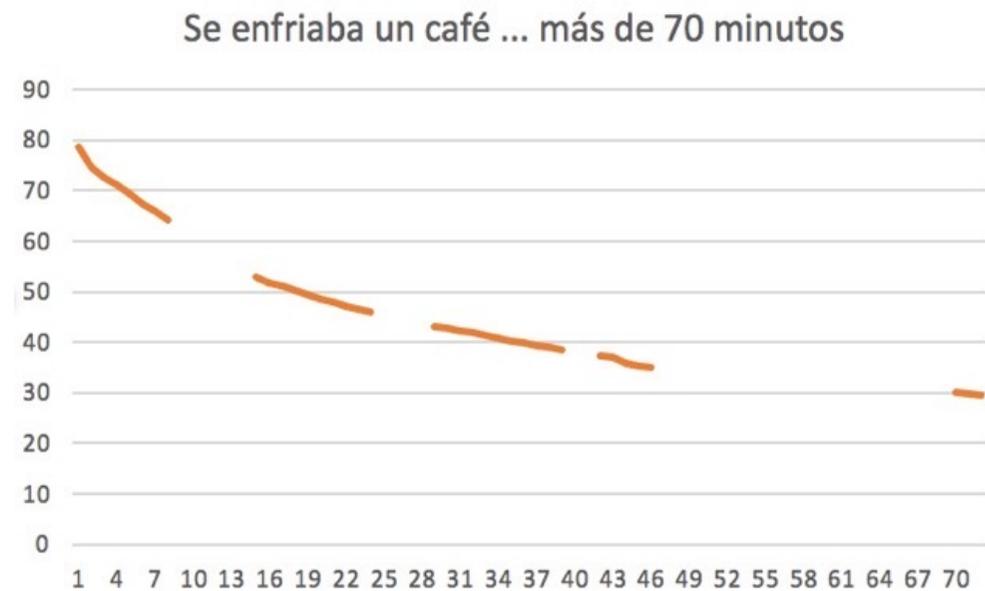
1

Ana	###	###
Laura		
Juan	###	
Paco	###	

Ejemplo 1: Generar e interpretar datos.

Ejemplo 2

Claro, también el café puede utilizarse para la recolección de datos.



Ejemplo 2: Generar e interpretar datos.

¿Existe el cambio climático? Lamentablemente sí, pero ...

... para no sólo creerlo, sino juzgarlo, hay que

- recoger datos y obtener información,
- procesar y presentar ambos adecuadamente,
- evaluar y clasificar adecuadamente la importancia de los resultados.

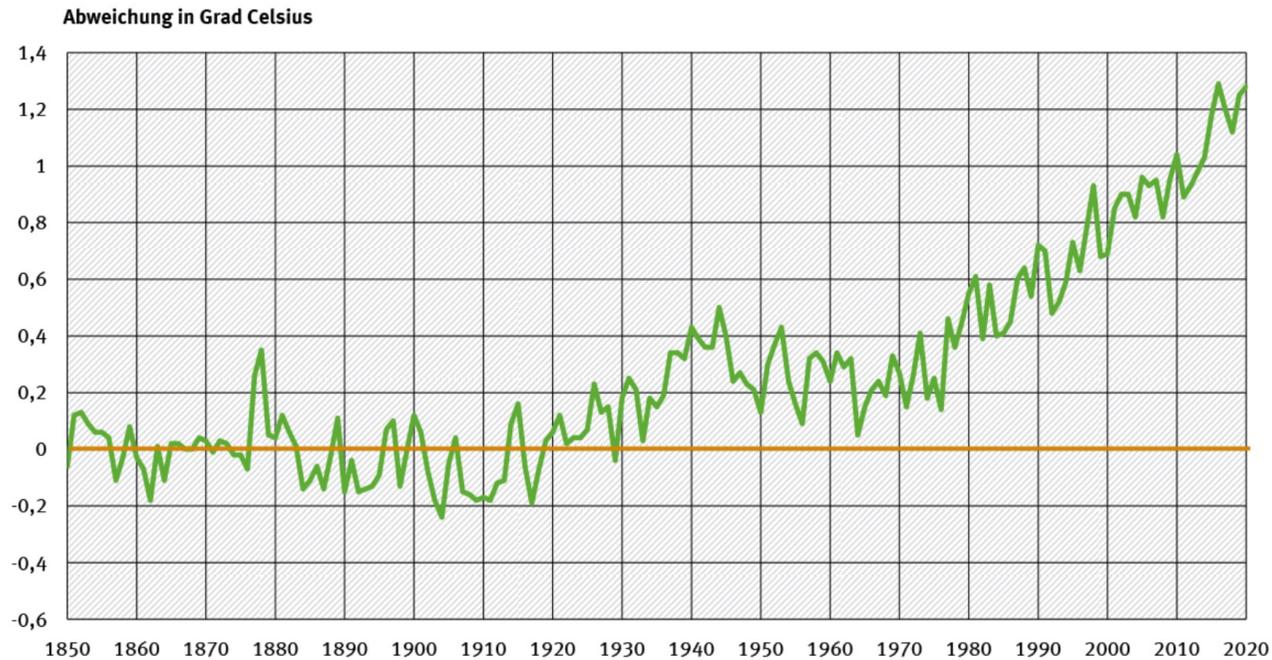


Necesitamos conocimientos matemáticos y científicos y tenemos que relacionarlos entre sí. Y deberíamos empezar con **acciones sencillas y comprensibles** desde la realidad de la vida.

Ejemplo

3

Desafío: el cambio climático.



Ejemplo 3: Recoger / buscar datos, elegir una presentación y Interpretar los datos.

De las cifras absolutas a la tendencia a largo plazo.

Fuente: Umweltbundesamt

Desviación de la temperatura global del aire respecto al promedio de los años 1850 a 1900.

Ejemplo

4

¿Hay realmente el mismo número de cada color en una bolsa de ositos de goma? ¿O hay más amarillos? Esa es la base: los ositos de goma suelen venir en seis colores diferentes.



Experimento y tabla. Vaciamos 12 bolsitas pequeñas.

blanco	22
amarillo	19
naranja	14
rojo claro	17
rojo oscuro	15
verde	15

Ejemplo 4:

Desde el propio experimento hasta la aplicación de las matemáticas.

¿Cómo se distribuyen las ositas de goma entre los distintos colores?

Bueno, 47 rojos o verdes contra 33 amarillos y naranjas parece injusto. Pero si se añaden las blancas, son de 47 a 55.

¿Se aplica la distribución a doce bolsas cualesquiera? ¿Lo hemos "demostrado" con eso?

Los ositos de goma: Qué dice la prueba de hipótesis.

blanco	22	.12
amarillo	19	.37
naranja	14	.54
rojo claro	17	.26
rojo oscuro	15	.35
verde	15	.35

$$p = 0.166$$

H_0 : Ningún color muestra una desviación significativa.

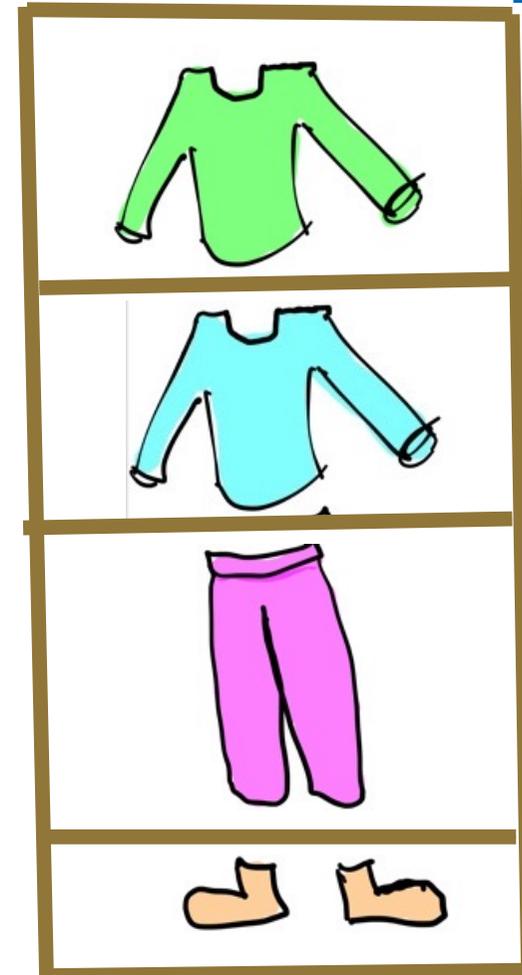
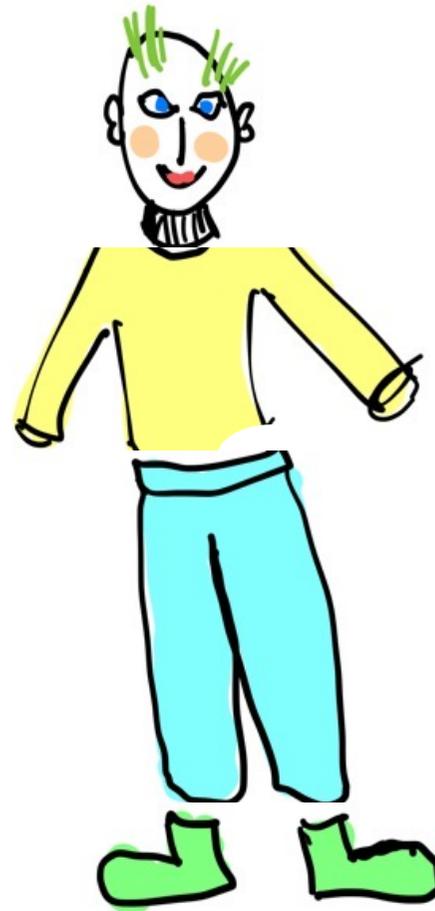


Vestirse de forma diferente (con un vestuario limitado)

Jorge tiene tres camisas, dos pares de pantalones y dos pares de zapatos. ¿De cuántas maneras diferente puede vestirse en cada caso?

Ejemplo

5



Vestirse de forma diferente

Ejemplo 5: Fundamentos matemáticos.

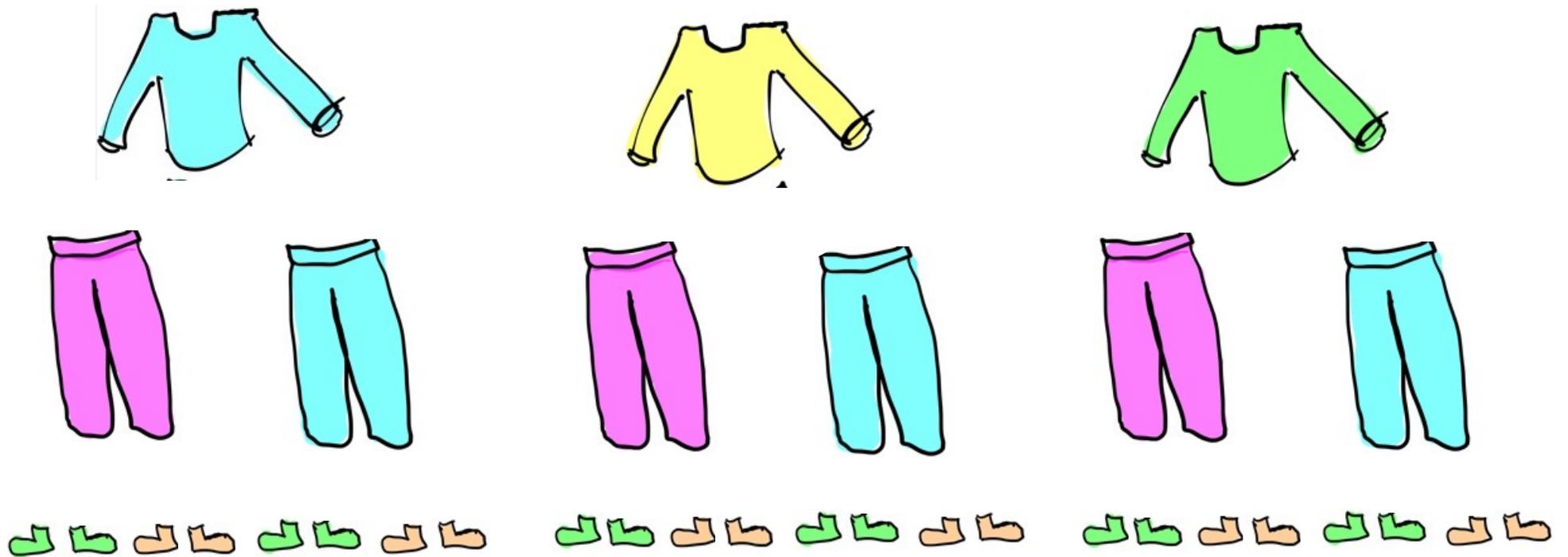
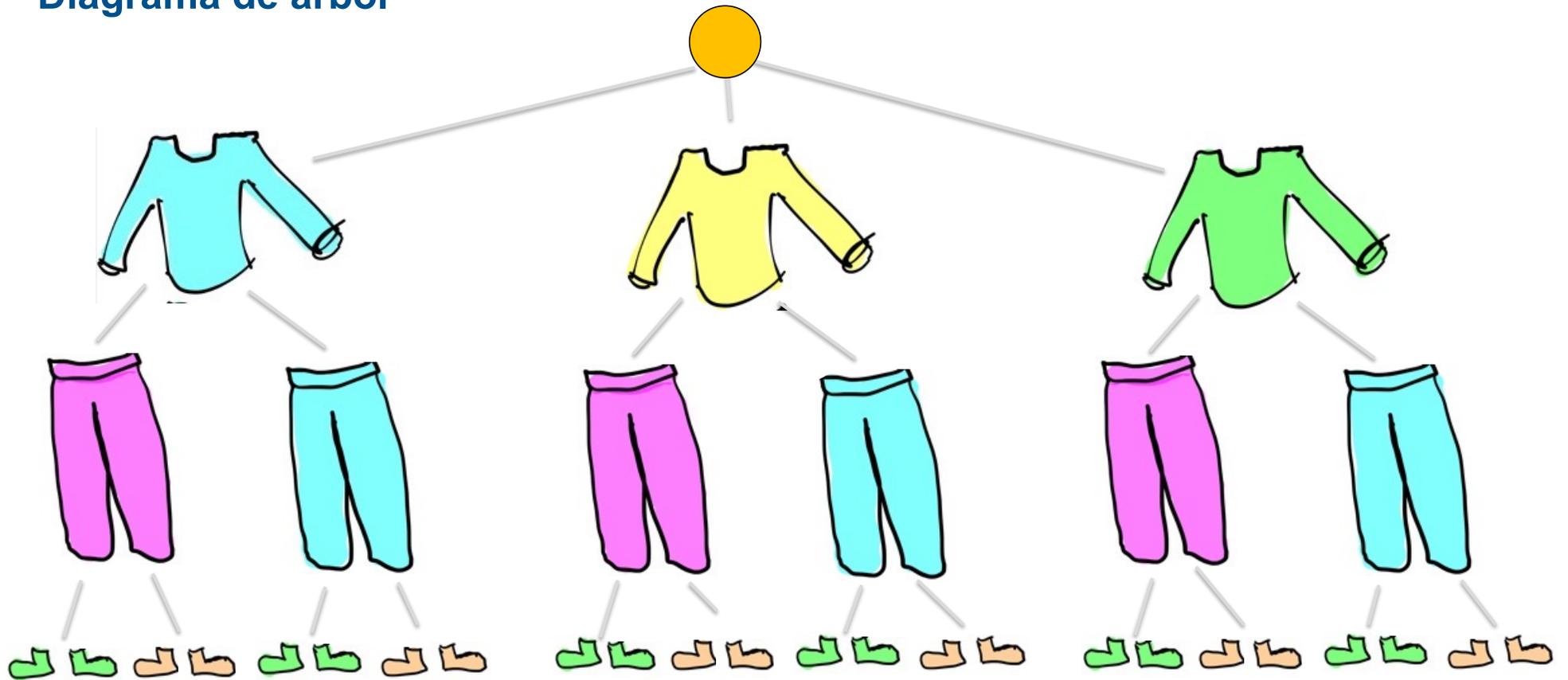


Diagrama de árbol

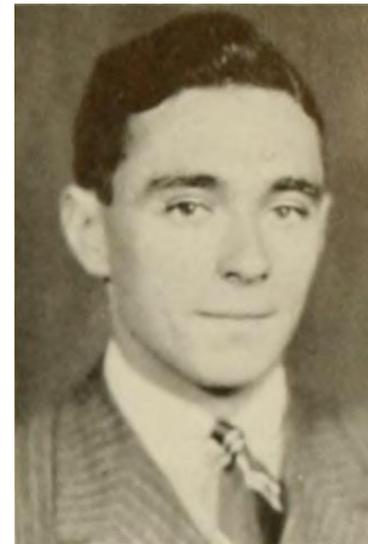


Mi modelo favorito de aprendizaje.

Jerome S. Bruner (1915 – 2016)

Se aprende de manera

- enactiva: aprender con acciones físicas
- icónica: aprender con imágenes como fotografías, dibujos, películas
- simbólica: aprender con representaciones abstractas como letras o números



Jerome S. Bruner (1936)
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=43573569>

Hay que conectar los componentes: STEMplus ...

- es un concepto global que configura el aprendizaje y la enseñanza con vistas a las necesidades futuras;
- quiere familiarizar a los alumnos con una visión holística de las materias STEM;
- ofrece una imagen completa de las matemáticas, la informática, las ciencias naturales y la tecnología;
- es adecuada para reconocer y comprender mejor el papel de estas disciplinas para el mundo del siglo XXI.

STEMplus: Un punto de vista que refleja el mundo real y conecta y valora los conocimientos actuales y ancestrales.





TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
IMMATHALLE
23.10.-08.11.19

WONDER GIRLS

Technical
University
of Munich



¡Gracias por su atención!