

Pensamiento computacional en la educación: ¿la historia interminable?

Jesús Moreno León - jesus.morenol@educacion.gob.es

IV Jornadas Educativas sobre Robótica y
Programación #JERP2019

La Muela, Zaragoza, 10 de mayo de 2019



INTEF: **Tecnología educativa y formación del profesorado**





INTEF: **Tecnología educativa y formación del profesorado**

Pensamiento computacional

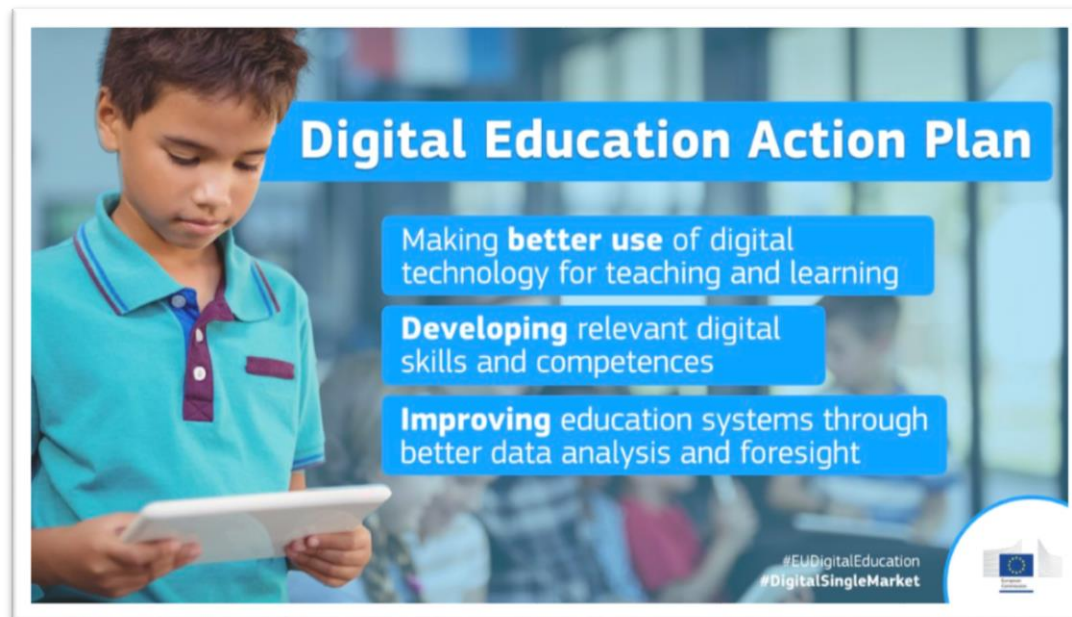
El contexto

La digitalización afecta a la manera de vivir, interactuar, estudiar y trabajar de las personas.

- Inteligencia artificial, robótica, computación en nube, cadena de bloques...
 - Coches autónomos ([vídeo](#))
 - Evaluación de riesgos en juzgados
 - Predicción de crímenes
 - Asistencia en medicina
 - ...



El contexto



Acción 6. Acercar la **programación informática** a todos los centros educativos (EU Code Week)

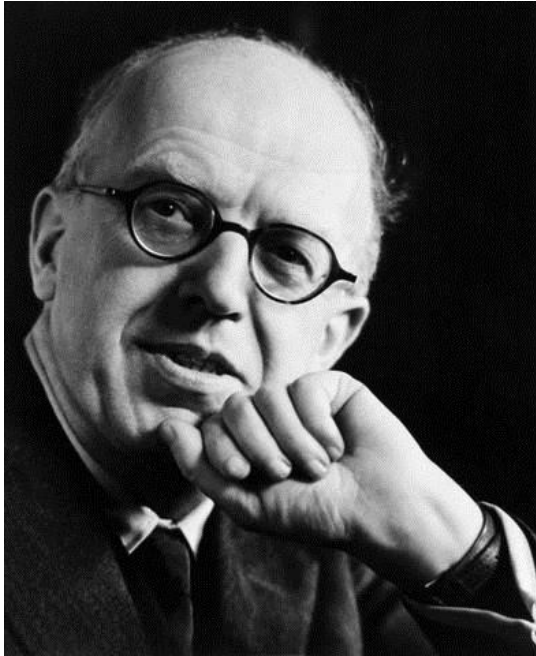
El contexto



<https://intef.es/tde2018/>

¿Programación en la escuela? Esto ya lo hemos oído antes, no?

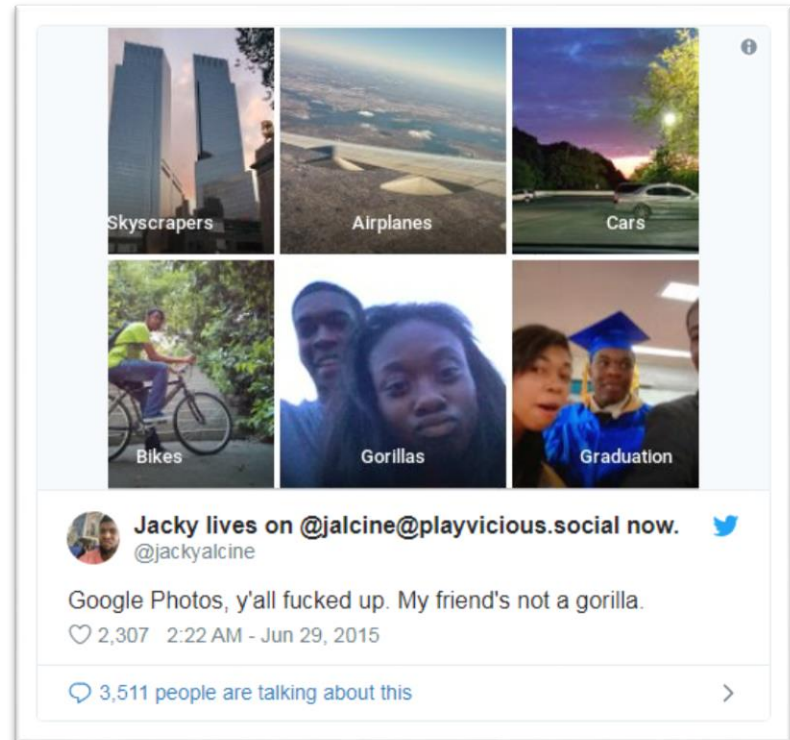
¿Programación en la escuela? Esto ya lo hemos oído antes, ¿no?



C.P. Snow (en 1961):

- Los algoritmos van a dominar nuestro mundo.
- La gente que programe estos algoritmos lo hará sin la supervisión del resto de la sociedad, cuyas vidas estarán controladas por los programadores.
- **Las personas que no entiendan los algoritmos no sabrán qué hacer ante ellos, preguntar sobre ellos ni luchar contra ellos.**

¿Programación en la escuela? Esto ya lo hemos oído antes, ¿no?



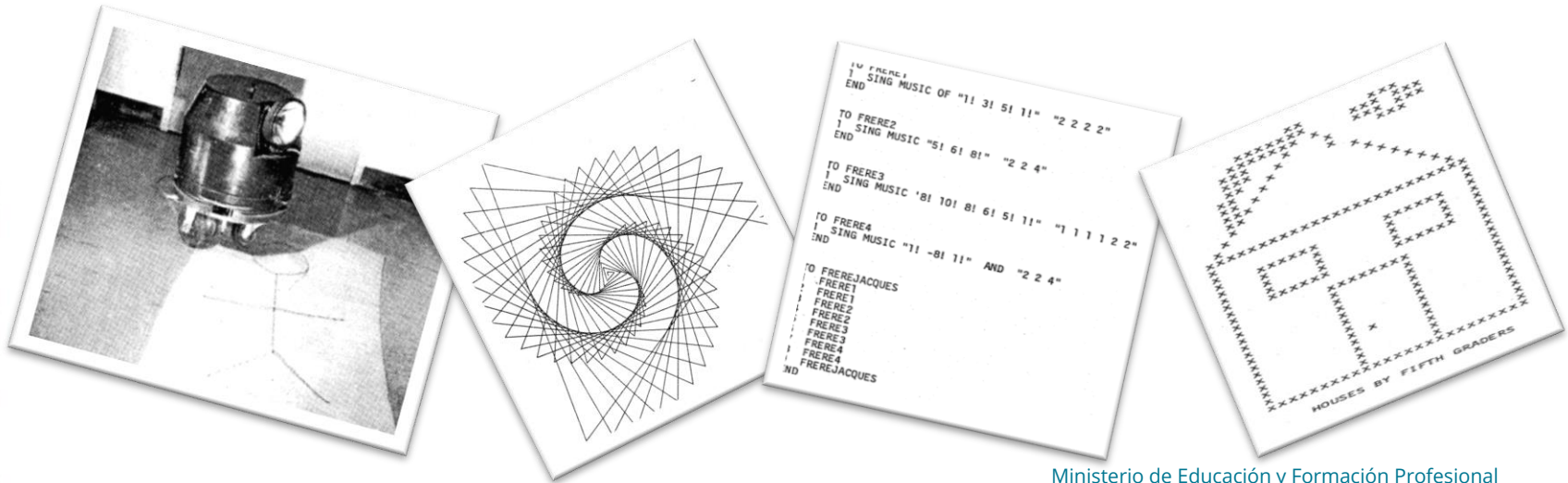
¿Programación en la escuela? Esto ya lo hemos oído antes, ¿no?

“¿Por qué, entonces, el uso de las computadoras en las escuelas debe limitarse a calcular la suma de los cuadrados de los primeros veinte números impares y otros tipos de 'resolución de problemas' similares? ¿Por qué no usarlos para producir algo de acción?”

¿Programación en la escuela? Esto ya lo hemos oído antes, ¿no?

"¿Por qué, entonces, el uso de las computadoras en las escuelas debe limitarse a calcular la suma de los cuadrados de los primeros veinte números impares y otros tipos de 'resolución de problemas' similares? ¿Por qué no usarlos para producir algo de acción?"

Twenty Things To Do With A Computer
Seymour Papert and Cynthia Solomon, 1971



¿Programación en la escuela? Esto ya lo hemos oído antes, ¿no?



[Seymour Papert presentando Logo en 1971](#)

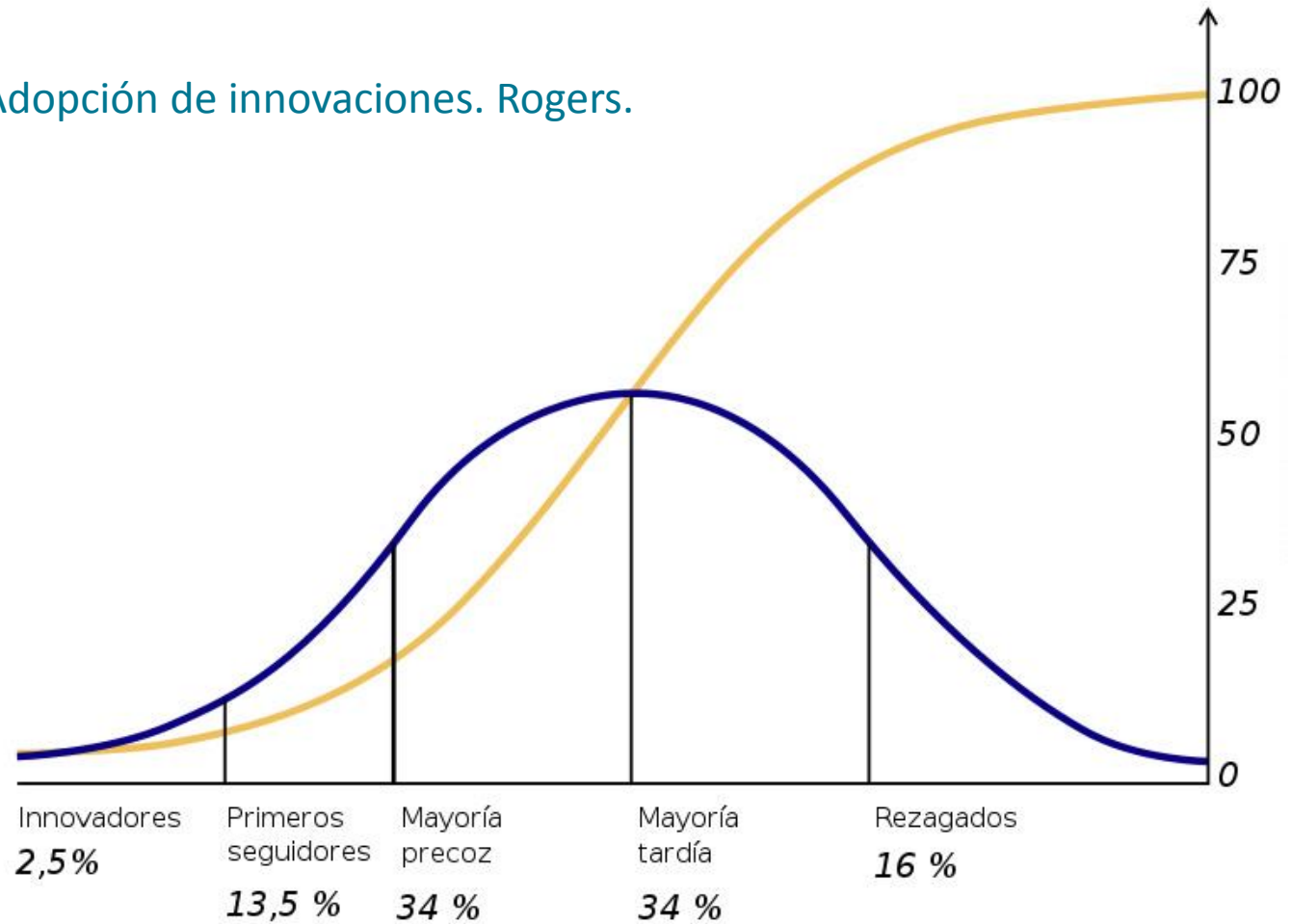
¿Programación en la escuela? Esto ya lo hemos oído antes, ¿no?

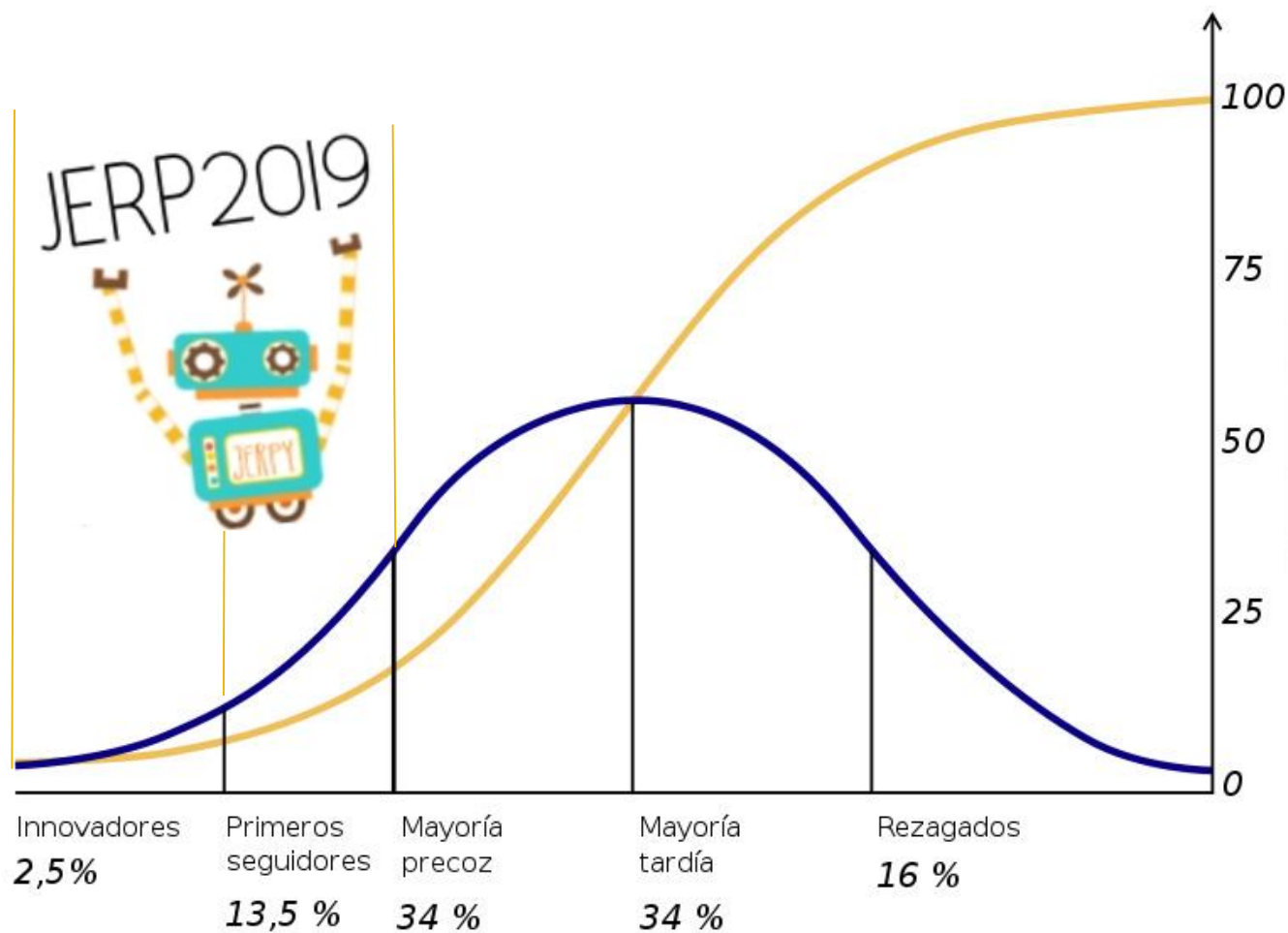


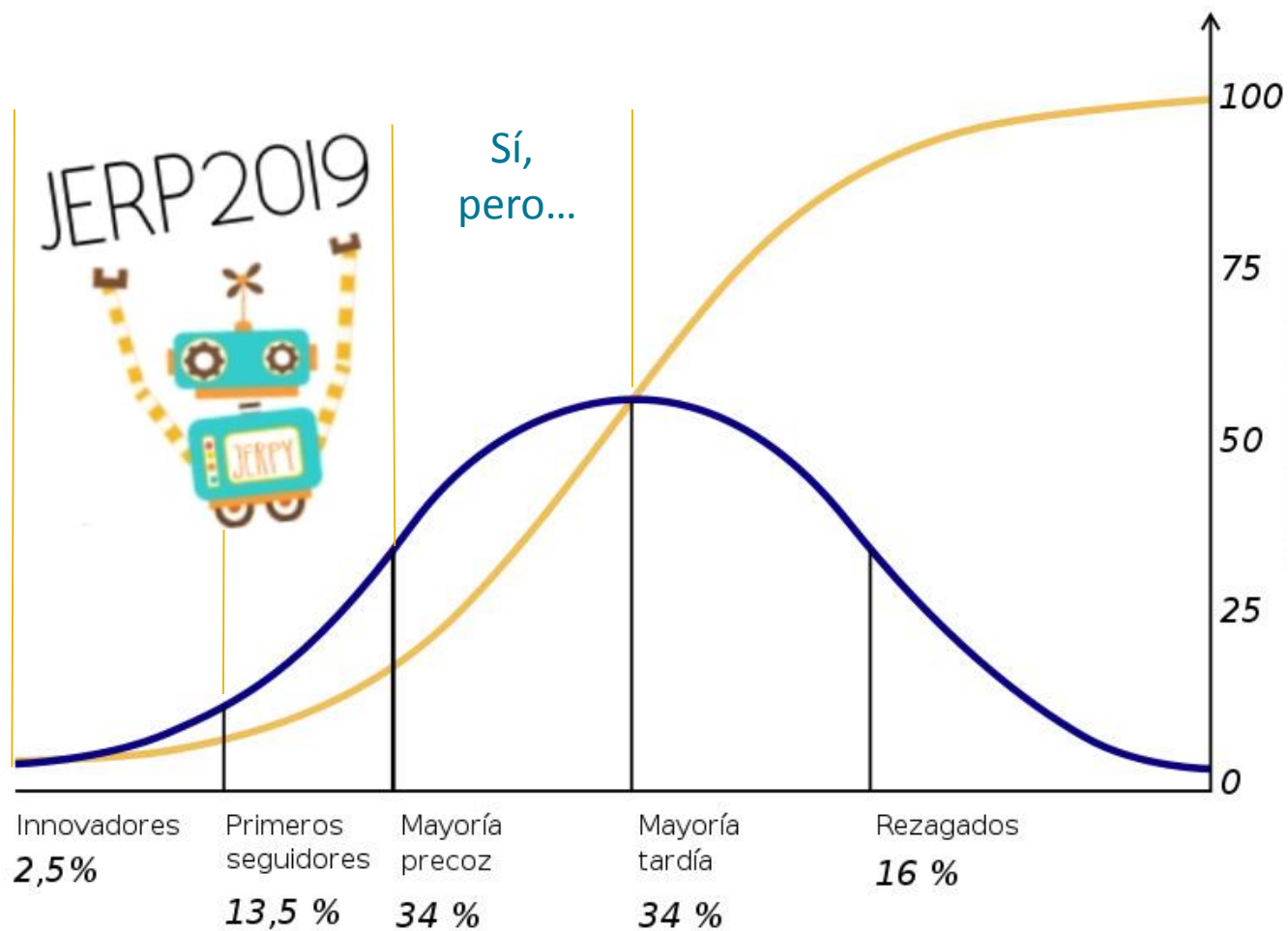
[Reviving Papert's dream](#)

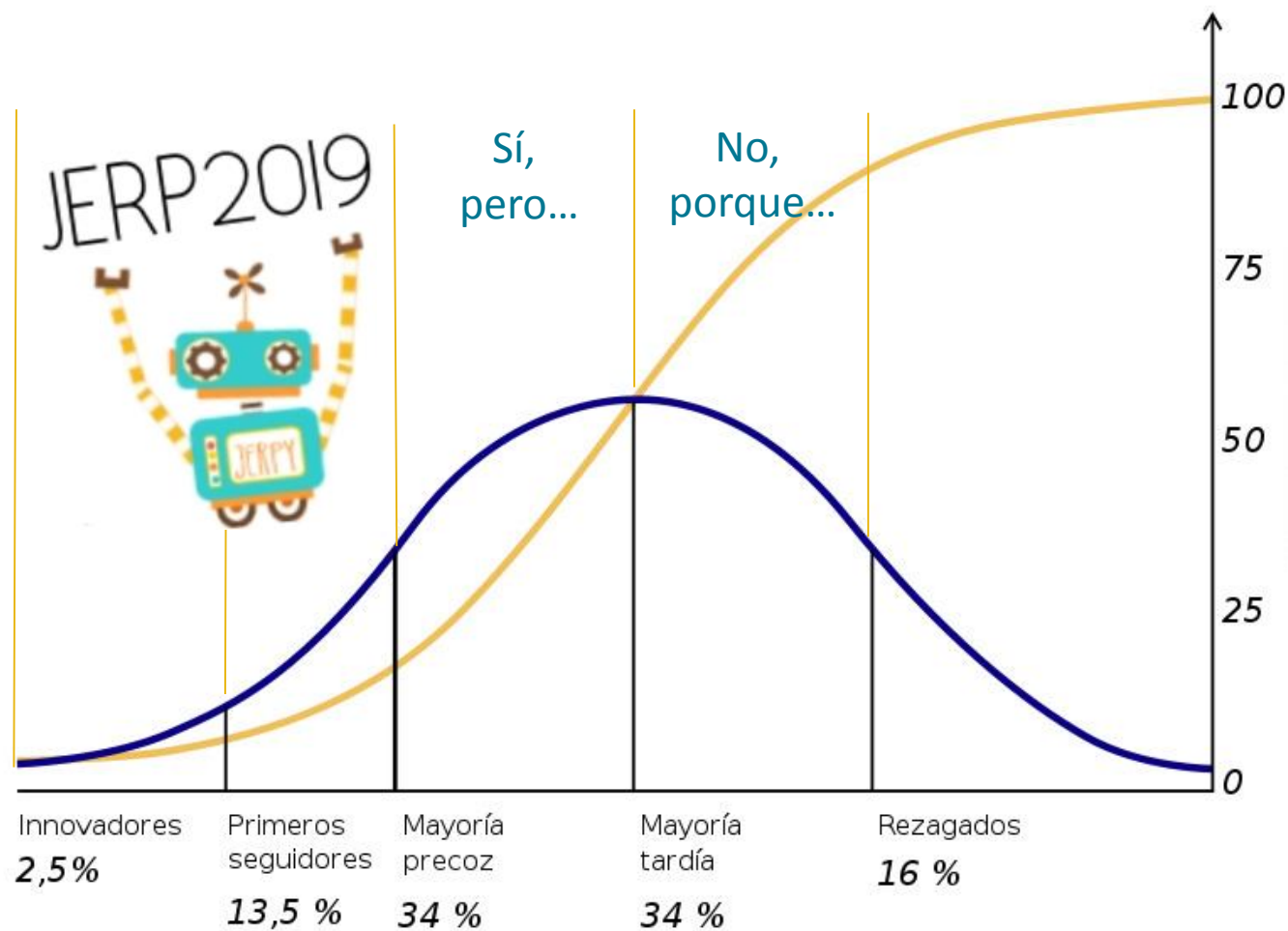
- Alrededor de 1980, millones de estudiantes aprendieron a programar con Logo.
- En los 90, la programación desapareció del panorama educativo.
- ¿Por qué?
 - Sintaxis y puntuación
 - Programación como fin en sí mismo
 - Actividades sin interés

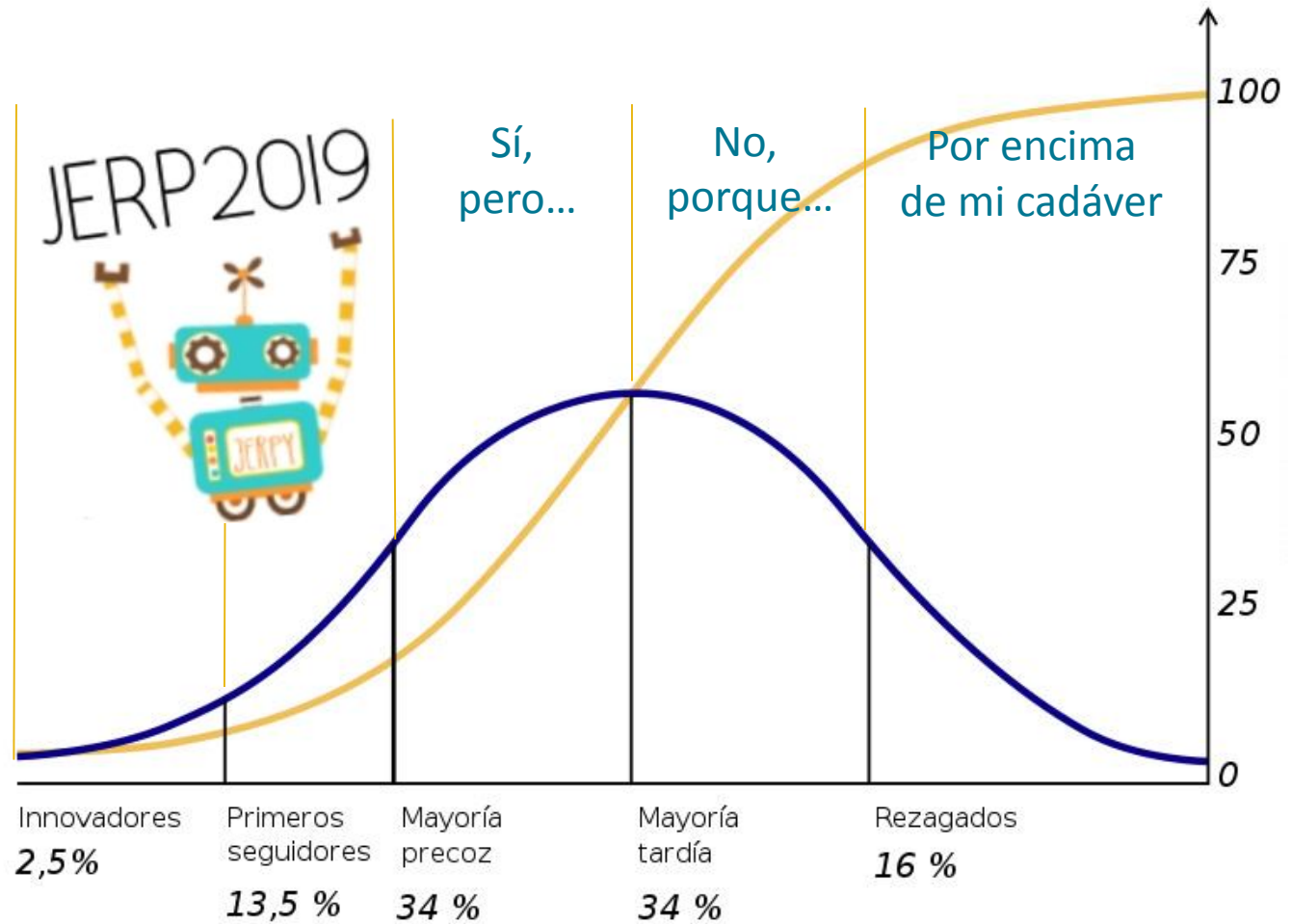
Adopción de innovaciones. Rogers.











¿Hemos avanzado algo desde los 80?



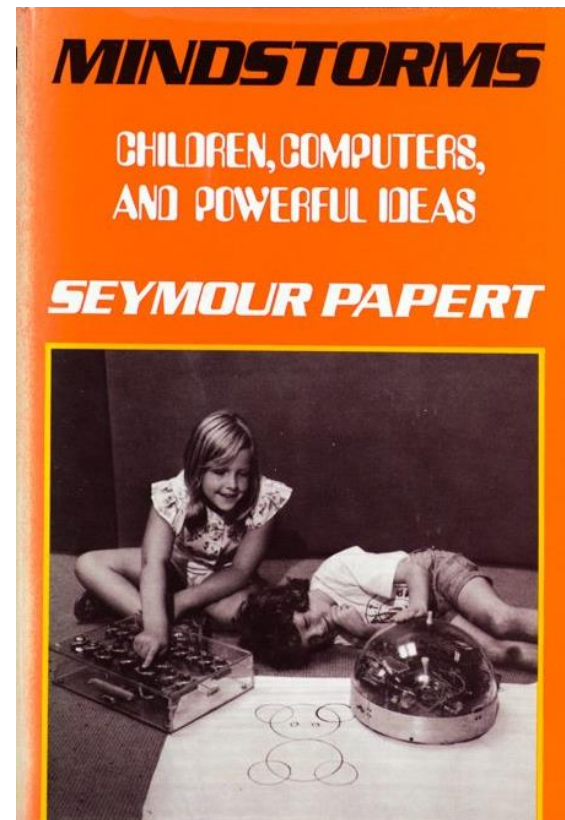
¿Hemos avanzado algo desde los 80?

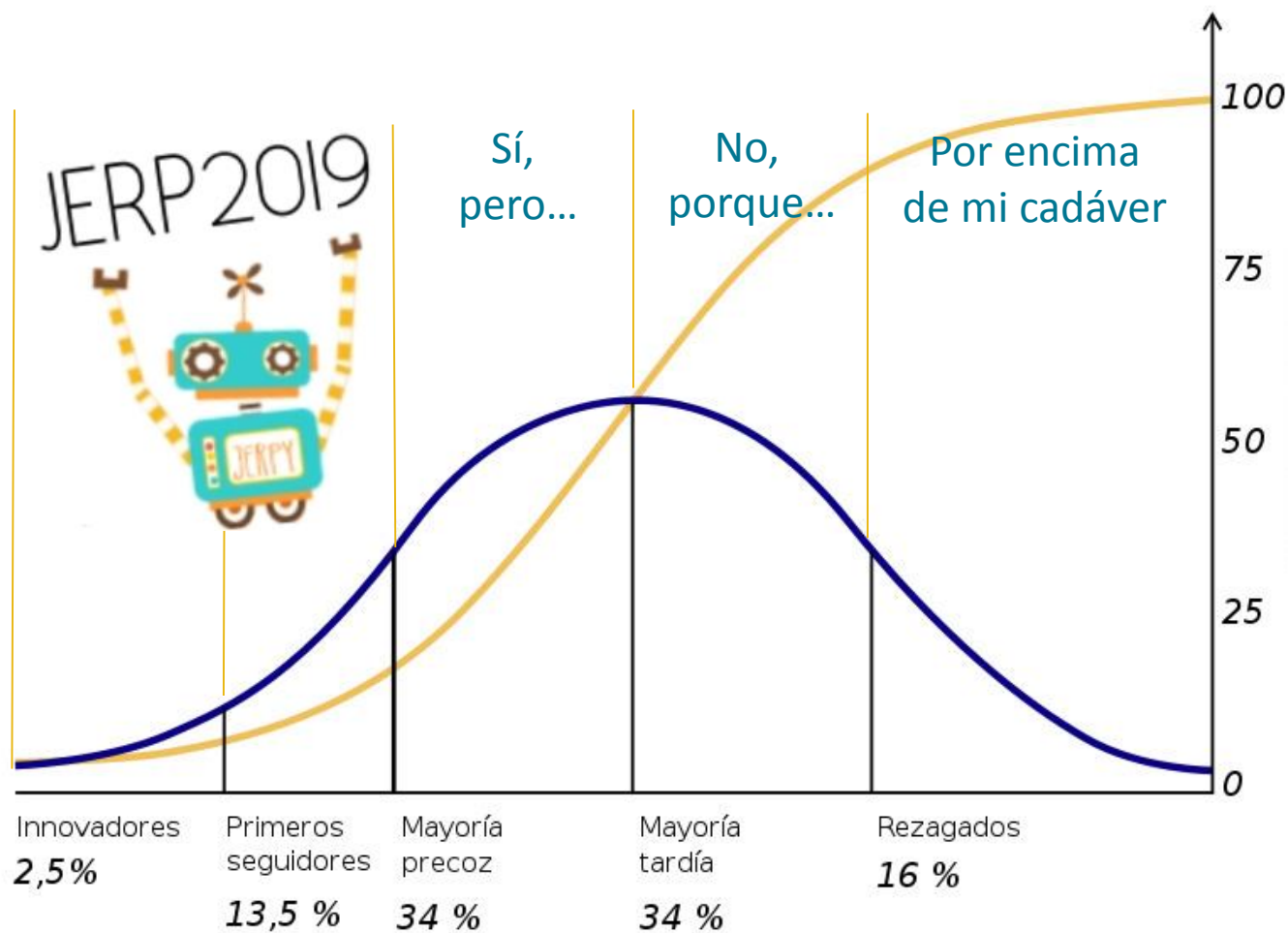


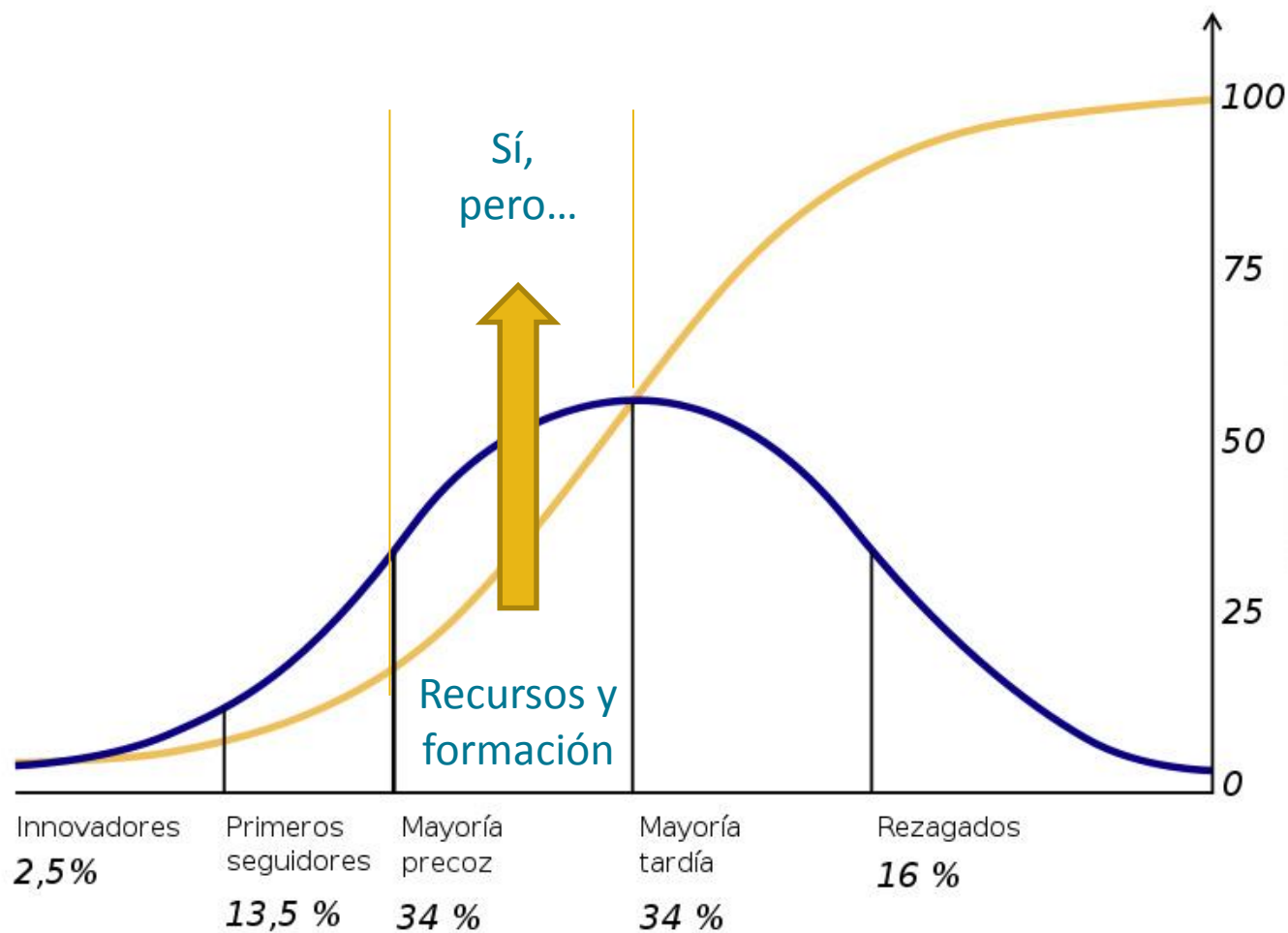
¿Hemos avanzado algo desde los 80?



<https://mindstorms.media.mit.edu/>







Recursos

[Recursos](#)
[Formación](#)
[Informes](#)
[Situación en España](#)
[Iniciativas](#)
[ChicaSTEM](#)
[CodeWeek](#)

Pensamiento computacional

¿Qué es?

Es una habilidad que permite resolver problemas aprovechando la potencia de dispositivos con capacidad de cómputo, como los ordenadores o los teléfonos móviles inteligentes.

¿Por qué?

Teniendo en cuenta que vivimos en un mundo cada vez más digital, esta habilidad resulta fundamental para la vida en sociedad en el siglo XXI y, por tanto, para jóvenes en edad escolar.

¿Qué hacemos?

Dirigimos un grupo de trabajo, en colaboración con Comunidades Autónomas y expertos del mundo educativo y la industria, para impulsar la introducción de esta habilidad en el currículo educativo.

Vídeo de la semana

Aprendizaje Automático para todos

Inteligencia artificial en el aula con Scratch 3.0
30 Ene 2019 | 0 Comments

¿Qué es? Unesco, OCDE, Banco mundial, Comisión Europea, Forbes... No hay informe sobre la educación que no mencione la inteligencia artificial como una prioridad para ser incorporada a la práctica docente. Sin embargo, en la mayoría de los casos se presenta un enfoque...

#girlsgonna

Girlsgonna_
14 Dic 2018 | 0 Comments

Nuestra recomendación para el mes de diciembre es #girlsgonna, una iniciativa que ofrece un conjunto de recursos para que cualquier docente, centro educativo, asociación o familia pueda organizar de manera sencilla actividades para vencer los prejuicios de...

Pensamiento computacional en Educación Infantil y Primaria

UIMP

Cursos de verano

Curso de verano "Pensamiento computacional en Educación Infantil y Primaria". MEFP-INTEF-UIMP 2018.

5 Nov 2018 | 0 Comments

Índice de vídeos: 1.1. Introducción a la programación visual con bloques (1ª parte). 1.2. Introducción a la programación visual con bloques (2ª parte). 2. Creaciones artísticas y storytelling interactivo. 3. Programación de videojuegos. 4. Conectando el mundo físico y...

aprendentef

#SomosCodeEU

Participa en CodeWeek: NOOC #SomosCodeEU
1 Oct 2018 | 0 Comments

Este mes, dese el equipo de Pensamiento Computacional del INTEF, os proponemos participar en la "Semana Europea de la Programación - CodeWeek 2018", una iniciativa de la Comisión Europea para acercar de forma divertida el mundo de la programación informática a todos...

GrassHopper

5 Jul 2018 | 0 Comments

Este mes el equipo de Pensamiento Computacional del INTEF estamos ya pensando en el verano... Por eso os proponemos esta App, que está disponible de forma gratuita tanto para tablet como para móvil, que os enseñará a programar de forma fácil y divertida, y...

Makey Makey

Conectando el mundo físico y el digital con makey-makey
6 Jun 2018 | 0 Comments

En CodeEduLAB estamos convencidos de que el potencial de la programación y la robótica como herramienta educativa se multiplica cuando saltamos más allá de los límites del ordenador para conectar las creaciones digitales con objetos del mundo físico. En...

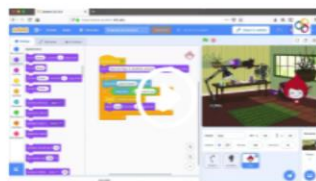
<http://code.intef.es/>

Recursos

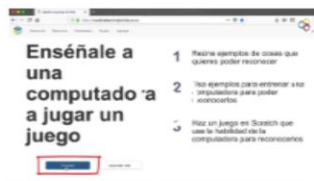


https://twitter.com/J_MorenoL/status/1006821085252390912

Recursos



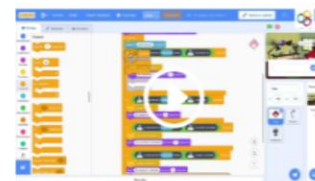
1. Comenzamos a programar un asistente virtual con Scratch 3.0



3. La herramienta Machine Learning for Kids.



5. Probamos nuestro modelo de aprendizaje automático.



7. Dotamos de inteligencia a nuestro asistente virtual.



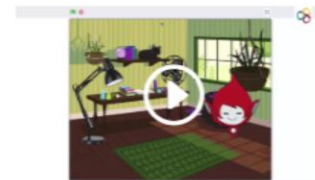
2. Nos encontramos con los límites de la programación clásica.



4. Entrenamos y generamos el modelo de aprendizaje automático.



6. Exportamos el modelo a un proyecto Scratch 3.0.



8. Nuestro asistente virtual en pleno funcionamiento.

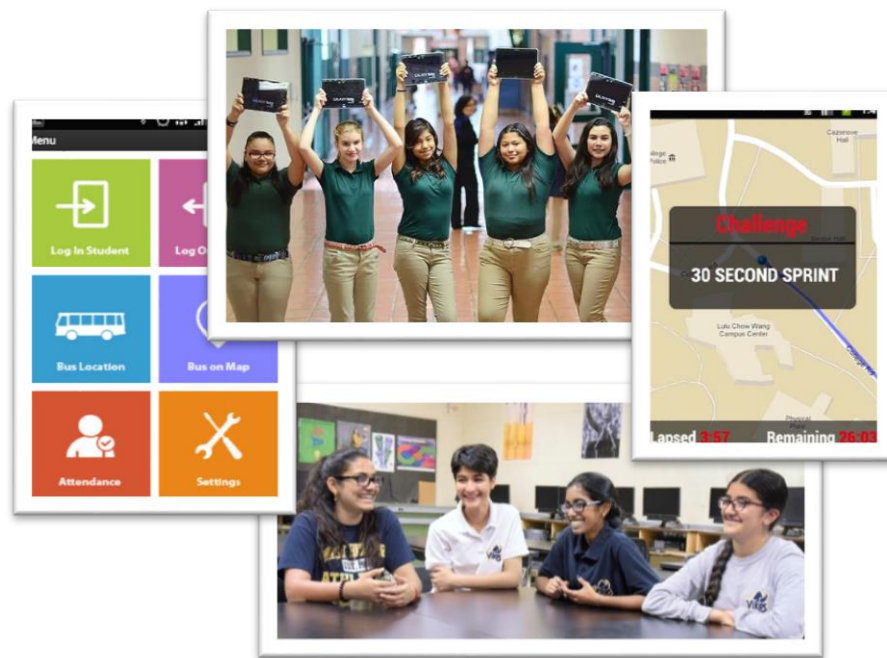
Recursos



Curso en red: aprendizaje servicio con 'apps'

ApS: "Aprender haciendo un servicio a la comunidad"

- Hello Navi!
- Ez School Bus Locator
- Yellow Trillium
- Bunny Bolt



Cursos de verano

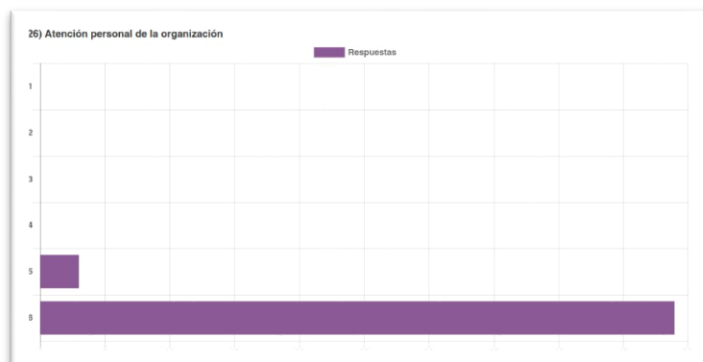
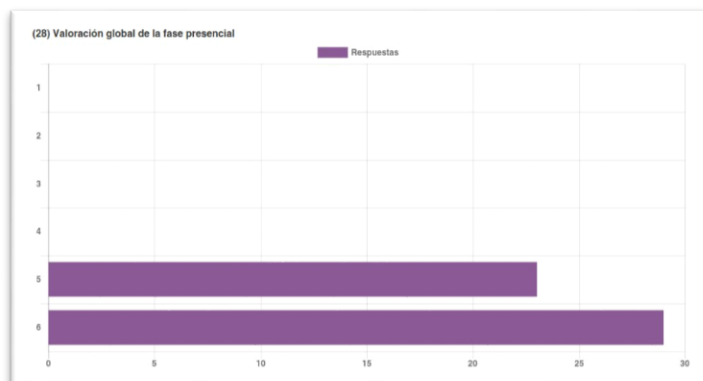


<https://intef.es/formacion-y-colaboracion/cursos-de-verano/>

Curso de verano "Pensamiento computacional en infantil y primaria"



Curso de verano "Pensamiento computacional en infantil y primaria"



codeintef

Recursos ▾ Formación Informes Situación en España Iniciativas ChicaSTEM CodeWeek 🔍

Curso de verano "Pensamiento computacional en Educación Infantil y Primaria". MEFP-INTEF-UIMP 2018.

Nov 5, 2018 | Recurso del mes

Pensamiento computacional en Educación Infantil y Primaria
UIMP
Cursos de verano

Índice de vídeos

- 1.1. Introducción a la programación visual con bloques (1ª parte).
- 1.2. Introducción a la programación visual con bloques (2ª parte).
2. Creaciones artísticas y storytelling interactivo.
3. Programación de videojuegos.
4. Conectando el mundo físico y digital.
5. Evaluación del pensamiento computacional.
6. Robots programables.
7. Construyendo y programando robots.
8. Pensamiento computacional sin ordenador.
9. La tecnología no es neutra.

El Ministerio de Educación y Formación Profesional junto a la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) organizan una nueva edición de los cursos de verano (2018) para la formación permanente del Profesorado. En dicho marco tuvieron lugar las sesiones presenciales del curso *"Pensamiento computacional en educación infantil y primaria"* cuya introducción en estas etapas es una de las últimas tendencias del panorama educativo internacional. Os traemos en vídeo todos los materiales de dichas sesiones presenciales del curso que tuvieron lugar en la sede de Valencia durante la semana del 16 al 20 de julio de 2018.

[Programa completo del curso](#)

El Director del curso, Jesús Moreno León, nos presenta las líneas maestras del trabajo con el pensamiento computacional en el siguiente vídeo:

Cursos de verano
2018
Pensamiento computacional en
Educación Infantil y Primaria

Cynthia Solomon

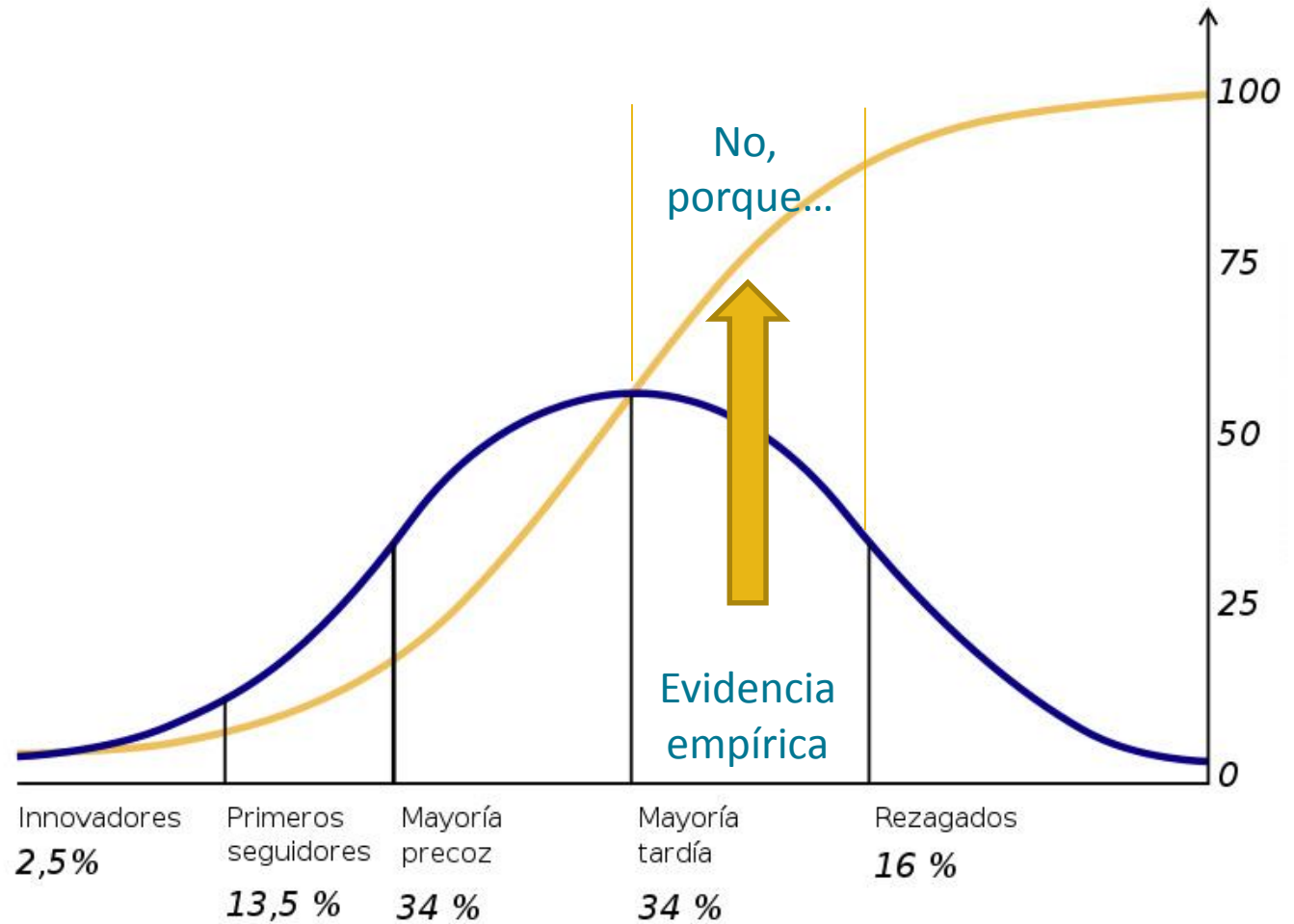


<https://www.youtube.com/watch?v=2js2cFrtg8I>

Curso de verano "Pensamiento computacional e inteligencia artificial: de cero a cien en un verano"



<https://intef.es/Blog/curso-de-verano-pensamiento-computacional-e-inteligencia-artificial-de-cero-a-cien-en-un-verano/>

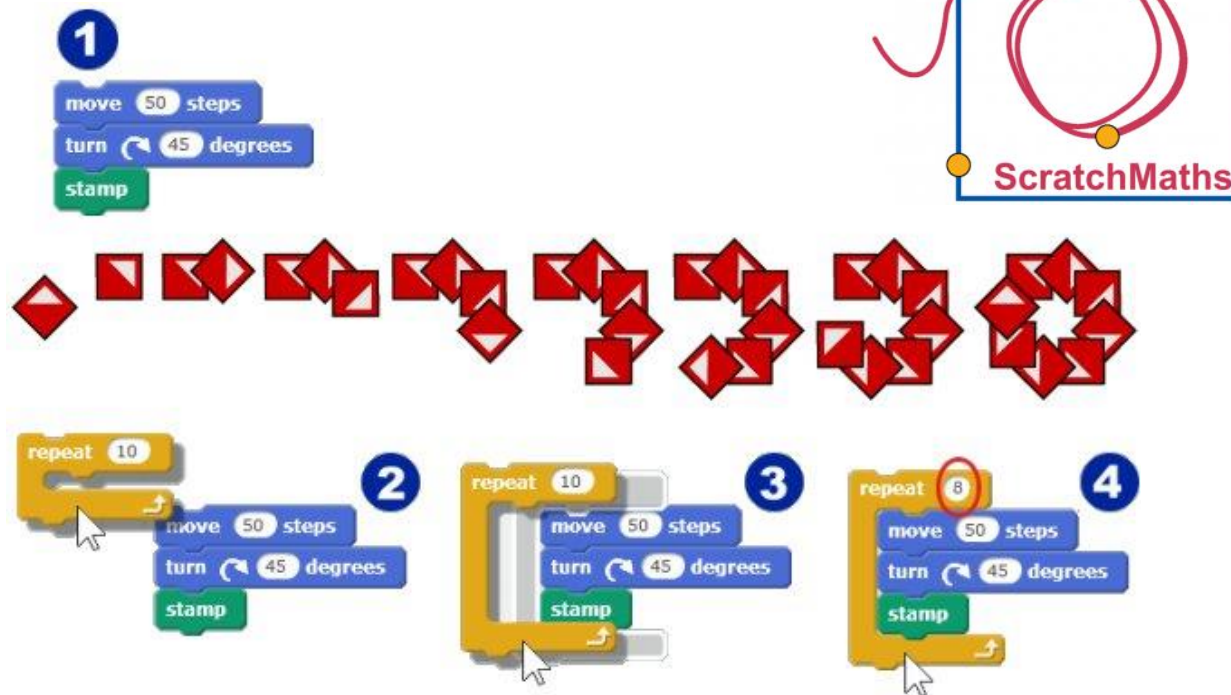


La escuela de Pensamiento Computacional



<https://player.vimeo.com/video/312090953>

La Escuela de Pensamiento Computacional

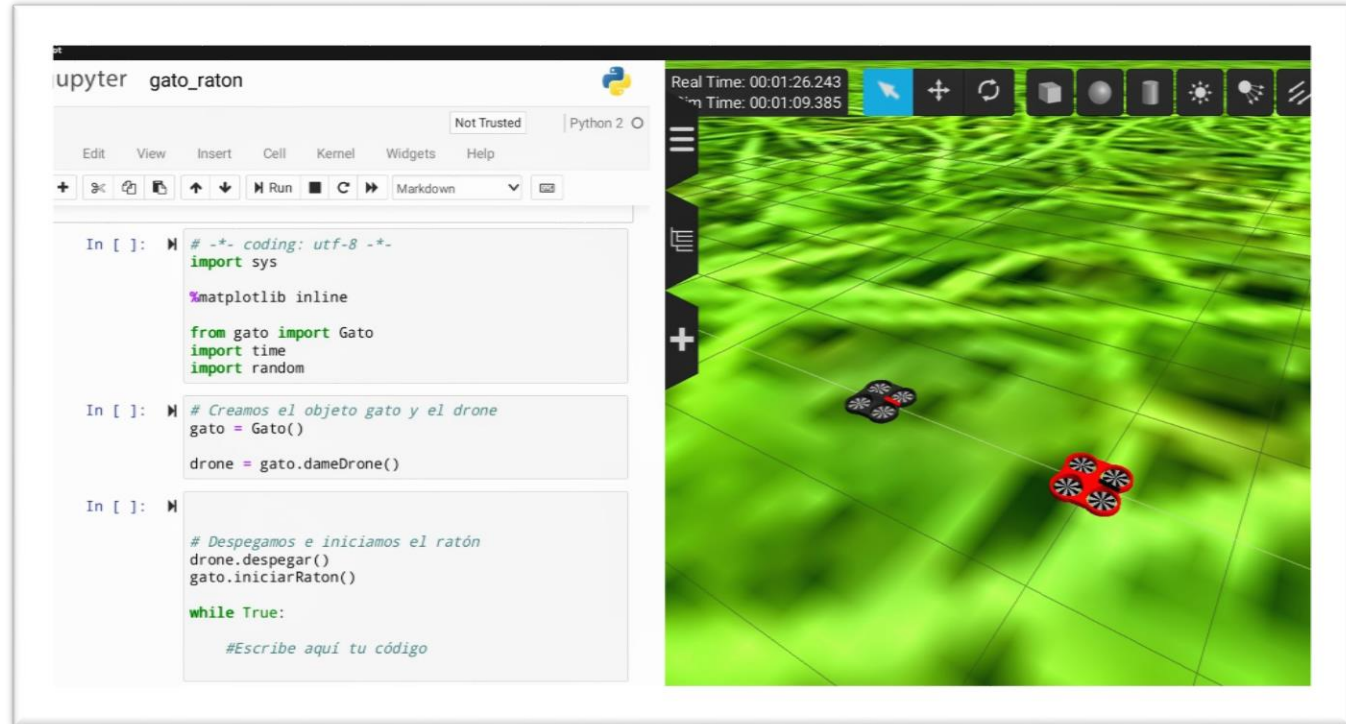


<http://code.intef.es/aprende-matematicas-y-otras-cosas-con-scratch-3-0/>

La Escuela de Pensamiento Computacional





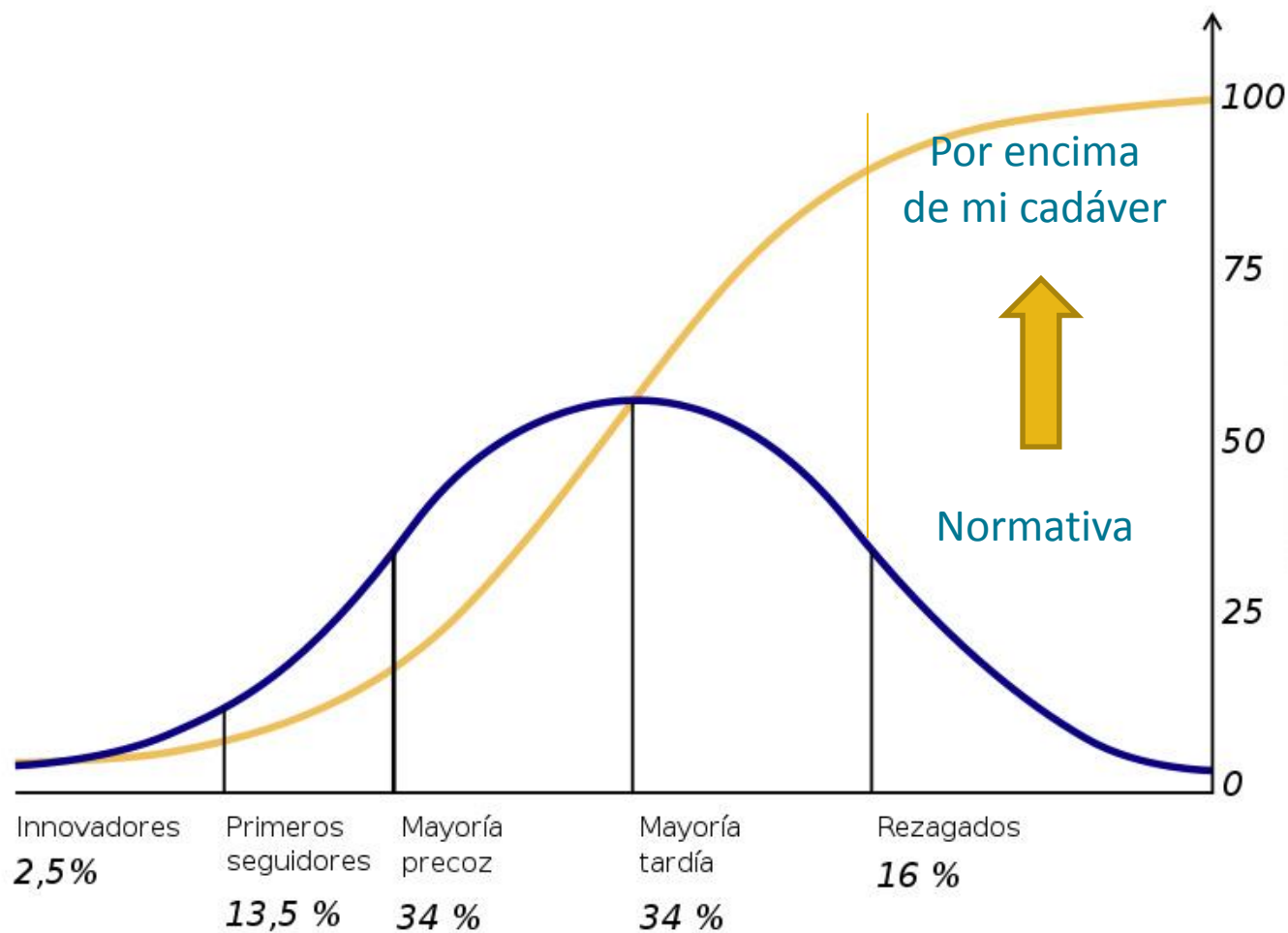
La Escuela de Pensamiento Computacional



<https://www.youtube.com/watch?v=SindvvlKqs&index=4&list=PL7O-wFTtwWAYJ2LGbhWrg7SwZXhrJothb>

Evidencia empírica

	Antes	Durante	Después
Exper.	TPC + BECOMA		TPC + BECOMA
Control	TPC + BECOMA		TPC + BECOMA



Propuesta normativa

code**ntef**

Recursos ▾ Formación **Informes** Situación en España Iniciativas ChicaSTEM ▾ CodeWeek 🔍

Informes

Informe final
Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula

Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula.
Situación en España y propuesta normativa. Informe final, octubre 2018.

Este documento es resultado del trabajo desarrollado en el marco de la Ponencia de nombre homónimo y parte de las acciones del Grupo de Trabajo de Tecnologías del Aprendizaje. Se hace pública una [propuesta normativa para Infantil, Primaria, ESO y Bachillerato](#) relacionada con el aprendizaje de la programación, la robótica y el pensamiento computacional, además, se completa el informe sobre la situación actual de dichas enseñanzas en España. La elaboración de este informe ha sido posible gracias a la participación de representantes del MEFP, de las Consejerías y Departamentos de Educación de catorce Comunidades Autónomas, junto con empresas, asociaciones profesionales de docentes, universidades y entidades que desarrollan actividades pioneras en este campo. [Acceso al texto completo del informe...](#)

After the reboot: computing education in UK schools

En este [informe de The Royal Society](#) (de finales de 2017) se analiza el impacto de la introducción de la Programación en el currículo del Reino Unido desde el 2012, tanto en Primaria como en Secundaria. Diseñar un buen currículo educativo es el primer paso necesario para garantizar que los alumnos saigan de la escuela y la universidad bien formados para emprender carreras profesionales exitosas y convertirse en ciudadanos inteligentes y responsables. Para ello, los gobiernos y los agentes educativos deben asegurarse de que el currículo abarque tres aspectos claves de la Informática: las Tecnologías de la Información, las Ciencias de la Computación y la Alfabetización Digital; y que los niños y niñas comiencen a estudiar Programación a la edad más temprana posible. También puedes leer el [resumen en español](#).

NMC/CoSN Horizon Report - 2017 K-12 Edition

El [informe Horizon 2017 K-12](#) identifica y describe las seis tecnologías emergentes que tendrán un impacto significativo en la educación primaria y secundaria de los próximos cinco años (2017-2021). Entre las tecnologías a adoptar en un año o menos está la robótica, que ayuda a desarrollar el pensamiento computacional y crítico y fomenta el interés en las materias STEM entre los estudiantes. El documento también analiza la alfabetización en programación como tendencia clave a corto plazo, y la enseñanza del pensamiento computacional como desafío significativo, entendido como la habilidad para desarrollar y emplear estrategias para entender y resolver problemas utilizando dispositivos computacionales. También puedes leer el [resumen en español](#).

**Programación,
robótica y
pensamiento
computacional
en el aula**

**Situación
en España y
propuesta normativa**

Propuesta normativa

Comunidades Autónomas

Andalucía, Asturias, Illes Balears, Cantabria, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Comunitat Valenciana, Extremadura, Galicia, Comunidad de Madrid, Región de Murcia, Comunidad Foral de Navarra, La Rioja

Universidades

URJC, UNED, UdG

Empresas

Apple, BQ, Everis, Microsoft, Telefónica

Otras instituciones

SCIE, Programamos, SEK

Colaboraciones

SGOA, IPTS

Propuesta normativa

- Objetivos para cada etapa, acompañados de nota aclaratoria y ejemplos
- No partimos de cero:
 - Computer Science Teachers Association K-12 Computer Science Standards
 - Oklahoma Academic Standards for Computer Science
 - National curriculum in England: computing programmes of study
 - The Nordic approach to introducing computational thinking and programming in compulsory education
- Revisión de la literatura científica
- Trabajo **colaborativo**, presencial y en red
 - 41 personas
 - 1.733 accesos
 - 26 documentos compartidos
 - 21 hilos de discusión

Educación Infantil

- Crear y seguir conjuntos de instrucciones paso a paso para completar tareas.
- Desarrollar programas sencillos con secuencias de instrucciones ordenadas para resolver tareas simples.
- Conocer la forma en que los programas representan información.
- Comprender y verbalizar los resultados esperados de un programa sencillo.
- Identificar y corregir errores en algoritmos o programas formados por secuencias simples.



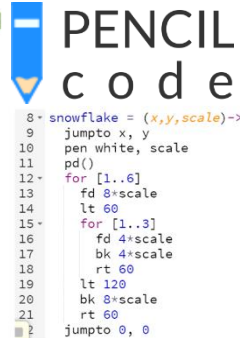
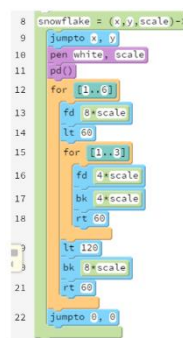
Educación Primaria

- Comparar diferentes procedimientos que resuelven la misma tarea y determinar cuál es el más apropiado.
- Descomponer (dividir) problemas en subproblemas más pequeños y manejables para facilitar el proceso de desarrollo de un programa.
- Crear programas para resolver problemas o expresar ideas, que combinan secuencias, eventos, bucles y condicionales.
- Crear programas que usan variables para almacenar y modificar datos.
- Sincronizar programas que se ejecutan de forma concurrente.
- Probar y depurar programas para garantizar que se ejecutan según lo previsto.
- Describir las elecciones tomadas durante el desarrollo de un programa.
- Tener en cuenta los derechos de propiedad intelectual y reconocer la atribución adecuada al crear o mezclar programas.



Educación Secundaria Obligatoria

- Descomponer problemas en componentes más pequeños mediante un análisis y diseño sistemáticos, e incorporar programas o procedimientos ya existentes a sus creaciones informáticas.
- Justificar la selección de estructuras de control en sus programas.
- Utilizar de manera adecuada estructuras de datos como listas o tablas en sus programas.
- Diseñar y desarrollar creaciones informáticas que interactúan con el mundo físico, reaccionando a situaciones que se producen en su entorno, para resolver problemas o expresar ideas.
- Depurar y refinar las creaciones informáticas, incorporando la opinión de usuarios finales para hacerlas más usables y accesibles.
- Documentar las elecciones tomadas en el desarrollo de sus creaciones informáticas.
- Incluir en sus creaciones informáticas algún tipo de licencia y evaluar las implicaciones de las licencias cuando se utilizan recursos externos.
- Reflexionar acerca del impacto que sus creaciones informáticas pueden tener sobre sus usuarios finales.



Bachillerato

- Crear prototipos que implementan algoritmos para resolver problemas del mundo real.
- Comparar algoritmos en términos de corrección, claridad y eficiencia.
- Describir cómo la inteligencia artificial impulsa gran cantidad de sistemas de nuestro día a día.
- Procesar grandes cantidades de datos para encontrar patrones y extraer conclusiones significativas.
- Conocer problemas de seguridad básicos que podrían implicar que sus programas funcionaran de forma no acorde a sus objetivos.
- Actuar de forma responsable y ética en base al bien común al desarrollar sus creaciones informáticas.

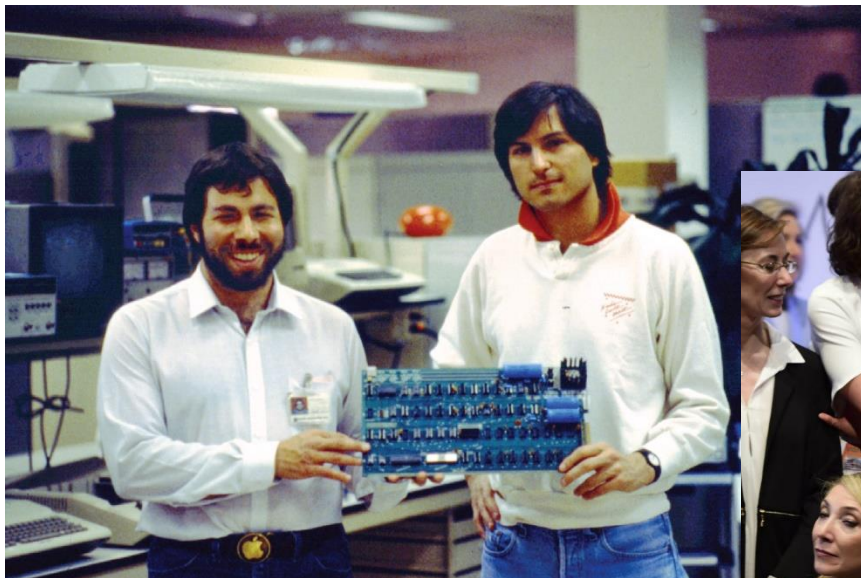
```
for script in all_scripts:
    # 2 Scripts start on the same received message
    if self.script_start_type(script) == self.HAT_M:
        message = script.blocks[0].args[0].lower()
        if message in messages:
            self.concepts['Parallelization'] = 3
            return
        else:
            messages.append(message)
            self.concepts['Parallelization'] = score

def check_mouse(self, scratch):
    """Check whether there is a block 'go to mouse' or
    for script in self.iter_scripts(scratch):
        for name, block in self.iter_blocks(script.b):
            if name == 'go to %s' and block.args[0] ==
                return 1
            if name == 'touching %s?' and block.args[0]
                return 1
    return 0

def user_interactivity(self, file_blocks, scratch):
    """Assign the user interactivity skill result"""
    score = 0
    proficiency = {'turn video %s', 'video %s on %s',
                  'set video transparency to %s%', 'loudness'}
    developing = {'when %s key pressed', 'when this son
```



Conclusiones



Conclusiones

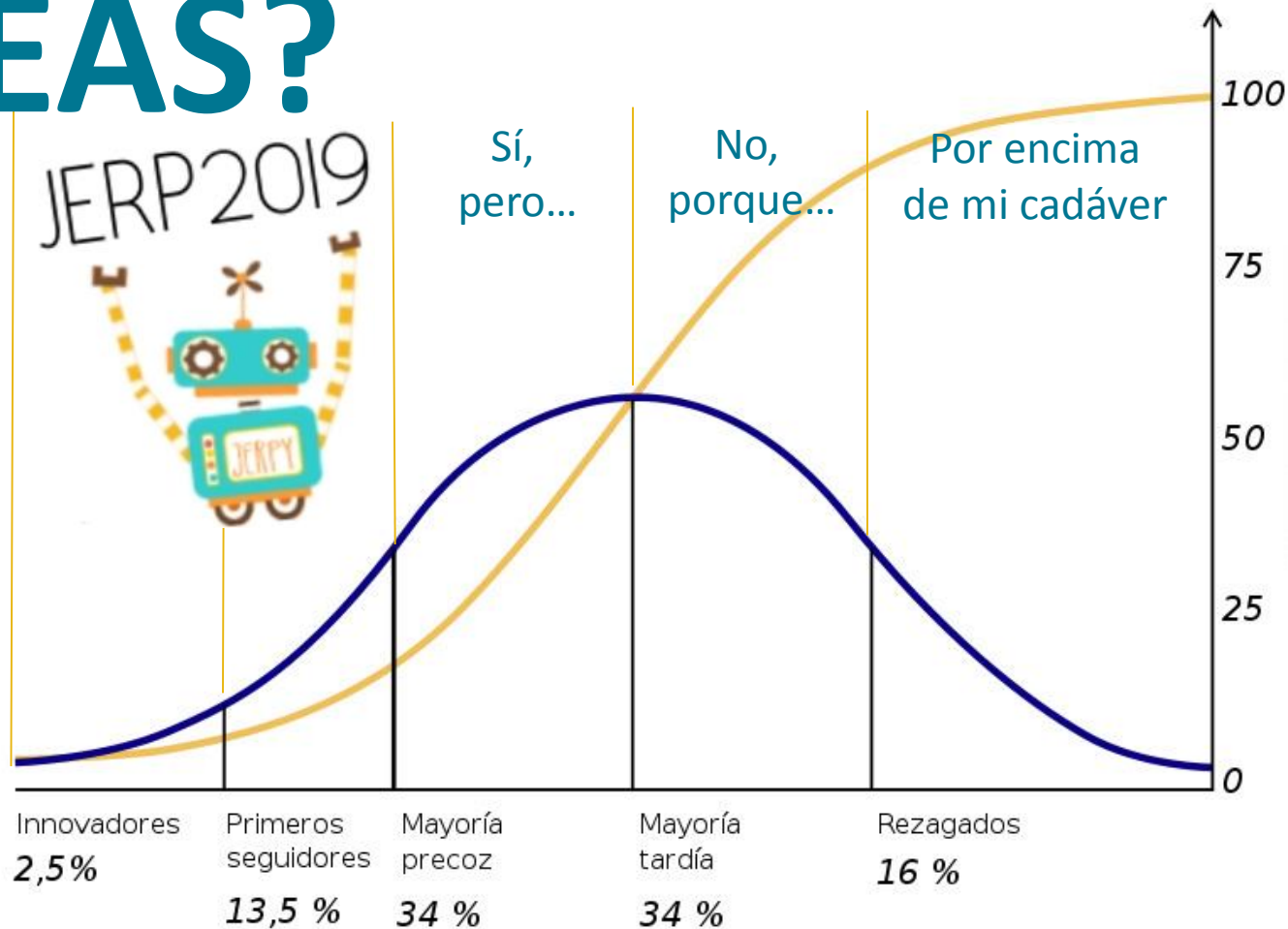


https://elpais.com/tecnologia/2015/10/06/actualidad/1444147938_849814.html



<https://www.youtube.com/watch?list=PL7O-wFTtwWAaPFmxdKIEOd035vyqWKp7g&v=ZgKAI5UIxg>

¿IDEAS?



Pensamiento computacional en la educación: ¿la historia interminable?

Jesús Moreno León - jesus.morenol@educacion.gob.es

IV Jornadas Educativas sobre Robótica y
Programación #JERP2019

La Muela, Zaragoza, 10 de mayo de 2019

