

Introduciendo la Enseñanza de la Programación en niveles Preuniversitarios



eMadrid

Raquel Hijón Neira

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

Universidad Rey Juan Carlos

raquel.hijon@urjc.es

Índice

- Introducción
- Educación Primaria
- Educación Infantil
- Educación Secundaria
- Conclusiones

Informe Horizon 2017

Alfabetización en programación

- Code.org
- Scratch
- Hour of Code
- Computer Science for All (USA)
- Y más:
 - Bracekids
 - AfricaCodeWeek
 - Rails Girls



Informe Horizon 2017

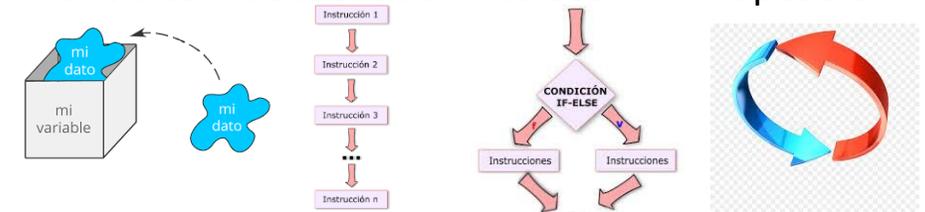
Muchos países han integrado ya la programación de manera formal en sus currículos:

	Contenido	Ed. Primaria
Australia	Tecnologías digitales	Obligatoria
Reino Unido	Informática	Obligatoria
Estonia	Programación	Obligatoria
Finlandia	Programación	Obligatoria
Nueva Zelanda	Programación y TIC	
Noruega	Programación	
Suecia	Programación y competencia digital	Obligatoria
Corea del Sur	Informática	Obligatoria
Estados Unidos	Informática	Obligatoria
Macedonia	Informática y TIC	Obligatoria

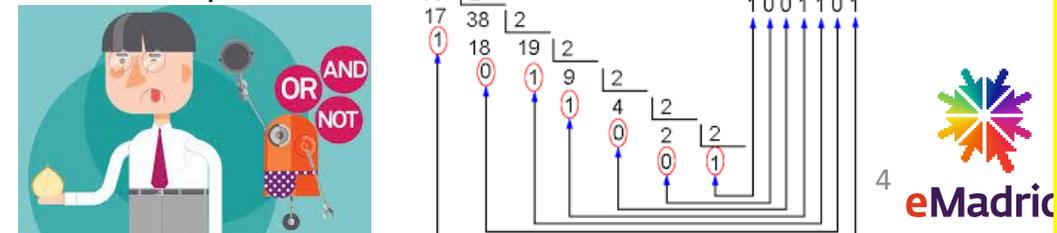
Etapa 1- Algoritmos → Recetas → Depuración programas



Etapa 2- Variables → Secuencias → Selección → Repetición



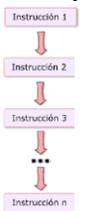
Etapa 3- Lógica booleana, números binarios y como HW y SW funcionan en paralelo



Etapa 1- Secuencias básicas de instrucciones

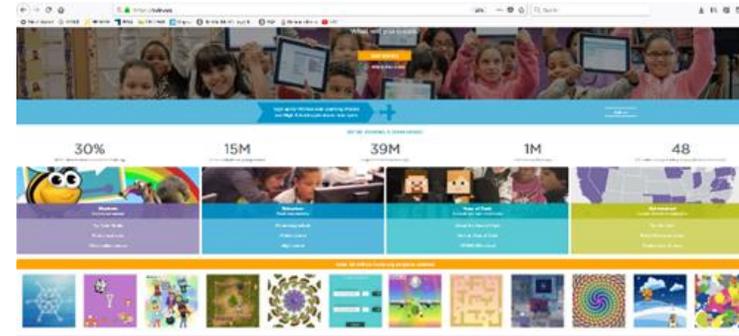
Etapa 2- Programas en entorno Visual

Etapa 3- Pensamiento algorítmico



Enfoques que se usan para enseñar programación en etapas preuniversitarias

- Scratch
- Code.org
- Lego WeDo
- Robots Mindstorms EV3
- Scratch Jr.
- Cubetto
- Hello Ruby
- Bee-bot, Code&Go



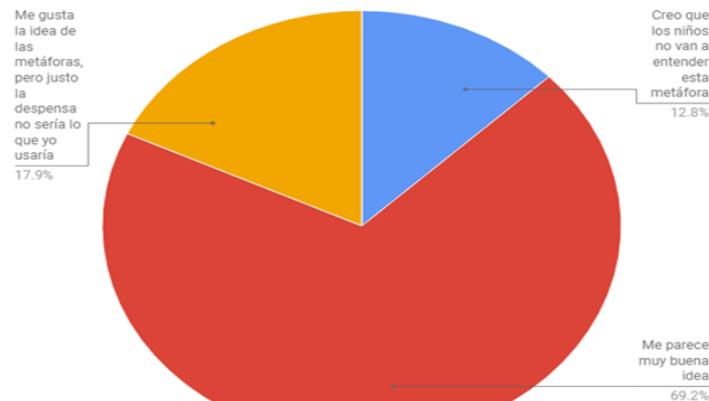
Índice

- Introducción
- **Educación Primaria**
- Educación Infantil
- Educación Secundaria
- Conclusiones

Experiencia 1: Estudio entre profesores de la CAM

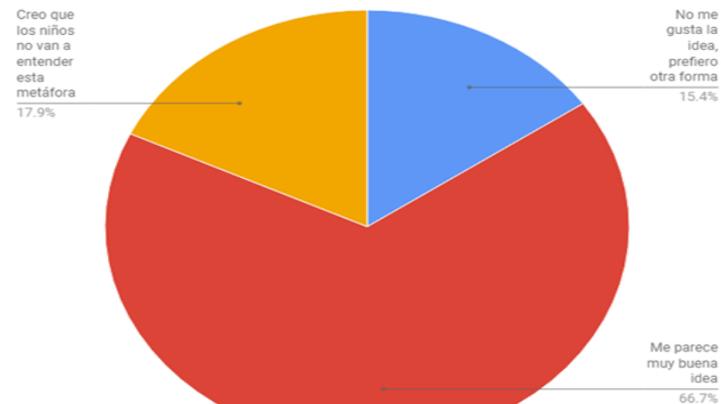
- Estudio entre 318 profesores de primaria de la CAM, 46 respuestas (52% coordinadores TIC, 48% imparten la asignatura de Tecnología además de coordinar)
- “¿Qué te parecen estas metáforas para introducir estos conceptos de programación?”

¿Qué te parece comparar la "memoria del ordenador" con una despensa? es decir, en la memoria guardas todos los datos que necesitas en tu programa y la despensa es el espacio donde tienes lo que necesitas para cocinar



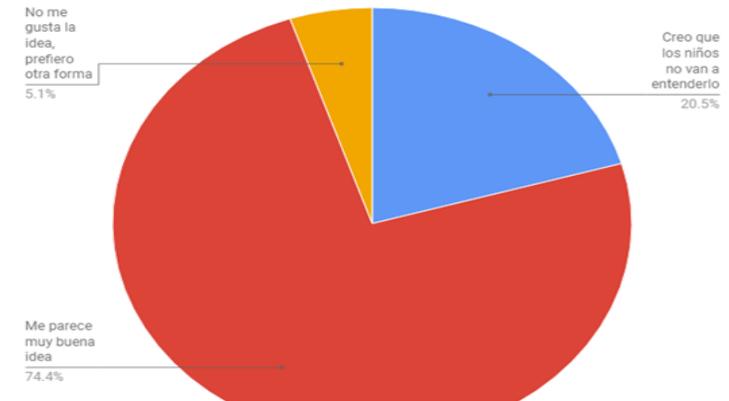
Memoria con despensa

¿Qué te parece comparar el concepto de "variable" con "cajita"? La variable es como una caja donde vas guardando los valores que necesitas...la vacías y la llenas según va marcando el programa



Variable con cajita

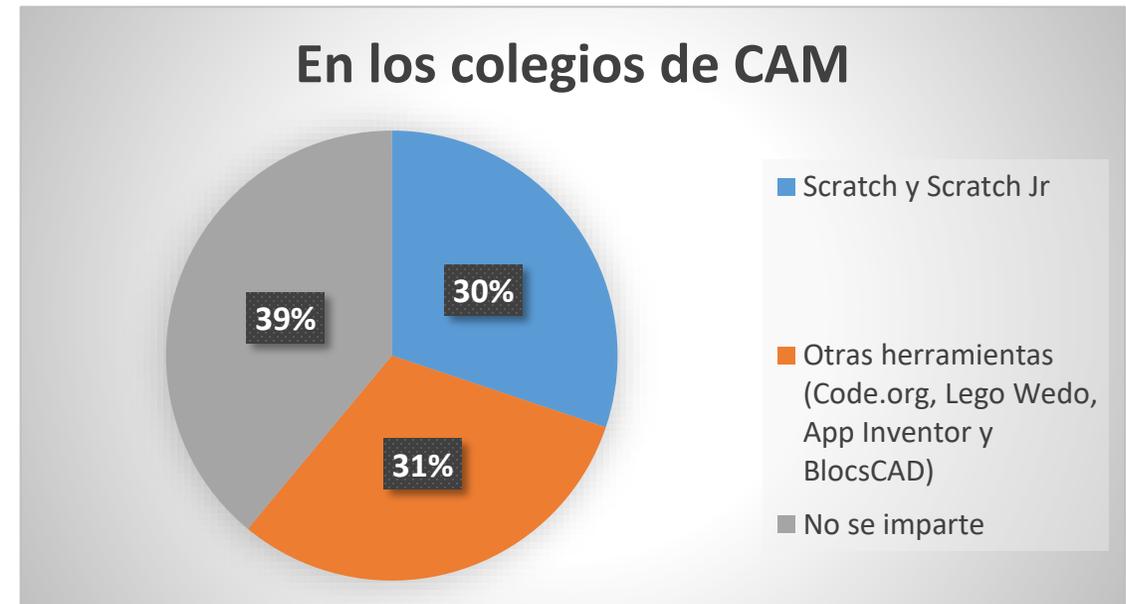
¿Qué te parece explicar el concepto de "entrada/salida" del programa con un teclado para representar la entrada y una pantalla para representar la salida de datos?



Entrada/salida con Teclado/pantalla

Experiencia 1: Estudio entre profesores de la CAM

- Un 39% de los Centros no puede impartir Programación:
 - Dificultades en como encajarlo en el horario
 - No tienen profesores adecuadamente formados
- Aquellos centros que si la imparten (sin metodología):
 - 30% Uso de Scratch o Scratch Jr juegos
 - 31 % (Code.org, Lego WeDo...)



MECOPROG: Programar como cocinar (Concretar lo abstracto)



ENSALADA DE POLLO Y AGUACATE CON VINAGRETA DE CÍTRICOS

INGREDIENTES:

- 1 pechuga de pollo
- 1 aguacate pequeño
- 1 bolsa de mezcla de hojas verdes
- 1/2 limón
- 1/2 lima
- 1/2 naranja o pomelo pequeño
- 1 cucharadita de mostaza suave
- 1 cucharadita de queso Parmesano
- 1/2 diente de ajo
- 1/2 cucharadita de vinagre de arroz o manzana
- 2-3 cucharadas de aceite de oliva virgen extra
- Pimienta negra
- Sal

TIEMPO DE ELABORACIÓN | 25 MINUTOS
DIFICULTAD | FÁCIL

ELABORACIÓN:

1. Salpimentar las pechugas y pintar con aceite de oliva virgen extra.
2. Cocinar a la plancha sin añadir más grasa, hasta dejarla bien dorada por ambos lados.
3. Retirar, dejar enfriar y cortar en tiras.
4. Lavar y escurrir la mezcla de hojas verdes si hiciera falta.
5. Repartir en platos o en una fuente grande.
6. Cortar el aguacate en medias lunas.



```
al presionar   
fijar pollo a 1  
fijar aguacate a 1  
fijar tiempo a 10  
decir voy a comprobar si hay pollo por 2 segundos  
si pollo = 1 entonces  
decir salpimentar el pollo  
decir pintar con aceite el pollo  
decir cocinando a la plancha... por tiempo segundos
```

MECOPROG: Programar como cocinar (Concretar lo abstracto)

ENSALADA DE POLLO Y AGUACATE CON VINAGRETA DE CÍTRICOS

INGREDIENTES:

- 1 pechuga de pollo
- 1 aguacate pequeño
- 1 bolsa de mezcla de hojas verdes
- 1/2 limón
- 1/2 lima
- 1/2 naranja o pomelo pequeño
- 1 cucharadita de mostaza suave
- 1 cucharadita de queso Parmesano
- 1/2 diente de ajo
- 1/2 cucharadita de vinagre de arroz o manzana
- 2-3 cucharadas de aceite de oliva virgen extra
- Pimienta negra
- Sal

TIEMPO DE ELABORACIÓN | 25 MINUTOS
DIFICULTAD | FÁCIL

ELABORACIÓN:

1. Salpimentar las pechugas y pintar con aceite de oliva virgen extra.
2. Cocinar a la plancha sin añadir más grasa, hasta dejarla bien dorada por ambos lados.
3. Retirar, dejar enfriar y cortar en tiras.
4. Lavar y escurrir la mezcla de hojas verdes si hiciera falta.
5. Repartir en platos o en una fuente grande.
6. Cortar el aguacate en medias lunas.



```
al presionar
  fijar pollo a 1
  fijar aguacate a 1
  fijar tiempo a 10
  decir voy a comprobar si hay pollo por 2 segundos
  si pollo = 1 entonces
    decir salpimentar el pollo
    decir pintar con aceite el pollo
    decir cocinando a la plancha... por tiempo segundos
```

Introducimos los conceptos de...

Guiones para hacerlo...

Pantry		Memory	
Draw a cup		Draw a box (variable)	
Fill it up with eggs		Write 'Hello' inside	
Empty it and fill it up with flour		Delete it and write 'Bye' in it	
Do not empty it and add chocolate. Now I have a cup with flour and chocolate		Do not delete it and write 'have a nice day'. Now I have in the box Variable 'bye, have a nice day'	

Memoria,
Variable

1

Program	Screen	Memory
I1: create variableName		variableName <input type="text"/>
I2: write on the screen ('What's your name')		variableName <input type="text"/>
I3: keep (variableName)		variableName Mary
I4: write on the screen ('Hello' variableName)		variableName Mary

Entrada/Salida

2

Memory	Programing Instructions	Computer Output
wellBehave 6	if wellBehave >= 5 then	
eatAll 7	if eatAll >= 5 then	
beNice 8	write_on_the_screen ("Santa brings a lot!") else write_on_the_screen ("Santa brings few")	
wellBehave 3	if wellBehave >= 5 then	
eatAll 7	if eatAll >= 5 then	
beNice 5	write_on_the_screen ("Santa brings a lot!") else write_on_the_screen ("Santa brings few")	

Condicionales

3

Instructions	Times instructions are repeated
Put the plate, fork, knife & spoon 4 times (nPersons)	
Put the plate, fork, knife & spoon 3 times (nPersons)	

Bucles

4

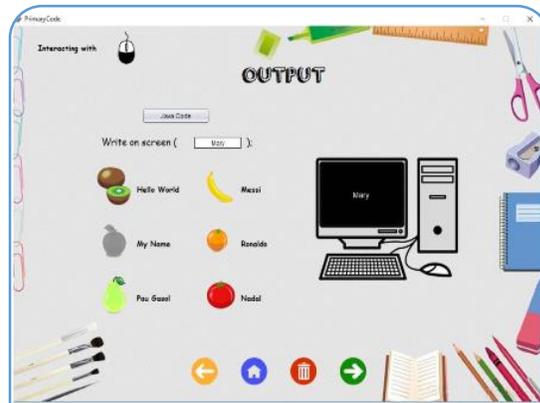
Metáfora Visual con PrimaryCode

Se practican en un Entorno Visual de Ejecución



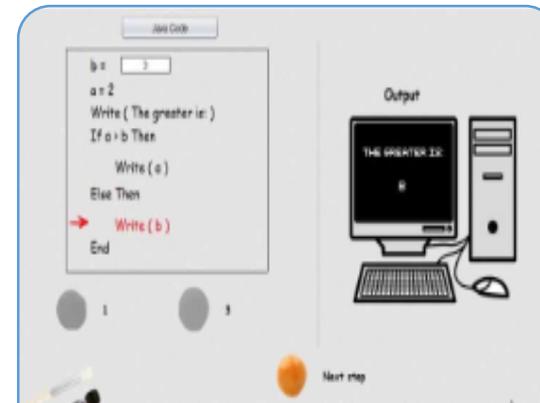
Memoria,
Variable

1



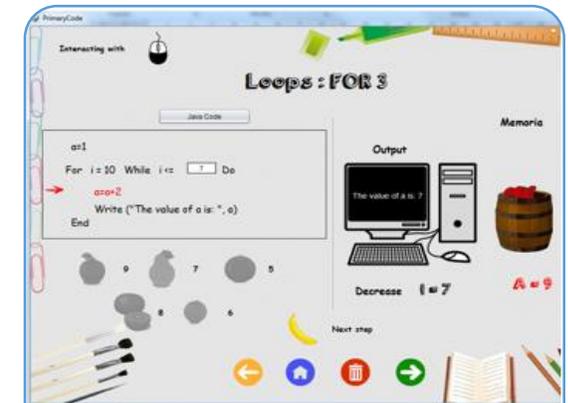
Entrada/Salida

2



Condicionales

3



Bucles

4

<http://www.lite.etsii.urjc.es/tools/primarycode/>

Aplicación con Scratch

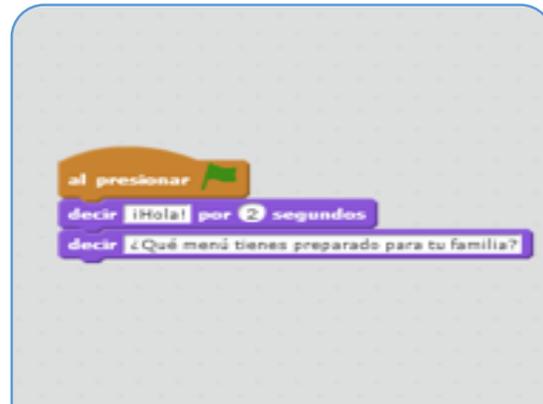


al presionar

- decir ¡Hola! por 2 segundos
- fijar menú a Pasta a la Adira con especias de Hibape.
- mostrar variable menú
- decir menú

Memoria,
Variable

1

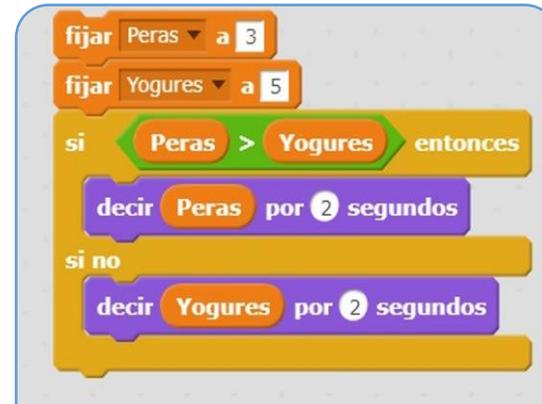


al presionar

- decir ¡Hola! por 2 segundos
- decir ¿Qué menú tienes preparado para tu familia?

Entrada/Salida

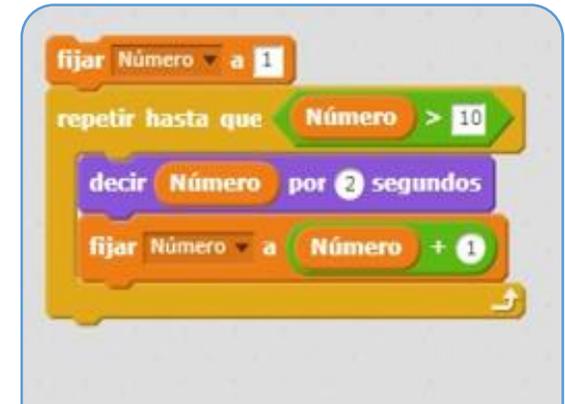
2



- fijar Peras a 3
- fijar Yogures a 5
- si Peras > Yogures entonces
 - decir Peras por 2 segundos
- si no
 - decir Yogures por 2 segundos

Condicionales

3



- fijar Número a 1
- repetir hasta que Número > 10
 - decir Número por 2 segundos
 - fijar Número a Número + 1

Bucles

4

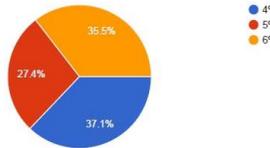
Experiencia 2: Propuesta de MECOPROG para enseñar Programación a niños

- Colegio Privado de Fuenlabrada
- 4 guiones para introducir las Metáforas, con o sin PrimaryCode



4 guiones. 3 - Condicionales

- 4 sesiones
- 62 niños de 4º, 5º y 6º de primaria



Hipótesis

- H1: Las metáforas usadas en los guiones de MECOPROG para introducir conceptos básicos de programación son útiles

Pérez-Marín, D., Hijón-Neira, R., Martín-Lope, M. (2018). "A Methodology Proposal Based on Metaphors to Teach Programming to Children". *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías de Aprendizaje*, Vol. 13 (1). DOI: [10.1109/RITA.2018.2809944](https://doi.org/10.1109/RITA.2018.2809944)

C. Script to Introduce Children to Programming Conditionals

(T): "Now we are going to learn how the computer makes decisions: Let's imagine you have two numbers, do you remember where the computers keep them?"

(S): "Yes! In variables, in little boxes on the computer memory."

Memory	You(top) Computer(bottom)	Answers, You (top), computer (bottom)
a <input type="text" value="7"/> b <input type="text" value="5"/>	Which one is greater?	a
a <input type="text" value="7"/> b <input type="text" value="5"/>	if a is greater than b then write(a) else write(b)	

Fig. 6. Conditionals, how you resolve them (first row) and how the computer resolves them (second row). (M3).

(T): "Do you think the computer could know which little box has the greatest value?"

(S): They would say "yes" or "no", or they may simply guess.

(T): "We are going to see if the computer is able to identify the greatest value. If you were asked (Figure 6 top) which one of the variables (left) has the greatest value, you would know what to answer (right). The computer can also indicate the greatest value. For that, a condition must be programmed.

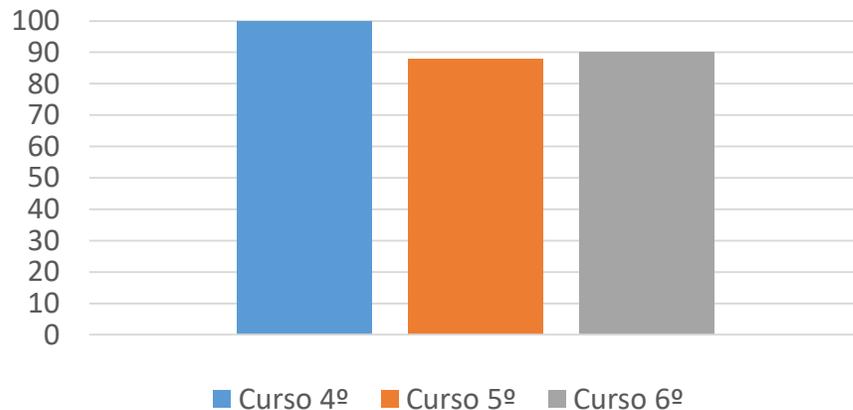
(T) Continues: "Let's see another example on how the computer resolves conditionals. If you are going to get your



Experiencia 2: Propuesta de MECOPROG para enseñar Programación a niños

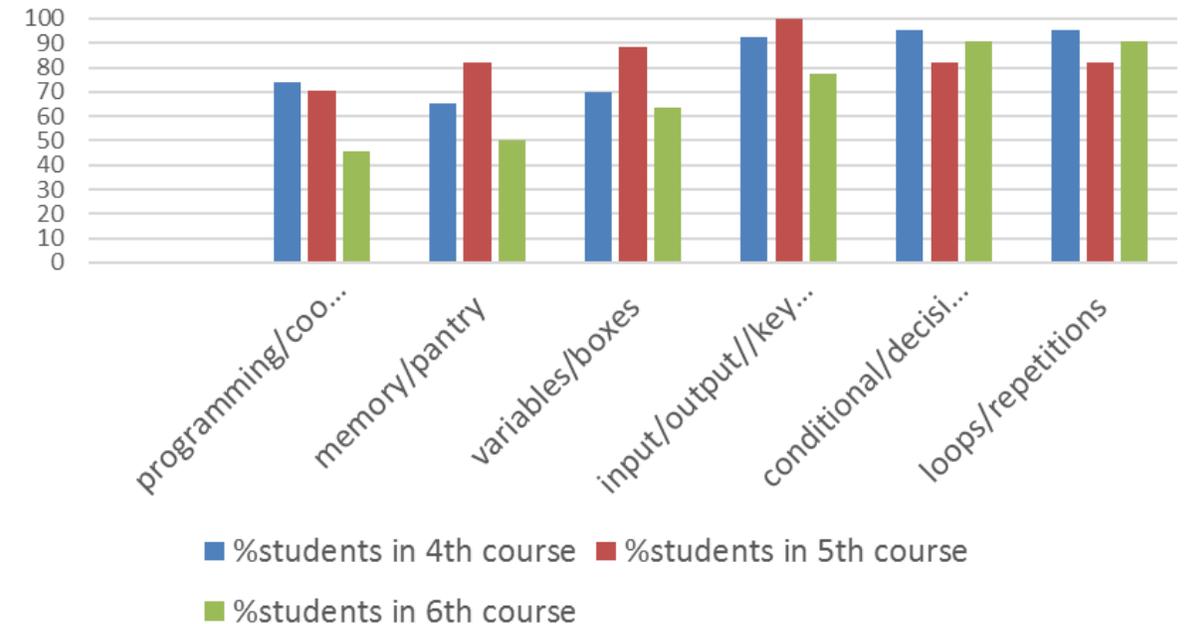
Resultados globales

% de niños que encuentran los guiones para programar útiles



Resultados por metáforas

% de niños a los que le son útiles cada metáfora

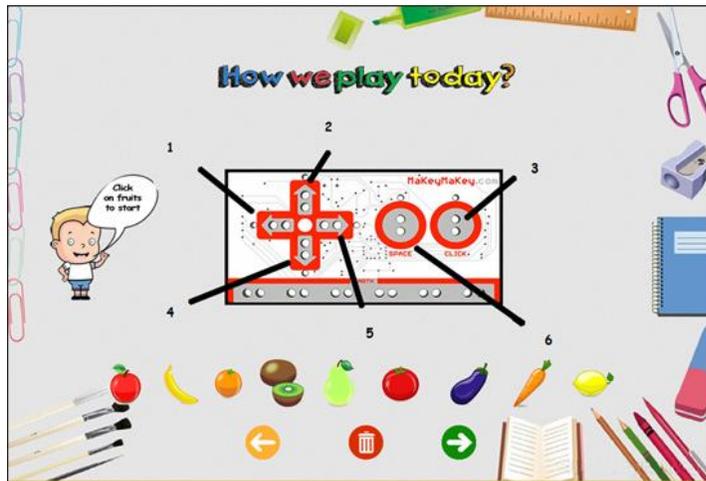


Profesor

Metodología adecuada, porque no solo trabajan con los guiones propuestos, si no que también son capaces de verlo en la pizarra o ejecutarlo por si mismos en la pantalla.

MECOPROG con PrimaryCode y MakeyMakey

- PrimaryCode se puede usar también con Makey Makey
 - Con plastilina
 - Con frutas



Experiencia 3: Introduciendo PrimaryCode y Makey Makey que edades y metodología es mejor

- C.P. Fuenlabrada
- 62 estudiantes
- 4º, 5º y 6º de primaria
- 7 sesiones
- 2 semanas



Pretest



Posttest



H1: Niños a partir de 9 años pueden comprender conceptos de programación

H2: El método de interacción puede variar dependiendo de la edad

R. Hijón-Neira, D. Pérez-Marin, C. Pizarro and C. Connolly, "The Effects of a Visual Execution Environment and Makey Makey on Primary School Children Learning Introductory Programming Concepts," in IEEE Access, vol. 8 pp. 217800-217815, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3041686 <https://ieeexplore.ieee.org/document/9274297>

Tareas

```
Java Code
a=1
For i=10 While i<= 7 Do
  a=a+2
  Write ("The value of a is: ", a)
End
```

Output: The value of a is: 7

Decrease i = 7

Memoria: A = 9

Hipótesis



eMadrid

Experiencia 3: Introduciendo PrimaryCode y Makey Makey que edades y metodología es mejor

resultados cuantitativos

Por curso:

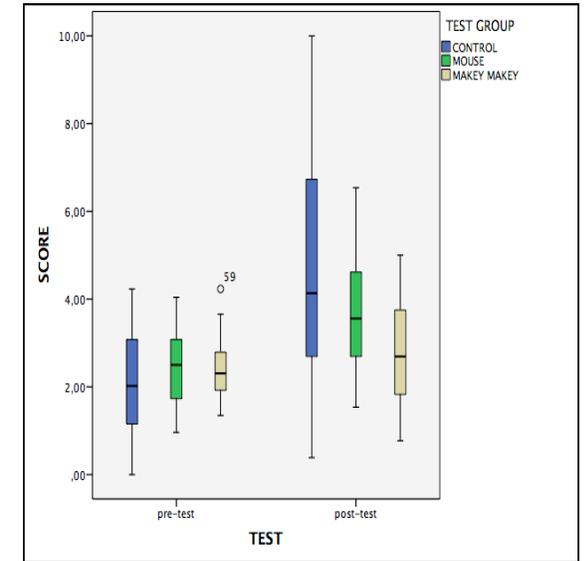
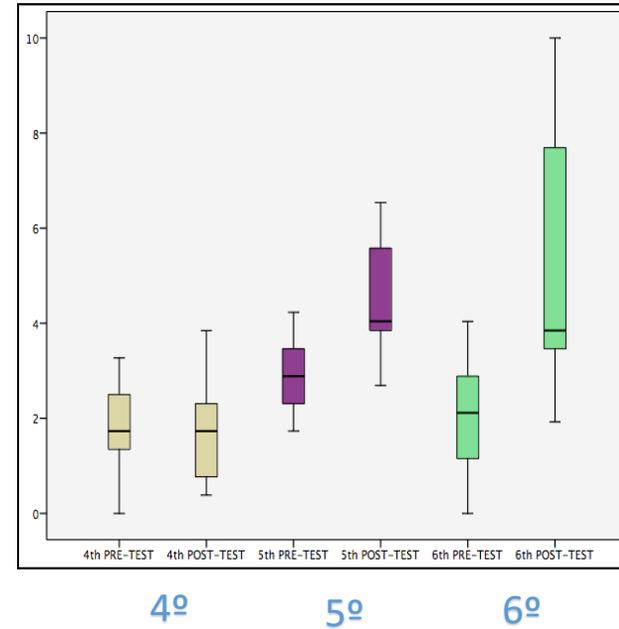
- Hay mejora significativa en el aprendizaje de los conceptos de programación en 5º y 6º cursos con cualquier método de interacción, no son resultados significativos en 4º.

→ la edad apropiada sería a partir de 5º y 6º curso

Por método de interacción:

- Hay mejora significativa grande en el aprendizaje en el grupo de control-pizarra y con PrimaryCode usado con el ratón.

→ El enfoque *unplugged* en 6º o un VEE como PrimaryCode en 5º funciona mejor



resultados cualitativos

niños

- Todos querían estar en el grupo de Makey Makey , no querían grupo pizarra.
- Muy motivados al tocar las frutas y ver que el programa “avanzaba” para ejecutar instrucciones

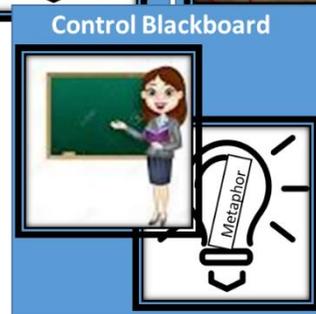
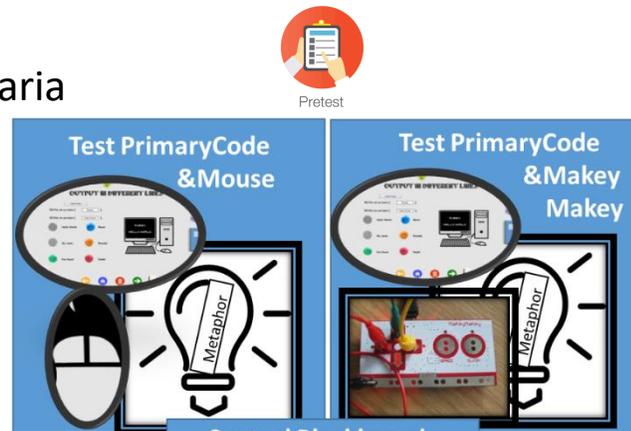
profes

- Encontraban mucha dificultad en conseguir que los niños atendieran en grupo Makey Makey
- Mucho más atentos en grupo PrimaryCode con el ratón
- Mucho más participativos en grupo sin pantallas (enfoque desenchufado)



Experiencia 4: Es eficaz el uso de Makey Makey para enseñar conceptos de programación a niños?

- C.P. Fuenlabrada
- 62 estudiantes
- 4º, 5º y 6º de primaria
- Una sesión
- 3 grupos
- Resultados: 



Factores psicológicos explican el resultado:



- Juegos en el aula aumentan el aprendizaje
- ¡Cuidado con la edad!
- Puede reducirse la memoria de trabajo
- Estudios muestran que los niños se dispersan
- Cuando la emoción es muy grande, pueden superar su margen de tolerancia
- 2 hemisferios conectados para la óptima atención y aprendizaje
- Teoría de la carga cognitiva



Experiencia 5: Metáforas, PrimaryCode y Makey Makey aprendiendo conceptos de programación

- Colegio público de Leganés, línea 2
- 144 estudiantes
- 4º, 5º y 6º de primaria
- 8 sesiones de una hora
- 31 tareas
- Evaluación (PreTest / PostTest) en conceptos
- 3 grupos



Pretest



Posttest

Tareas realizadas



Programing Concept	includes previous knowledge?	Task in PrimaryCode	Numex
Sequence	Is treated across all exercises. The red arrow shows the instruction being executed at every moment.	Students execute little scripts done in pseudocode step by step and see what happens on the screen, variables, memory, keyboard. They change the inputs from a wide range of values.	31
Memory		On all the scripts appear values on memory (barrel, trunk, basket,...)	
Output	Sequence Memory	Students select values for variables on the script and see what happens on the screen after output instructions	3
Input	Sequence Memory Output	Students select options for introducing different values into the system and see what happens as the script evolves	2
Condition	Sequence Memory Output Input	Students select options for the conditions (if-else & switch) and see what happens (on the screen, memory, asking for inputs,...) with the script execution	8
Loops	Sequence Memory Output Input Condition	Students are offered different scripts with loops (do-while, while & for). They execute them interactively for different inputs and see what happens in variables, screen and the script itself that keeps repeating until condition is reached!	18

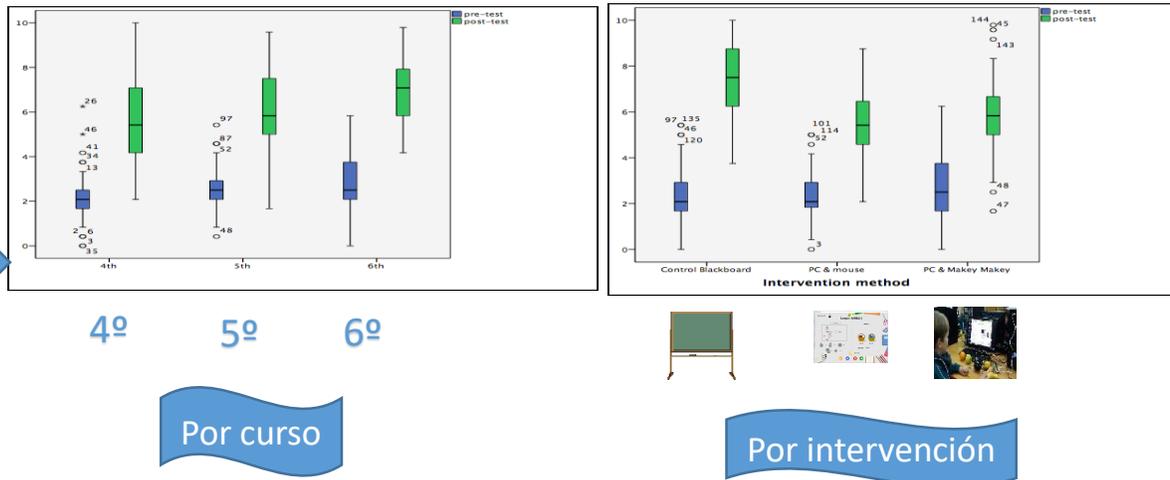
Hipótesis

- H1: Se pueden aprender nociones básicas de los conceptos de programación
- H2: Hay métodos de interacción mejores en cada caso
- H3: Hay alguna metodología mejor para cada curso

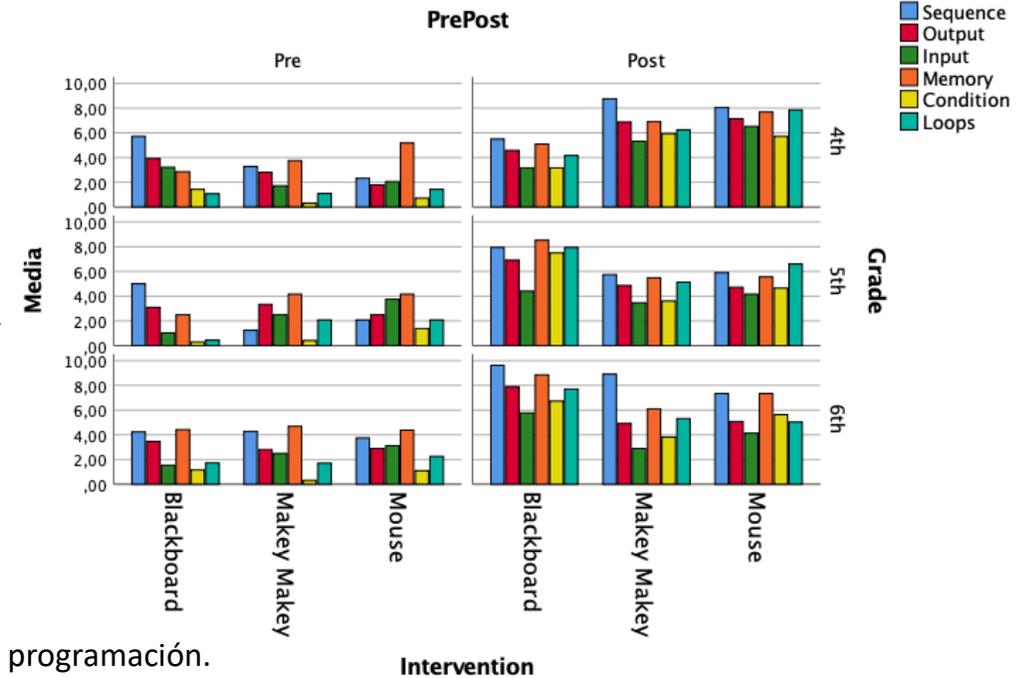
R. Hijón-Neira, D. Pérez-Marin, C. Pizarra and C. Connolly, "The Effects of a Visual Execution Environment and Makey Makey on Primary School Children Learning Introductory Programming Concepts," in IEEE Access, vol. 8, pp. 217800-217815. 2020. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3041686. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9274297>

Experiencia 5: Metáforas, PrimaryCode y Makey Makey aprendiendo conceptos de programación

resultados globales



resultados por conceptos

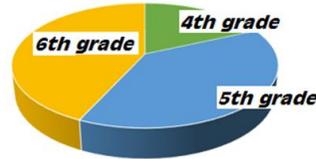


- Los niños en todos los cursos mejoraron significativamente su aprendizaje en conceptos de programación.
- La interacción entre el curso y el tipo de intervención es estadísticamente significativa.
- 4º curso aprenden más con PrimaryCode (interaccionando con ratón o Makey Makey).
- 5º curso aprenden más en pizarra y con PrimaryCode interaccionando con ratón.
- 6º curso aprenden más en pizarra y con PrimaryCode con poca diferencia en la interacción.
- Conceptos más asequibles: secuencia, salida, memoria y bucles.
- Conceptos con más dificultad: entrada y condicionales.

Experiencia 6: MECOPROG y Scratch aprendiendo conceptos de programación y mejora en Pensamiento Computacional

Diseño (I):

- 50% Colegio Privado de Fuenlabrada durante 6 semanas (1 hora por semana)
- 50% de 32 Colegios Públicos del Fuenlabrada en Primer Campamento de Introducción a la Programación en Fuenlabrada (3 semanas, 2 horas en sábado)
- 132 estudiantes
- 4º, 5º y 6º de primaria



Hipótesis

- H1. Se puede mejorar el pensamiento computacional con MECOPROG y Scratch
- H2. Se pueden aprender conceptos básicos de programación con MECOPROG y Scratch

Materiales (I):

Bloque	Concepto	Metáfora
1	Programa, secuencia, memoria y variable	Receta de Thermomix(TX) despensa y Caja
	Entrada y Salida	Boca y recto (principio y fin del aparato digestivo)
2	Condicional	Frigorífico inteligente
3	Bucle	Batidora

metáforas

Bloques



Block 1 Introduction (program,...,I/O)



Block 2 Intelligent fridge (conditionals)



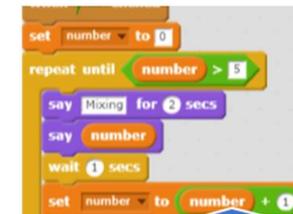
Block 3 Hand mixer (loops)



Block 1 Scratch



Block 2 Scratch



Block 3 Scratch

Experiencia 6: MECOPROG y Scratch aprendiendo conceptos de programación y mejora en Pensamiento Computacional

Diseño (II):

- Siguiendo el modelo 3D para estudiar el Pensamiento Computacional en términos de Programación de Brennan & Resnick, 2012

<ul style="list-style-type: none"> • Concepts: <ul style="list-style-type: none"> – Sequences – Loops – Parallelism – Events – Conditionals – Operators – Data 	<ul style="list-style-type: none"> • Practices: <ul style="list-style-type: none"> – Incremental & iterative development – Test & debugging – Mix & reuse – Abstract & encapsulate • Perspectives: <ul style="list-style-type: none"> – To express – To connect – To question
--	--

- En amarillo Conceptos, Prácticas y perspectivas cubiertas por MECOPROG

Materiales (II):

CompThink App

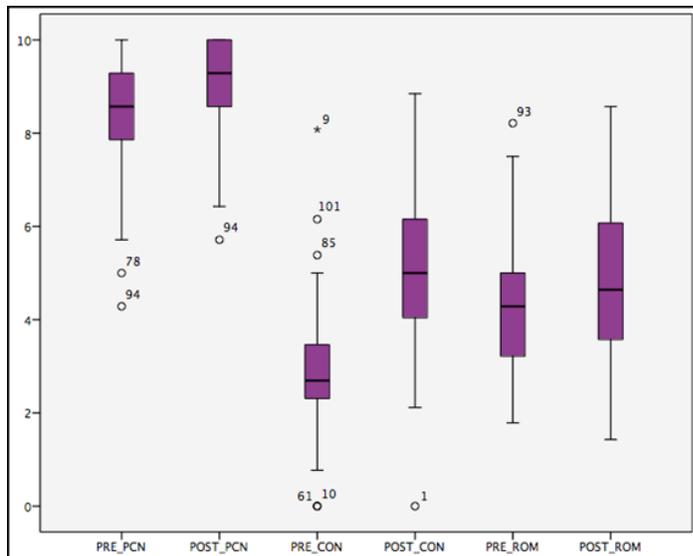
- 7 books for menu
- Loops
- Algorithms
- Patterns
- Conditionals
- Steps
- Instructions
- Automats

<https://blogs.etsii.urjc.es/lite/tools/comptthink-app/>

Experiencia 6: MECOPROG y Scratch aprendiendo conceptos de programación y mejora en Pensamiento Computacional

Evaluación (3 Pretest / Postest):

- CON en conocimientos de programación
- ROM puntuación obtenida en el un test validado de Pensamiento Computacional
- PCNT puntuación obtenida en un test propuesto por nosotros en Pensamiento Computacional

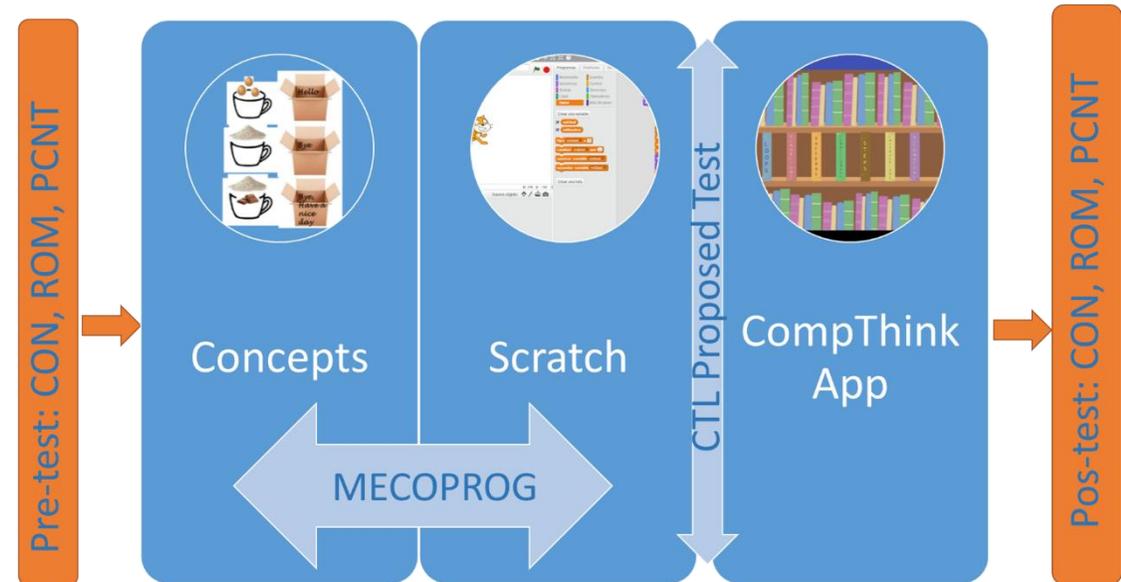


Resultados

- Hay una mejora significativa en los 3 test (CON, ROM y PCNT) La mayor mejora es en CON, la menor es en PCNT.
- En CON hay una mejora significativa en todos los cursos, la mejora en 4º, 5º y 6º es grande.
- En PCNT y ROM hay una mejora significativa en 5º, ambas mejoras son pequeñas.

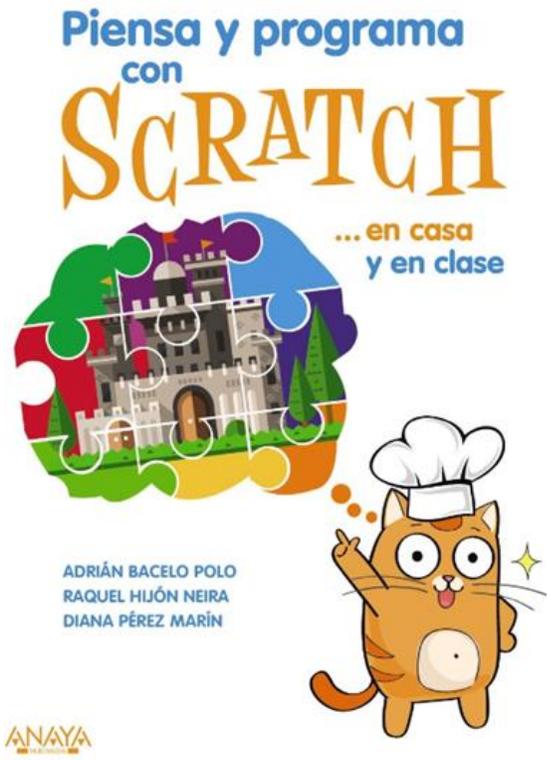
H1: Se puede mejorar el pensamiento computacional con MECOPROG y Scratch

H2: Se puede mejorar en conocimientos básicos de programación con MECOPROG y Scratch



Solución a los problemas detectados

Falta de metodologías para impartir Scratch:



Falta profesores formados:

Centro Territorial de Innovación y Formación
MADRID SUR

Comunidad de Madrid

Principal Actividades de formación Recursos Educativos Actualización Docente

Agenda Contacta Preguntas frecuentes Mapa web Créditos

Formación presencial

- » Buscador
- » Novedades

Curso actual

- » Todas las actividades
- » Actividades en plazo de inscripción
- » Actividades iniciadas
- » Actividades finalizadas
- » Actividades por asesorías
- » Seminarios y PFC

Cursos anteriores

- » Todas las actividades
- » Actividades por asesorías
- » Seminarios+GT+PFC

Formación en línea

- » Acceso
- » Curso en línea para funcionarios en prácticas del cuerpo de maestros

Agenda

«« Febrero 2020 »»

L	M	X	J	V	S	D
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23

130 - RECURSOS DIDÁCTICOS PARA TRABAJAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA PROGRAMACION EN EDUCACION PRIMARIA

Regresar

Ficha de la actividad

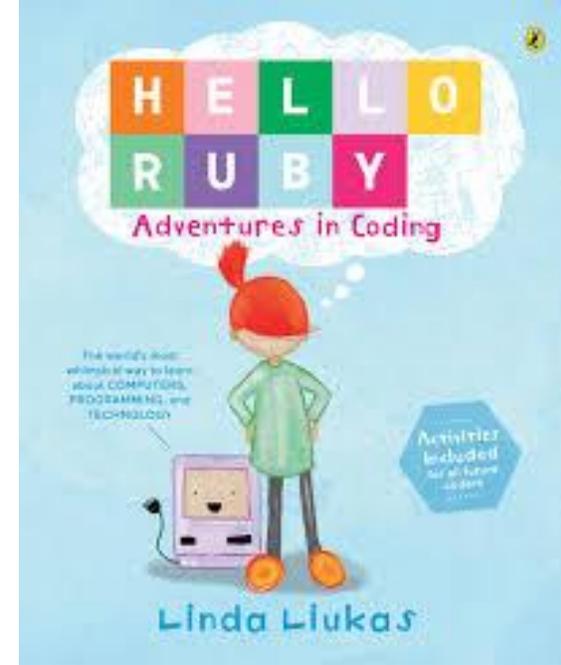
ASESORÍA:	Tec. de la Información y la Comunicación
MODALIDAD:	Curso
DESTINARIOS:	Maestros
Nº DE PLAZAS:	30
REQUISITOS:	Docentes de primaria
CERTIFICACIÓN:	1.2
Nº DE HORAS TOTALES:	12
Nº DE HORAS PRESENCIALES:	12
PONENTE/S:	Dña. Raquel Hijón Neira, Profesora contratada doctora. Esc. Tec. Sup. de Ingeniería Informática. Universidad Rey Juan Carlos Dña. Diana Pérez Marín, Profesora titular de universidad. Esc. Tec. Sup. de Ingeniería Informática. Universidad Rey Juan Carlos
OBJETIVOS:	1. Introducir los conceptos básicos de la enseñanza de la programación. 2. Utilizar una metodología basada en metáforas para la enseñanza de la programación. 3. Estructurar sesiones de enseñanza de programación, utilizando recursos adaptados para la etapa de educación primaria
CONTENIDOS:	1. Mapa actual de la enseñanza de la programación en Primaria. 2. Conceptos básicos en programación a través de la metáfora. Variables, entradas y salidas. Condicionales y bucles. 3. Primary Code V2 y su uso. Scratch Jr./Scratch y su uso, CompThinkApp y su uso. 4. Otros métodos para aumentar la motivación: Makey Makey
METODOLOGÍA:	Exposición de los fundamentos de las herramientas e inmediata aplicación de las mismas a supuestos prácticos con ayuda del equipamiento informático. Los ponentes se encargarán del desarrollo de los contenidos del curso y supervisar las actividades a realizar por los participantes.
LUGAR:	Universidad Rey Juan Carlos. Campus de Móstoles Laboratorios III, Aula 102 C/ Tulipán s/n Móstoles 28933 Metro-Sur Línea 12. Estación "Universidad Rey Juan Carlos"
INICIO DE ACTIVIDAD:	Martes, 08 Octubre 2019
FIN DE ACTIVIDAD:	Jueves, 17 Octubre 2019
FECHAS/HORARIO:	8, 10, 15 y 17 de octubre Martes y jueves de de 17.00 a 20:00 horas

Índice

- Introducción
- Educación Primaria
- **Educación Infantil**
- Educación Secundaria
- Conclusiones

MECUE: Cuentos (y Cubetto)

- Se parte de la idea de **Linda Liukas** de enseñar a programar mediante el uso de **cuentos**.
- En la **asamblea**, se lee un cuento con los conceptos base de programación y se realizan ejercicios colaborativos.



Instrucciones claras



Una cosa que no le gusta a Ruby es que le digan qué hacer. A veces esto comporta problemas, sobre todo si las instrucciones no son claras. Cuando el papá de Ruby le dice que se vista para ir a la escuela, se pone el vestido y los zapatos, pero encima de su pijama de lunares. Al fin y al cabo, su padre no le ha dicho que se lo quitara primero.



Repetir



Receta

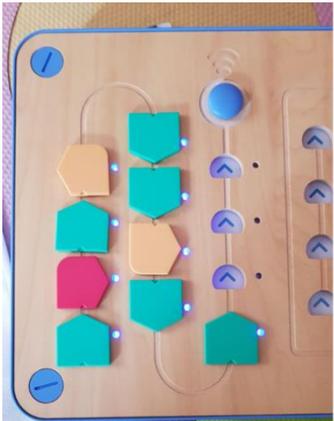
—Escribir una receta te permite hacer muchos cupcakes. Cuando encuentras una buena receta, puedes hacer cientos del mismo tipo, o bien cambiar los ingredientes para probar a hacer muchos otros distintos —le explica uno de los Robots. —Y las recetas salen mejor cuando las compartes. Al compartir haces amigos —continúa el Robot con gorro de chef.



MECUE: Cuentos (y Cubetto)

- El robot **Cubetto**

- Como **recursos complementarios** se pueden usar puzzles, tarjetas de secuencias y Cubetto



Índice

- Introducción
- Educación Primaria
- Educación Infantil
- **Educación Secundaria**
- Conclusiones

Metáforas, Juegos Serios y Scratch

- Metáforas para introducción de conceptos de Pensamiento Computacional
- Secuencia, Variable, Condicional, Bucle, Evento, Sincronización, Pensamiento Computacional
- Semilla guiada para seguir construyendo en Scratch
- Interacción también disponible en Makey Makey

Trabajo Fin de Master Benjamin Perianes Rodriguez
Creación de un Juego Educativo para el Aprendizaje de la Programación con Scratch y Makey Makey

TEMA 1: SECUENCIAS
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana. Use los cursores para pasar las páginas.

Ejemplo de Receta Receta

1. Cocer una sartén.
2. Hervir agua en la sartén.
3. Cocer un huevo.
4. Esperar a que el agua se caliente.
5. Bajar el fuego y ponerlo en la sartén.
6. Esperar a que el huevo se fría.
7. Bajar el fuego en un plato.
8. Echar sal y comer el huevo.

Secuencia /receta de cocina

Trabajo Fin de Master Benjamin Perianes Rodriguez
Creación de un Juego Educativo para el Aprendizaje de la Programación con Scratch y Makey Makey

TEMA 2: DATOS Y VARIABLES
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana. Use los cursores para pasar las páginas.

VARIABLES

Quando se crea una variable, no tiene asignado ningún valor. Para poder usarla, tenemos que asignarle un valor (guardar un dato).

Si creamos una variable "fruta" podríamos almacenar dentro nombres de fruta.

Variable/ cajita con etiqueta

Trabajo Fin de Master Benjamin Perianes Rodriguez
Creación de un Juego Educativo para el Aprendizaje de la Programación con Scratch y Makey Makey

TEMA 4: CONDICIONALES
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana. Use los cursores para pasar las páginas.

TIPOS DE CONDICIONALES

Selección Simple (IF)

Selección Doble (IF-ELSE)

Condicional/ Desvío en la carretera

Trabajo Fin de Master Benjamin Perianes Rodriguez
Creación de un Juego Educativo para el Aprendizaje de la Programación con Scratch y Makey Makey

TEMA 5: BUCLES
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana. Use los cursores para pasar las páginas.

Un bucle es una instrucción de control repetitiva, que repite una o más veces una secuencia de comandos.

Un ejemplo de bucle es el mecanismo de un reloj de cuerdas. Cada hora repite la misma secuencia de movimientos una y otra vez.

Bucle / Como funciona un reloj

Trabajo Fin de Master Benjamin Perianes Rodriguez
Creación de un Juego Educativo para el Aprendizaje de la Programación con Scratch y Makey Makey

TEMA 6: EVENTOS
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana. Use los cursores para pasar las páginas.

TEMA 6 - EVENTOS

Los eventos son acciones que causan que se inicien otras acciones. Pueden ser activados por acciones internas o por acciones de un usuario.

Ejemplo: Al cambio de luz de un semáforo inicia la marcha de los vehículos. Puede iniciarse un botón o desde un programa.

Evento / semáforo

Trabajo Fin de Master Benjamin Perianes Rodriguez
Creación de un Juego Educativo para el Aprendizaje de la Programación con Scratch y Makey Makey

TEMA 7: PARALELISMO
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana. Use los cursores para pasar las páginas.

TEMA 7 - PARALELISMO

Los ordenadores pueden hacer una tarea en poco tiempo. Incluso pueden hacer varias a la vez.

El paralelismo es el cuando se ejecutan varios procesos (tareas) en un único objeto (programa) o en varios al mismo tiempo.

Sincronización/ poner la misma hora en dos relojes

Trabajo Fin de Master Benjamin Perianes Rodriguez
Creación de un Juego Educativo para el Aprendizaje de la Programación con Scratch y Makey Makey

TEMA 8: EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL
Pulse la bandera verde para activar la ventana. Use los cursores para pasar las páginas. Dime si averiguo, como se puede ganar siempre en el juego de NIM.

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

El pensamiento computacional es una competencia compleja que se relaciona con la forma de pensar de los seres humanos. Permite desarrollar ideas y vincular la abstracción (ideas/conceptos) con el pensamiento concreto. No es solamente de programación, puesto que no depende de equipos informáticos.

Pensamiento Computacional / Juego del NIM

Trabajo Fin de Master Benjamin Perianes Rodriguez
Creación de un Juego Educativo para el Aprendizaje de la Programación con Scratch y Makey Makey

INTRODUCCION

El pensamiento computacional puede aprenderse mediante un Scratch para el aprendizaje de diferentes conceptos computacionales. Puedes usar el método de programación de la semilla para volver cada uno de los contenidos. Los programas se han diseñado para que Makey Makey pueda ser empleado como controlador tanto con el Scratch, como con Makey Makey.

PRUEBA TU MAKEY MAKEY

Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana. Use los cursores para pasar las páginas. Una vez conectado Makey Makey al ordenador, prueba los siguientes tests.

Scratch Local

Metáforas, Juegos Serios y Scratch

- Ejemplos en cada concepto
- El alumno Benjamin Perianes perteneciente al Master en Formación del Profesorado obtuvo un accésit al mejor trabajo de Fin de Máster de la CAM por el Colegio Oficial de Docentes

<https://www.urjc.es/todas-las-noticias-de-actualidad/2928-el-alumno-de-la-urjc-benjamin-perianes-accesit-al-mejor-tfm-del-ano>

<http://lite.etsii.urjc.es/tools/ensenando-java/progscratchmakeymakey/>

aplicación

Trabajo Fin de Master
Benjamin Perianes Rodriguez

Experiencia: Informática y Tecnología
Curso: 2016-2017
Tutor: Rafael Baldo Hdez. Barja

TEMA 1: SECUENCIAS
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana.
Use los cursores para pasar las páginas.

Ejemplo: Seleccionar la suma de los números A y B.

Inicio

Leer A y B

Calcular

Fin

Secuencia /diagrama de flujo

Trabajo Fin de Master
Benjamin Perianes Rodriguez

Experiencia: Informática y Tecnología
Curso: 2016-2017
Tutor: Rafael Baldo Hdez. Barja

TEMA 2: DATOS Y VARIABLES
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana.
Use los cursores para pasar las páginas.

Ecuación de Segundo Grado
Pulse sobre el círculo de las variables a, b y c para asignar valor de a, b o c.

$a \cdot X^2 + b \cdot X + c = 0$

Resolver

Variable / Ecuación de segundo grado

Trabajo Fin de Master
Benjamin Perianes Rodriguez

Experiencia: Informática y Tecnología
Curso: 2016-2017
Tutor: Rafael Baldo Hdez. Barja

TEMA 4: CONDICIONALES
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana.
Use los cursores para pasar las páginas.

Condicional Doble

Pulse sobre el código para ejecutarlo.

Si tu edad es mayor de 18, no puedes votar.

Si tu edad es mayor de 18, puedes votar.

Condicionales / decide si puedes votar

Trabajo Fin de Master
Benjamin Perianes Rodriguez

Experiencia: Informática y Tecnología
Curso: 2016-2017
Tutor: Rafael Baldo Hdez. Barja

TEMA 5: BUCLES
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana.
Use los cursores para pasar las páginas.

Bucle Repetir

Dibujar Polígono

Pulse sobre el código para ejecutarlo.

Introduce el número de lados del polígono.

Bucle / Pinta polígono de n lados

Trabajo Fin de Master
Benjamin Perianes Rodriguez

Experiencia: Informática y Tecnología
Curso: 2016-2017
Tutor: Rafael Baldo Hdez. Barja

TEMA 6: EVENTOS
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana.
Use los cursores para pasar las páginas.

Evento / pulsar para que hablen

Trabajo Fin de Master
Benjamin Perianes Rodriguez

Experiencia: Informática y Tecnología
Curso: 2016-2017
Tutor: Rafael Baldo Hdez. Barja

TEMA 7: PARALELISMO
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana.
Use los cursores para pasar las páginas.

Sincronización / pulsar para cambiar

Trabajo Fin de Master
Benjamin Perianes Rodriguez

Experiencia: Informática y Tecnología
Curso: 2016-2017
Tutor: Rafael Baldo Hdez. Barja

TEMA 8: EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL
Pulse sobre la bandera verde para activar la ventana.
Use los cursores para pasar las páginas.

El Juego de NIM:

Puedes quitar tantos puntos como quieras de una única fila (mín 1). Gana quien quite el último punto.

Pensamiento Computacional / Juego del NIM

Scratch Local

Experiencia 8: Prog Scratch y Makey Makey

Diseño (dos experiencias):

- Colegio Concertado en Valdemoro, línea 3, durante 2 semanas de duración, 6 horas por semana
- Campamentos de programación en Fuenlabrada (2 semanas de duración, 6 horas)
- 1º, 2º y 3º de ESO
- Pretest / Posttest (2) en conceptos y pensamiento computacional



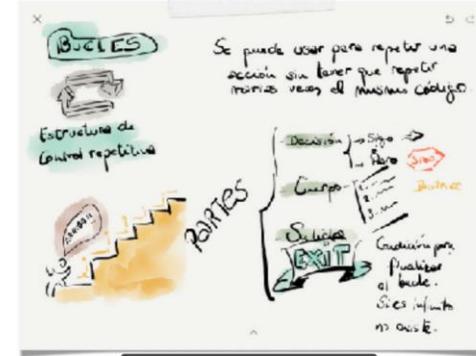
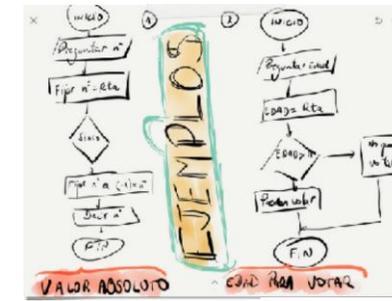
Pretest



Posttest

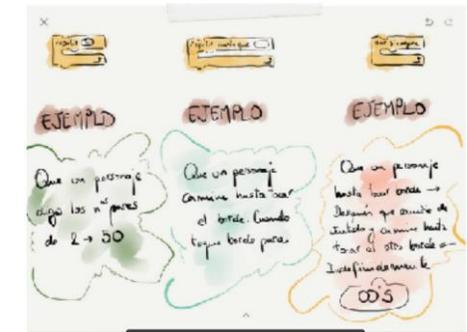
Tareas

- Algoritmos
- Diagramas de flujo
- Operadores
- Variables (“preguntar” y “respuesta”)
- Condicionales
- Bucles
- Trabajando geometría con Scratch



Trabajando Geometría con Scratch.

- 1- Dibuja un triángulo equilátero de lado 100
- 2- Dibuja un cuadrado de lado 80
- 3- Dibuja un pentágono de lado 50
- 4- Crea un programa que haga lo siguiente:
 - 4.1- Pon un escenario y un personaje adecuados (como si fuera un profe del sol)
 - 4.2- El personaje debe decir: "Hola, estamos trabajando con triángulos equiláteros. Los triángulos equiláteros son aquellos que tienen sus tres lados iguales y sus tres ángulos miden 60°". Voy a dibujar el triángulo que tú quieras. ¿Cuánto quieres que mida su lado? Entonces el programa debe dibujar un triángulo de lado la "respuesta" que el usuario introduzca por teclado
- 5- Vamos a hacer lo mismo para un cuadrado. Modifica el programa del triángulo, es muy sencillo. Sólo cambia el número de vueltas y los grados.
- 6- Lo mismo para un pentágono
- 7- Igual para un hexágono
- 8- ¿Podrías hacerlo para un polígono de "n" lados?



Hipótesis

- H1: Se produce una mejora en los conocimientos de conceptos básicos de programación
- H2: Aumenta el pensamiento computacional

Resultados

- Alumnos empoderados con el resultado de la experiencia
- Lograron hacer problemas complejos combinando lo aprendido de forma incremental
- Datos en estudio actualmente



Conclusiones

- Detección de carencias en la CAM de falta metodologías y de profesores formados → propuesta de metodologías, libro y cursos de formación en CTIF Madrid Sur.
- Propuesta de guiones de MECOPROG y métodos de llevarlo a cabo aceptados por niños y profesores.
- Evidencias de propuestas para enseñar programación a niños entre 9 y 12 años que mejoran significativamente su aprendizaje en conceptos básicos de programación y en mejora de su pensamiento computacional → mejoras significativas en todos los cursos.
- Se muestran evidencias de que los métodos de interacción como Makey Makey motivan mucho a los niños aunque no producen el efecto deseado en cuanto a la atención a la tarea.
- Se encuentran conceptos de introducción a la programación que son más asequibles en los niños como el de secuencia, salida, memoria y bucles; otros más complicados como el de entrada y condicionales.
- Propuesta de MECUE para trabajar con niños de 3 a 5 años los conceptos de secuencia y trazar una ruta que produce mejoras significativas en su aprendizaje en los niños.
- Evidencia de que MECUE funciona mejor con Cubetto que con el tablero de Goma Eva.
- Propuesta de metáforas, juegos serios y Scratch para trabajar conceptos de introducción al pensamiento computacional en adolescentes a partir de 12 años.

Trabajos Futuros

- Se está estudiando la mejora en el aprendizaje de música en niños de 3º de Educación primaria por medio del uso de Scratch durante el curso 2019-20.
- Estudiar la interacción en Educación Infantil del uso del Robot Cubetto frente al uso de una App diseñada ad-Hoc.



Gracias por vuestra atención



raquel.hijon@urjc.es