

# Agentes Conversacionales Pedagógicos para la Enseñanza de la Programación en Educación Primaria

Diana Pérez Marín

# Contenidos

- Introducción
- Antecedentes
- Ejemplos
- Codiseño con futuros profesores
- Prototipo
- Recomendaciones
- Siguietes pasos



# Contenidos

- *Introducción*
- Antecedentes
- Ejemplos
- Codiseño con futuros profesores
- Prototipo
- Recomendaciones
- Siguietes pasos



# Introducción (I)

- Un **Agente Conversacional Pedagógico (ACP)** es un sistema interactivo para aprender sobre un área de conocimiento.
- En este seminario, dentro del proyecto PID2022-137849OB-I00 se revisará cómo se pueden usar para enseñar programación en Primaria.

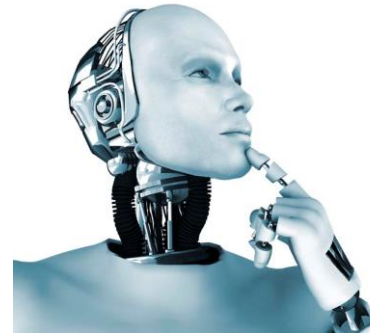


# Introducción (II)

## Aspectos cognitivos



## Aspectos emocionales



# Contenidos

- Introducción
- ***Antecedentes***
- Ejemplos
- Codiseño con futuros profesores
- Prototipo
- Recomendaciones
- Siguietes pasos



# ¿Qué es un ACP?

- Un agente conversacional pedagógico (ACP) se puede definir como una **personificación o representación** en un ordenador de la figura del profesor o del estudiante.
- En este contexto, la palabra agente debe entenderse como un personaje simulado por ordenador que:
  - Puede presentar características humanas.
  - Mostrarlas en forma de texto, voz y/o gráficos
- Las principales características de un ACP son:
  - Adaptabilidad, circuitos de retroalimentación
  - Soporte afectivo, capacidad de evolución

# Efectos del uso de ACPs

- **Efecto persona:** la presencia de un agente en un entorno interactivo, aunque no sea animado, puede tener un efecto positivo en la percepción de la experiencia educativa por parte del estudiante.
- **Efecto Proteo:** los estudiantes pueden aprender motivados por conseguir las características de sus avatares y parecerse a ellos/as.
- **Efecto Protégé:** los estudiantes pueden llegar a hacer un esfuerzo mayor por aprender para enseñar a su avatar que para aprender ellos mismos.



# Tipos

*Agente como profesor*



*Agente como estudiante*



*Agente como acompañante*



# Agente como profesor



# Agente como profesor

- La investigación en agentes pedagógicos como profesores/tutores/mentores se remonta a 1970.
- Los primeros agentes eran muy limitados, sólo mostraban información, sin permitir interacción.
- En las siguientes décadas, se mejoró la animación, interacción y el contenido de la conversación con técnicas como LSA, redes semánticas o árboles.
- Algunos ejemplos son: Herman the Bug, Anne y Pierre, Steve, Guilly, Sam, CAPA, Autotutor, Baldi y Willow.



# I Herman the Bug

- Lester et al. desarrollaron en 1997 uno de los primeros agentes para niños en edad escolar.
- De hecho, diseñaron varias modalidades del agente combinando o eliminando gestos y consejos verbales.
- Descubriendo de esta forma el Efecto Persona :
  - Los estudiantes decían que el agente les había ayudado a hacer sus deberes.
  - Los estudiantes se mostraban más contentos con el sistema cuando tenía el agente aunque no hablase.

# Steve

- Agente en un entorno 3D que complementa al profesor para entrenamiento naval actuando como:
  - Tutor para un miembro de un equipo.
  - Sustituyendo a un miembro faltante del equipo.
- También puede asumir el rol guía en el ambiente virtual de la nave señalando equipos y salas en el mundo 3D:
  - Apuntándolos directamente.
  - Mirándolos e indicando su importancia.
  - Realizando turnos en la conversación (muy limitada).



- El soporte emocional está limitado a asentir o

# Autotutor (video demo 2008)

The screenshot shows the AutoTutor application window. At the top, the title bar reads "AutoTutor" and the menu bar includes "File", "Edit", "Session", "Plugins", and "Help". The main question is: "How does the operating system interact with the word processing program when you create a document?".

On the left, a 3D female avatar with short dark hair and a blue blazer looks towards the user. On the right, a diagram of a computer system is shown. It includes a monitor, keyboard, and mouse. A large yellow cloud-like shape represents the operating system (OS), containing a "WORD PROCESSING PROGRAM" and a "DOCUMENT". Above the OS is a "HARD DISK" with a CD/DVD. Below the OS is a "CPU" and a "ROM" chip. Arrows indicate the flow of data between these components.

At the bottom, there is a "Log of previous responses" section and an "Enter your response here:" text area. The log shows the following interaction:

Student: no  
Tutor: Let's see if I can help you.  
Tutor: How can the word processing program operate efficiently?  
Student: The program should be fast and easy to use  
Tutor: Maybe.  
Tutor: I know you can do it. Let's keep working and get through this.

A "Submit" button is located at the bottom right of the response area.

# RoDy (video demo 2019)



# Agente como estudante





# Agente como estudiante

- El enfoque de estos agentes se basa en el paradigma “**Learning by Teaching**”, esto es que el estudiante aprenda al enseñar al agente conceptos o técnicas.
- En la universidad de Vanderbilt, el Dr. Biswas y su grupo han desarrollado varios TAs como Betty. Descubriendo el **Efecto Protégé**.
- También se ha investigado el uso de **2 agentes**:
  - Uno es al que el estudiante debe enseñar.
  - Otro es el mentor que guía y enseña al estudiante.

# Betty + Mr. Davis (enlace actual)

Teachable Agents Group at Vanderbilt University

Bettydrian

Porter  
Teach Concept  
Teach Link  
Teach Theme  
Reverse Link  
Edit  
Delete  
Erase Colors  
Cleanup

Themes  
 artery muscle system  
 cold detection  
 skin muscle system  
 skeletal muscle system

```
graph TD; CT[cold temperatures] -- lead to (+) --> CD[cold detection]; CD -- produces (+) --> HR[hypothalamus response]; HR -- increases (+) --> SMA[skeletal muscle activity]; HR -- causes (+) --> VC[vessel constriction]; SMA -- causes (+) --> SH[shivering]; SH -- produces (+) --> F[friction]; F -- generates (+) --> BH[body heat]; VC -- reduces (-) --> BFTS[blood flow to the skin]; BFTS -- generates (+) --> HL[heat loss]; HL -- decreases (-) --> BH; SMCS[skin muscle contractions] -- makes (+) --> HR; SMCS -- cause (+) --> RH[raised hair]; RH -- more (+) --> TA[trapped air]; TA -- preserves (+) --> BH; BH -- increases (+) --> BT[body temperature]; BT -- reduces (-) --> CD;
```

Ask Mr. Davis

Ask Explain  
Quit Repeat

Talk Log Resources Quiz Notes Panel Exam Score Prediction

Betty: I should learn more between quizzes. I don't think it helps if I take quizzes too often.

Betty: Learning new links helps me understand! How are the other concepts connected?

Student: If hypothalamus response increases, what happens to body heat?

Betty: Based on what I know so far, if hypothalamus response increases, body heat increases a lot. Does my answer make sense?

# Agente como acompañante



# Agente como acompañante

- En este caso, el rol del agente no es autoritario, sino de **apoyo emocional/social**.
- Los orígenes de este tipo de agentes también se pueden encontrar en los años 90.
- Al principio, investigaron en las **personalidades** de los agentes (conflictivos, introvertidos, extrovertidos...)
- En la actualidad, la investigación se centra más en su **inmersión en entornos 3D** de juegos educativos.
- Algunos PALs son: SBEL, Crystal Island, Jake & Jane, MyPet y BILAT.

# Jake & Jane

- Jake y Jane son dos PALs “empáticos” exactamente iguales excepto en su género (voces y presencia).
- Los agentes intentan empatizar con el estudiante imitando sus emociones y usando frases completas.
- Los agentes fueron integrados en Wayang Outpost un software que enseña matemáticas.
- Este software pregunta a los estudiantes cómo se encuentran cada 5 minutos.
- Los resultados de un experimento con 30 estudiantes demostraron que el postest era mejor para la chicas que habían estudiado con Jake.

# MyPet

- El objetivo del PAL es acompañar en el aprendizaje de chino motivando al estudiante.
- La hipótesis es que si los estudiantes atribuyen su fracaso a falta de esfuerzo reemprenderán la tarea.
- El agente es un animal de compañía que tendrá más energía en su barra vital cuántas más tareas completen en el sistema (más esfuerzo).
- De esta forma, los estudiantes podrán visualizar si están dedicándole suficiente esfuerzo. Del agente hay versiones tanto para PC como para PDA.

# Contenidos

- Introducción
- Antecedentes
- ***Ejemplos de agentes para enseñar programación***
- Codiseño con futuros profesores
- Prototipo
- Recomendaciones
- Siguietes pasos

# Dr. Watson (Pseudocódigo, 2019)

Hi, Pablo! What do you want to do today?

I'd like to do the  
tutorial, please

Great! I'll show you how to create a variable. A variable consists of a name and a value. To create a variable, you can write **name = value**. Try to create a variable named apples with the value you like.

apples = 34

Right! Now we have a variable **apples** with a value of 34, as you can see on the right column. Let's practice now functions. A function is like an action. Do you want to learn how to do them?

sure!

Ok, ask me to write the value of the variable **apples**. You can do it with **write(apples)**. Now it's your turn.

write(apples)

34

Great! Did you know that if you ask me to write between quotation marks "like this" you don't need to create a variable? For example, try to ask me to write the word you like without creating a variable.

write(apples)

Oh, you've forgot the quotation marks...

Write("apples")

"apples"

That's it! Let's go to conditionals now. Do you know what they are?

no...

That's easy, Pablo. A conditional is a structure like **if... then...** Do you want to know a bit more about conditionals?

ok



# Jeppy (C++, 2020)

Do you need help on that error message in 25? You may consider using some help.

Please select one option below.

No. I know this already.

Yes. Please proceed.



Fig. 3. JEPPY Offering Help through Hint.

"Remember that a variable must be declared before used. In this case the variable 'totalCals' might not be declared. Also check whether this variable is within scope."

Response

I dont get the message.

Ohh! That message help. I think i know now what to do.



ERROR: 'NAME' was not declared in this scope  
CAUSE: The error is usually caused by missing variable declaration

Examples: (possible causes of error)

1.) a variable is not declared

```
double dis,a,b,c;  
root=-1*b + sqrt(dis) / 2*a);
```

Explanation: Notice in this line that the variable 'root' is not declared prior to used. As a general rule, every variable must be declared before it is used. It is important to remember that C++ is a declarative language and compiler executes the code line per line from top to bottom.

2.) variable is declared but is out of scope.

```
{  
double dis,root,a,b,c;  
root=-1*b + sqrt(dis) / 2*a);  
}  
cout<<"The root is "
```

Explanation: In this case, the variables are all declared but noticed that they are all part inside a compound statement enclosed in braces. Meaning these variables are only bound within the braces and using the values of these variables outside the brace is no longer accessible. If you want to use these variables outside, you must declare the variable before the opening

Did you find the examples useful?

Response

I didn't get the examples useful. Its not clear.

That examples help. I think I know now what to do.



Fig. 7. JEPPY Showing Example to an Error.

Does the message seems irrelevant to the error?

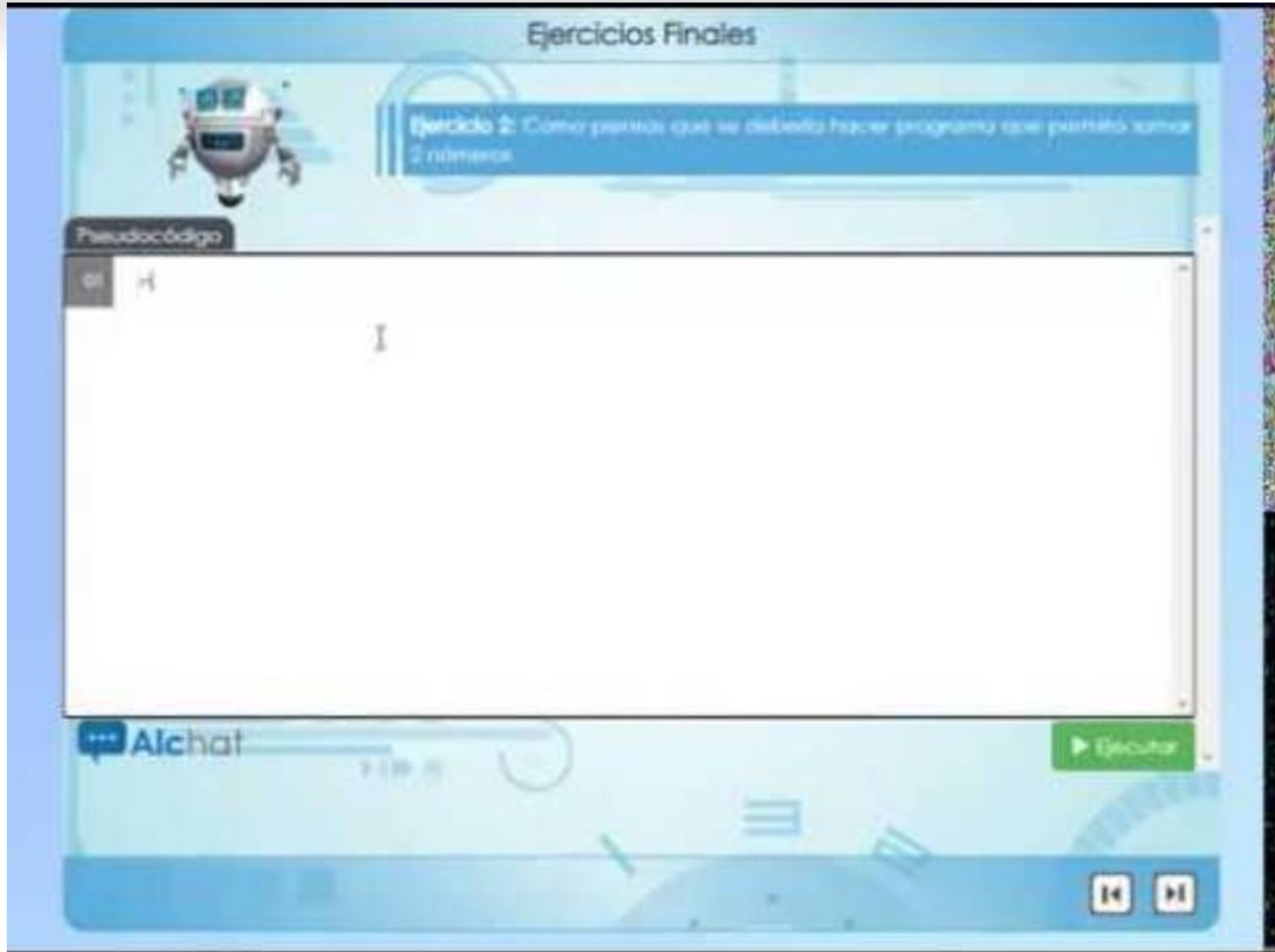
Response

I think the message is irrelevant to the error.

The message is right its just that i dont have idea at all.

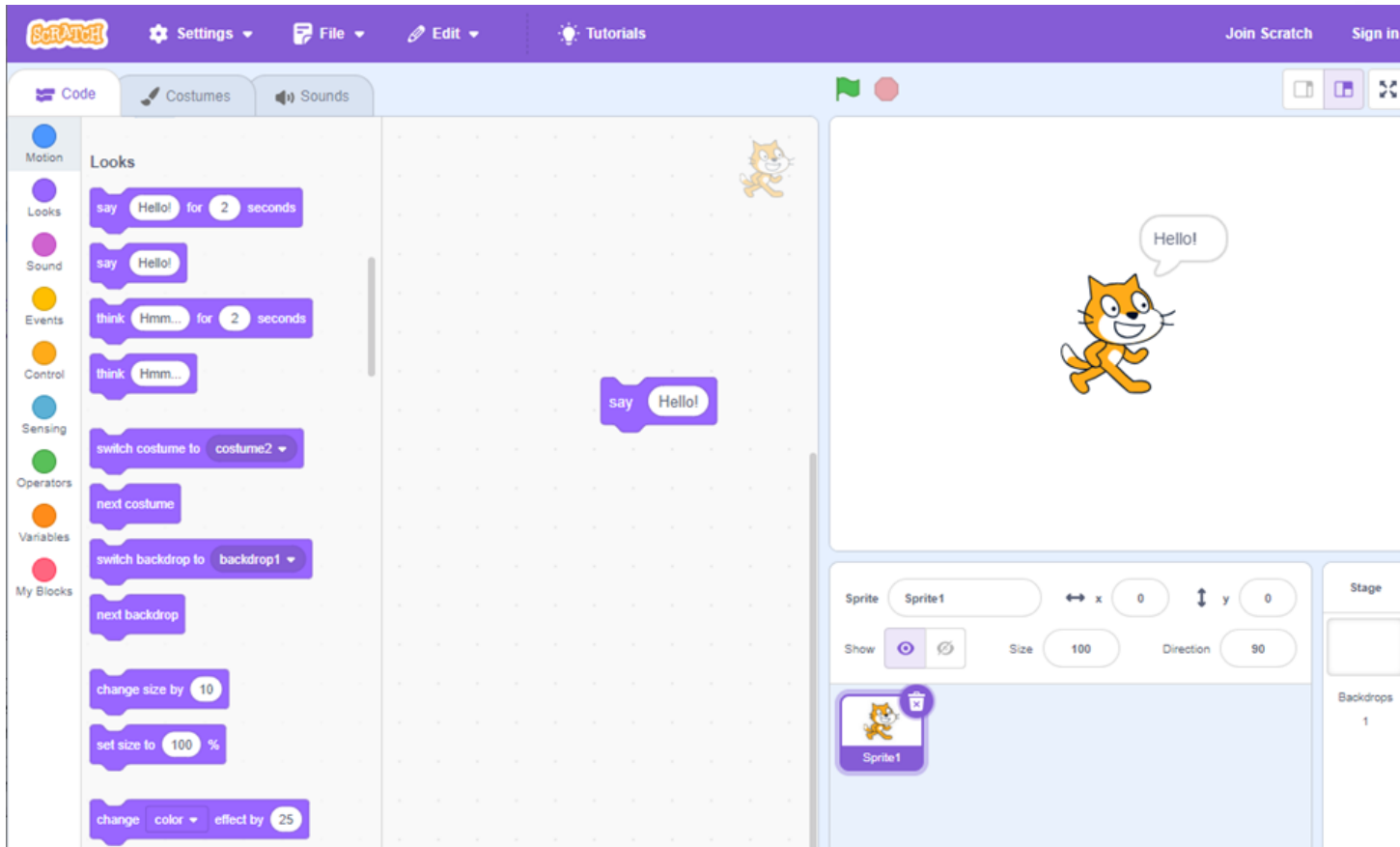


# Alcody (pseudocódigo, 2020)



Defendido en tesis de la URJC con Celeste Pizarro.

# ¿Y para Scratch?





# Contenidos

- Introducción
- Antecedentes
- Ejemplos
- ***Codiseño con futuros profesores***
- Prototipo
- Recomendaciones
- Siguietes pasos

# Codiseño con futuros profesores

- **Faltas en los sistemas previos** similares
  - No tienen **animación** o no tienen **diálogo**
  - No tienen opciones de **personalización**
  - No atienden a la **diversidad**
  - No tienen en cuenta a los **profesores**
  - No hay **colaboración** entre **estudiantes**
- **Pedagogía: metodología activa**
  - Taxonomía de Bloom, movimiento, metáforas
  - Combinando aspectos cognitivos y emocionales
- **Para programación:**
  - **Lenguajes:** Scratch Jr / Scratch
  - Explorar el rol de **aprendiz**



# Muestra

- **44 estudiantes del Grado de Educación Primaria** – futuros profesores
  - Entre 18 y 25 años
  - 70% mujeres, 30% hombres
  - 43,2% con competencia digital media-alta
  - 70% tenía conocimientos previos de Scratch
  - 91% ignoraba qué es un ACP
- La participación fue **voluntaria y anónima**.
- **Aprobación del comité de ética** con ID 19012022202722

# Materiales y procedimiento

Enero

## Cuestionario inicial

- **Investigadores:**  
Desarrollo del prototipo
- **Estudiantes:**  
Aprendizaje de la asignatura y en abril de cómo enseñar Scratch



Abril

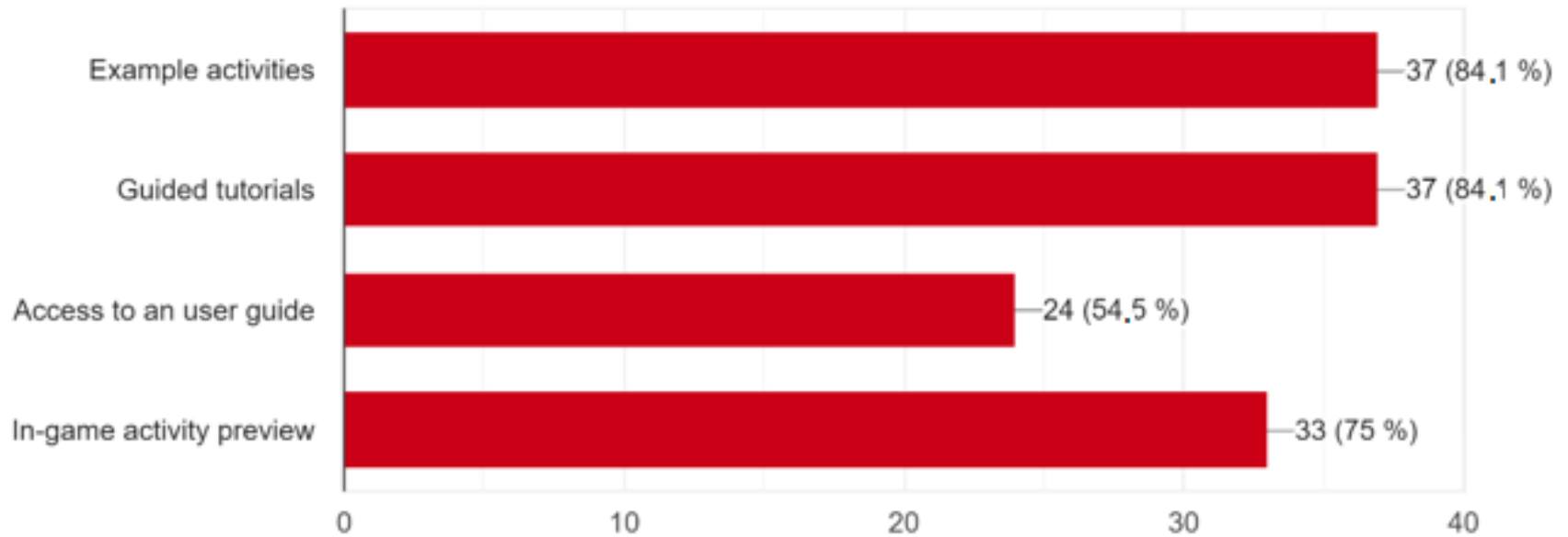
## Cuestionario final



# Resultados del cuestionario inicial

What elements would be helpful when creating activities?

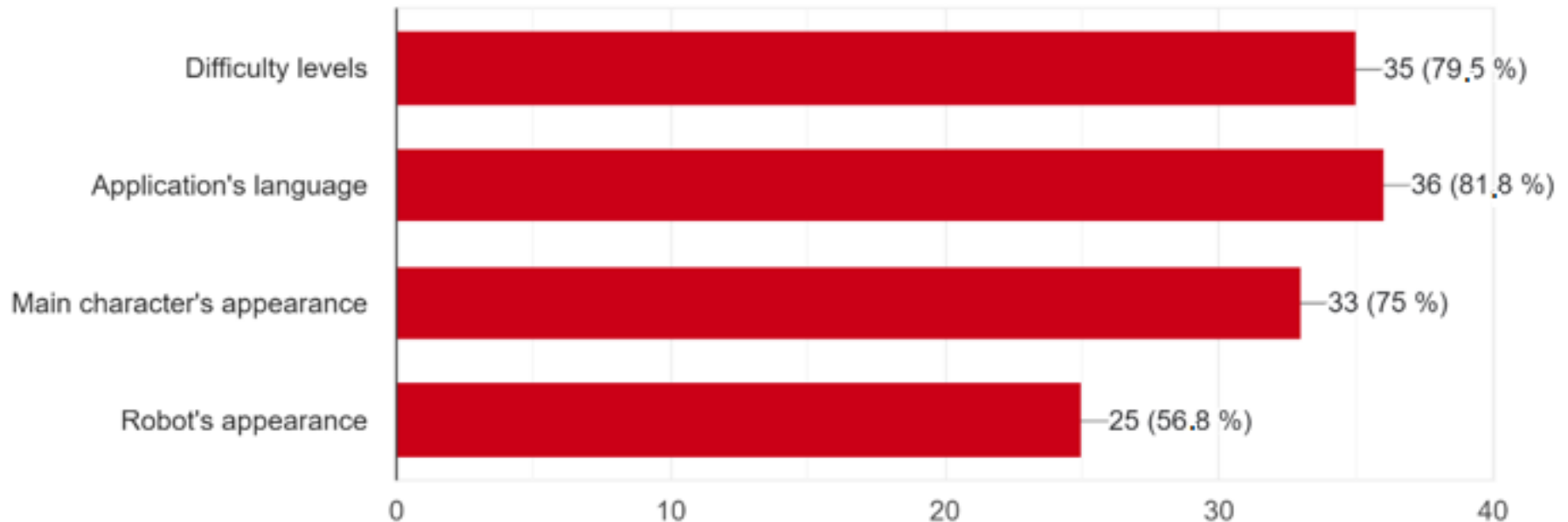
44 respuestas



# Resultados del cuestionario inicial

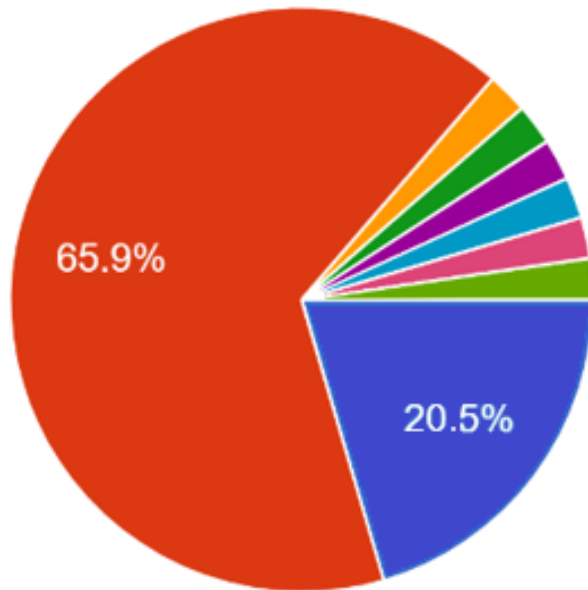
Which of the following elements do you think should be customizable?

44 respuestas



# Resultados del cuestionario inicial

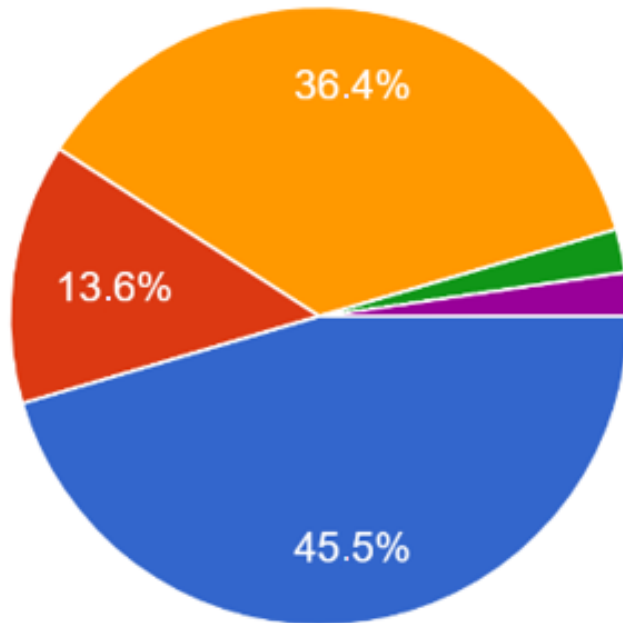
## How to introduce children to programming:



- Using technical language
- Through metaphors
- explaining exactly what they have to do with adequate language and through...
- through games
- Little by little through games and starting from very simple tasks
- through activities and games
- with clear language, examples and tut...
- Talking about it on a way that they ma...

# Resultados del cuestionario inicial

How to guide children towards the solution:



- Through clues
- Through a partial solution
- Through suggestions
- going over the questions with them
- Through clues and a partial solution.

# Contenidos

- Introducción
- Antecedentes
- Ejemplos
- Codiseño con futuros profesores
- ***Prototipo***
- Recomendaciones
- Sigüientes pasos



# Agente robot para enseñar programación

Primer ciclo de Educación Primaria

Personajes que intervienen: el agente robot y los estudiantes

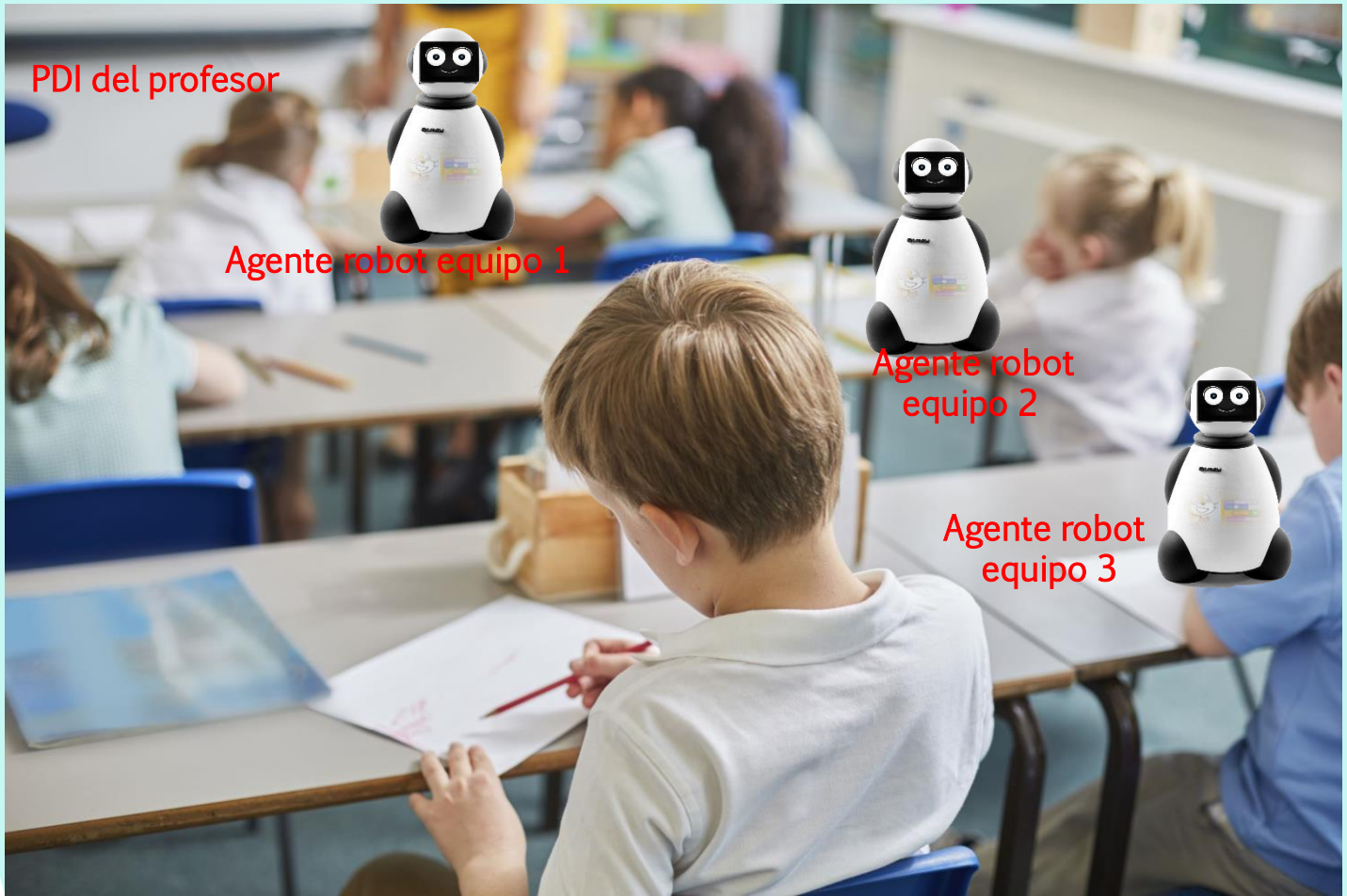
Agente robot  
Puede ser personalizable por el estudiante, está tanto físico como en un dispositivo móvil

Estudiantes que trabajan en grupos 2-4

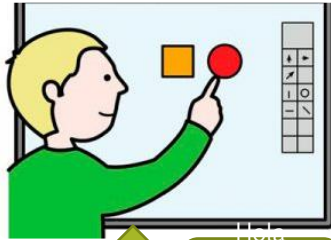


# Escenario

En cada fila, o cada equipo, tienen un robot para hacer los ejercicios de programación en Scratch de forma dialogada conectado con una aplicación en su tableta y con el ordenador del profesor



1



El primer paso es que el profesor enciende la PDI para proyectar la aplicación a la clase, y pide a los estudiantes que enciendan (cada uno en su equipo) el agente robot

conectado

2



Una vez el agente robot está conectado a la aplicación, puede funcionar en modo creación de actividades (solo para el profesor) o en modo “vamos a programar” (para los niños en clase).

3

El profesor va lanzando actividades a los agente robot de cada equipo, y va supervisando los diálogos robot-equipo, detectando cuando surgen problemas para hablarlo...

Ejemplo de guía para el profesor





¡Bienvenido al programa de enseñanza de programación a niños de 6-8 años con agente robot!



Gestionar equipo



Estadísticas



Configuración

¿Qué quiere hacer?

Crear actividad



Lanzar actividad



**Pantalla principal de la aplicación para proyectar en la PDI**

Haz clic sobre los iconos para ver a qué pantalla te llevan



Saltar





Volver



## EQUIPO GATOUNICORNIO



Nick: Pepito  
Edad: 6  
Género: Niño  
Progreso: Básico\*  
*\* ver **notas***



Nick: Unicornia  
Edad: 7  
Género: Niña  
Progreso: Medio



Nick: Juanita  
Edad: 6  
Género: Niña  
Progreso: Medio



Nick: Gatito  
Edad: 6  
Género: Niño  
Progreso: Avanzado



Añadir



Cambiar



Eliminar

Ejemplo de  
gestionar  
equipo





Volver



¿De qué clase desea visualizar las estadísticas?



Primero A



Primero B

A nivel global de la clase:



5 ejercicios ya superados



Ver tiempos



3 ejercicios pendientes



Ver cuáles

Por equipos:



Gatunicornio



Planetoides



Superhéroes



...

Ejemplo de estadísticas





Volver



¿Qué desea configurar?

Niveles de **dificultad** de los ejercicios para los estudiantes:



Básico



Medio



Avanzado

Idioma:



Español



Inglés

Personalización del agente en la aplicación:



Osito peluche



Forma de robot

Personalización del agente robot (físico):



Osito peluche



Forma de robot

Ejemplo de configuración





Volver



Hola, soy Bot, vamos a crear una nueva actividad:



Scratch Jr



Scratch



¿Qué concepto quieres enseñar?



Entrada/salida



Condicionales



Bucles



¿Cuál es el enunciado?

Escribe un programa que diga "Hola"



¿Cuál es el nivel de dificultad?



Básico



Medio



Avanzado



¿Requiere de alguna adaptación para atender a la diversidad?



Sí



No

Ejemplo de crear actividad (1)





Volver

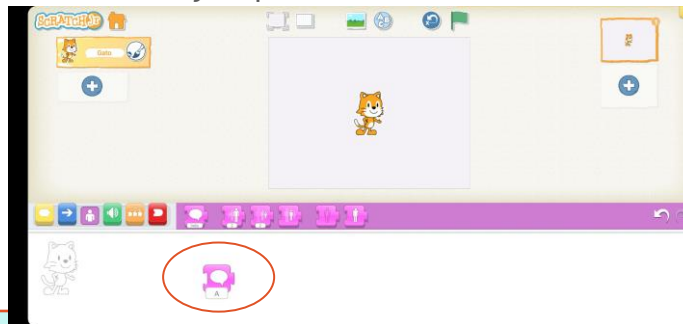


¿Cuál es el resultado que debe ver el profesor?



¿Qué ejemplo le puedo dar si no saben resolverlo?

Les puedes mostrar un ejemplo de cómo decir "A"



Ejemplo de crear actividad (II)





Volver



Hola, soy Bot, vamos a hacer un ejercicio: 



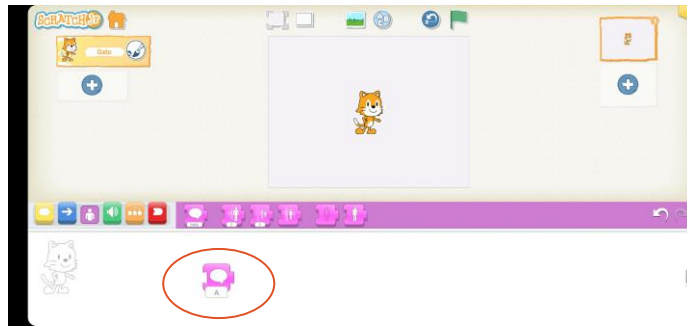
Escribe un programa que diga "Hola" 



No sabemos cómo hacer eso...



Os voy a enseñar un ejemplo. 



Ejemplo de realizar actividad (I)





Volver



Hola, soy Bot, vamos a hacer un ejercicio: 



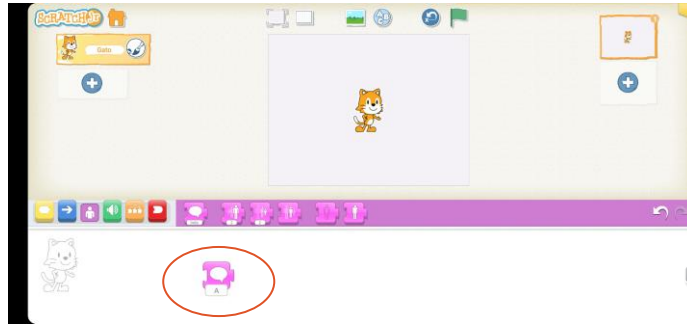
Escribe un programa que diga “Hola” 



No sabemos cómo hacer eso...



Os voy a enseñar un ejemplo. 



Ejemplo de realizar actividad (II)







Volver



¡Ya sé! Hay que hacer doble-click sobre la A y escribir “Hola”, quedaría:



Correcto, ¿queréis hacer otro ejercicio?



Sí



No

Ejemplo de realizar actividad (III)



# Contenidos

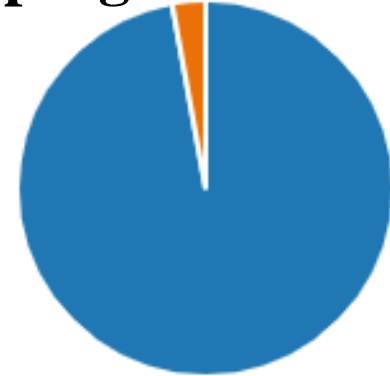
- Introducción
- Antecedentes
- Ejemplos
- Codiseño con futuros profesores
- Prototipo
- ***Resultados y recomendaciones***
- Siguietes pasos



# Resultados del cuestionario final

**¿Se puede usar un agente así para enseñar programación?**

● Yes	34
● No	1
● NS/NC	0



**¿Lo usarías en tu futura clase?**

● Yes	28
● No	3
● NS/NC	4



# Recomendaciones

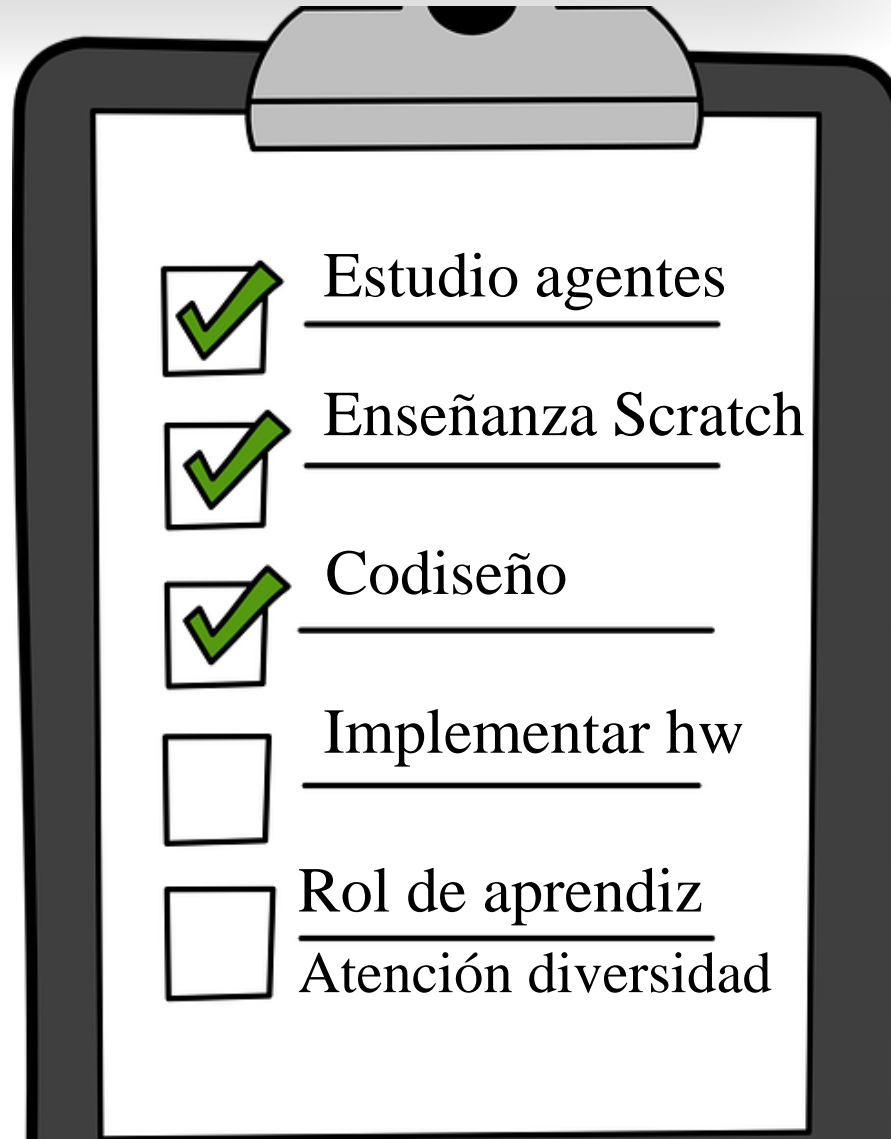
- › Proporcionar una **guía** al profesor
- › Permitir **trabajo colaborativo**.
- › Registrar el **progreso**.
- › Incluir ejemplos y tutoriales.
- › **Adaptarse** - multimodalidad.
- › **Usar metáforas** como Alcodey.
- › Proporcionar pistas, sugerencias y soluciones parciales.

# Contenidos

- Introducción
- Antecedentes
- Ejemplos
- Codiseño con futuros profesores
- Prototipo
- Recomendaciones
- ***Siguientes pasos***



# ■ Siguiendo pasos



■ ■ ■ Tesis en curso, a la espera del comité de ética



# Muchas gracias

diana.perez@urjc.es

