

# Recursos y Atributos de los Entornos de Aprendizaje Robóticos (EAR) en Iberoamérica y España



Kathia Pittí

Belén Curto

Vidal Moreno

M<sup>a</sup> José Rodríguez

# **Contenido**

---

**1. Contextualización**

---

**2. Método**

---

**3. Resultados**

---

**4. Futuras líneas de investigación  
y conclusiones**

---

1.

# CONTEXTUALIZACIÓN

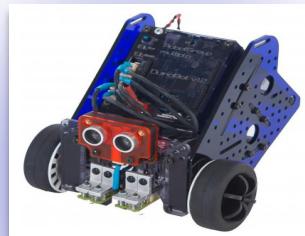
# Robótica Educativa (RE)

Años 80



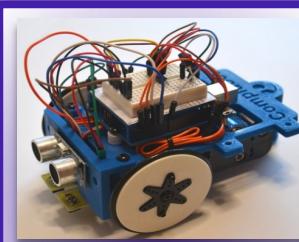
**Hero-1 (Heathkit Educational RObot)**

2012-2013



Multiplo

Argentina



CB

Complubot  
España



Arduino Robot

Arduino - Complubot  
Italia - España



LEGO MINDSTORMS EV3

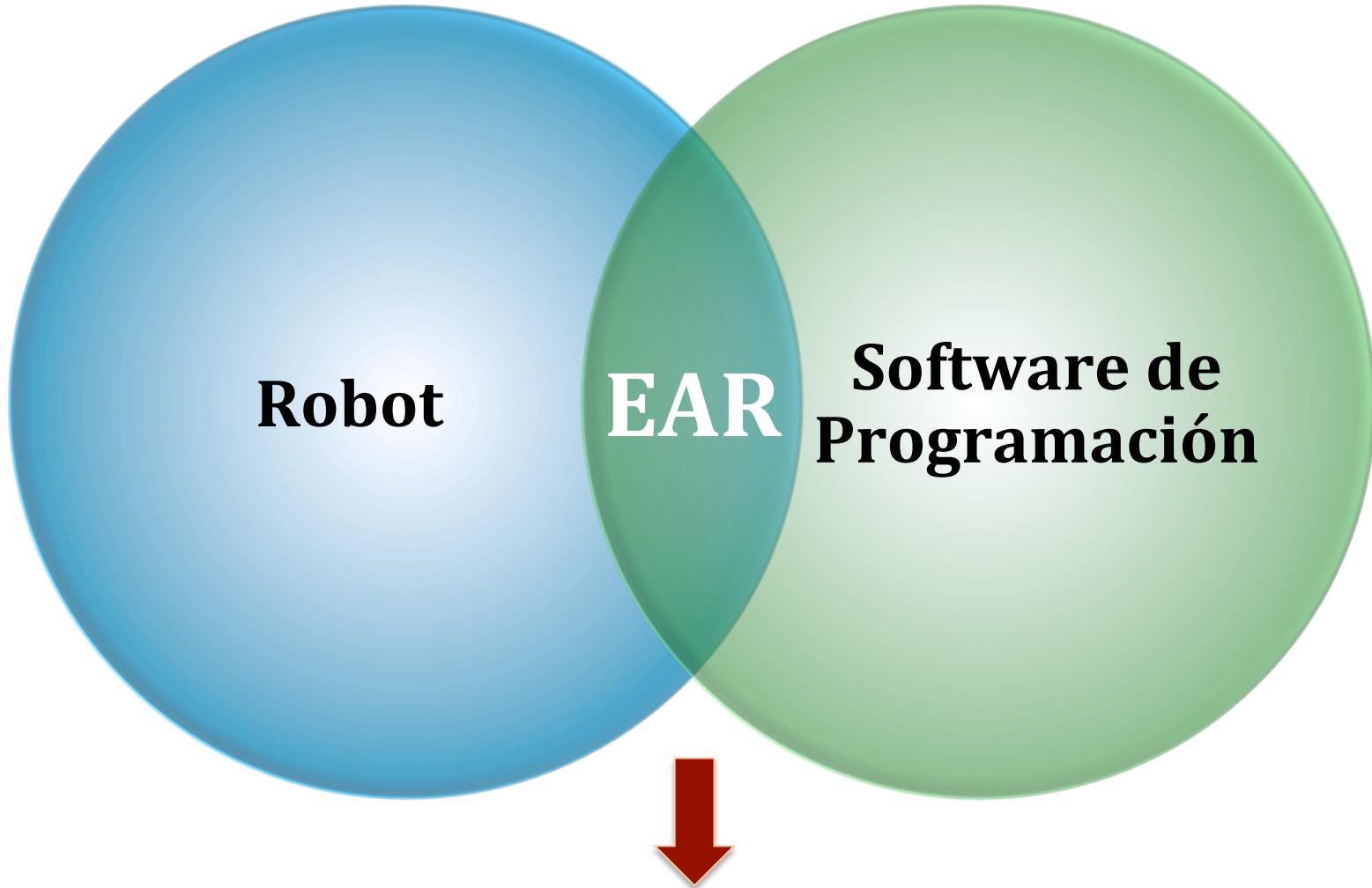
Estados Unidos



mOwayduino

España

# Entorno de Aprendizaje Robótico (EAR)



**Resultados de Aprendizaje = Atributos del EAR + Enfoque pedagógico**

# Atributos propuestos para los EAR



Activo

Manipulativo

Constructivo

Colaborativo

Intencional

Complejo

Conversacional

Contextualizado

Reflexivo

Tecnológico

De acuerdo con los planteamientos del **Dr. David Jonassen y colegas**, existen una serie de atributos que deben estar presentes en las actividades basadas en tecnología para que el aprendizaje significativo pueda ocurrir.

# Objetivo:

Conocer el estado actual de los EAR preuniversitarios en Iberoamérica y España, tanto escolares como extraescolares .



2.

## Método

**Estudio exploratorio de tipo descriptivo**

## Tres dimensiones:

- I. Perfil de los docentes/instructores de RE.
- II. Recursos tecnológicos.
- III. Características generales del EAR.

## Población:

Docentes/instructores de RE a nivel preuniversitario ubicados en Iberoamérica y España.



## Tipo de muestra:

No probabilística (una mezcla de muestra por cuotas y en cadena).

- Red de Robótica Latinoamericana (210 miembros con perfil válido)
- Torneos de robótica educativa (16 personas)
- Proyectos escolares (14 personas)
- Actividades extraescolares (79 personas)
- 12 docentes

} Contactados vía email por la autora.

# Instrumento de recolección de datos: Encuesta online (marzo - mayo 2013)



**1. País:**

**2. Edad:**

- Menos de 33 años  De 33 a 40 años  De 41 a 48 años  Más de 48 años

**3. Sexo:**

- Mujer  Hombre

**4. Indique la titulación académica de mayor rango que posee:**

- Diplomatura  Postgrado  Doctorado  
 Licenciatura  Máster  Otra (Por favor especifique)  
\_\_\_\_\_

**5. Área de conocimiento a la que pertenece sus estudios:**

- Arte, Letras y Humanidades  Ciencias  Ingenierías  Ciencias Sociales y Jurídicas  Ciencias de la Salud

**6. Tiempo de experiencia trabajando en robótica educativa:**

- Menos de 1 año  De 1 a 3 años  De 4 a 6 años  De 7 a 9 años  De 10 a 12 años  De 13 a 15 años  Más de 15 años

**7. Su formación en robótica educativa la ha adquirido mediante (señale todas las opciones que procedan):**

- Experiencia  Curso no institucional  Curso de modalidad virtual  
 Autoaprendizaje  Curso institucional y con carácter  No tengo ninguna formación  
 Intercambio con voluntario  Curso institucional y con carácter  Otra (Por favor especifique)  
colegas  obligatorio  
\_\_\_\_\_

**Índice de fiabilidad  
Alfa de Cronbach = 0.850**

3.

# Resultados

**127 CASOS VÁLIDOS**

**60 EAR ESCOLAR (47.2%)**

**67 EAR EXTRAESCOLAR (52.8%)**

### 3.1. PERFIL DEL INSTRUCTOR

#### PROCEDENCIA

ESPAÑA (40.2%)  
IBEROAMÉRICA (59.8%)

#### GÉNERO

FEMENINO (33.9%)  
MASCULINO (66.1%)

#### EDAD (años)

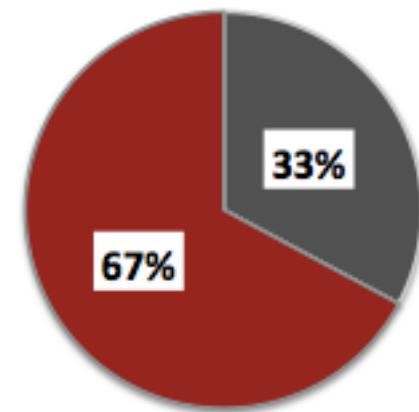
Menos de 33 (22%)  
De 33 a 40 (33.9%)  
De 41 a 48 (29.1%)  
Más de 48 (15%)

#### CAMPO DE ESTUDIO

Arte, Letras y Humanidades (13.4%)  
Ciencias (22%)  
Ingenierías (56.7%)  
Ciencias Sociales y Jurídicas (6.3%)  
Ciencias de la Salud (1.6%)

#### TIPO DE FORMACIÓN EN RE

■ FORMAL ■ INFORMAL



#### EXPERIENCIA EN RE (años)

Menos de 4 (52.7%)  
De 4 a 9 (26.8%)  
Más de 9 (20.5%)

## 3.2. RECURSOS TECNOLÓGICOS

### SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN

```
//Avanza el robot  
muestra_motor(MOTOR_DERECHA, 100);  
muestra_motor(MOTOR_IZQUIERDA, 100);  
//Espera un segundo  
delay(1000);  
//Para el robot  
muestra_motor(MOTOR_DERECHA, 0);  
muestra_motor(MOTOR_IZQUIERDA, 0);
```

Textual (6)

20.5%

1.5%  
(Robot Bee-Bot)

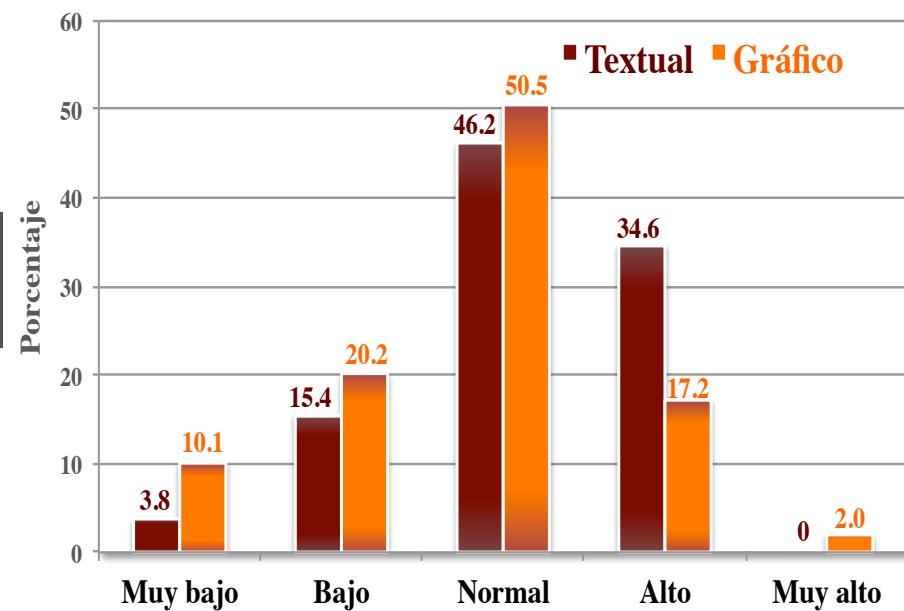


Gráfico (9)

78 %

Nivel de dificultad inicial para un alumno sin experiencia previa con este programa

78% “Muy bajo” a “Normal”



## 3.2. RECURSOS TECNOLÓGICOS

### ROBOTS EDUCATIVO POR CATEGORÍAS

#### ROBÓTICA

Electrónica/Electricidad  
Informática  
Mecánica



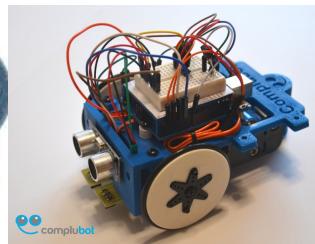
I (1)

1.6%



IM (6)

74%



EIM (7)

24.4%

Diferencias significativas en función del tipo de robot educativo: IM - EIM

Género  $p = .042$

Mujer (37)  
Hombre (57)

Mujer (6)  
Hombre (25)

Software de  
programación  $p = .000$

Textual (6)  
Gráfico (88)

Textual (20)  
Gráfico (11)

Edad de los alumnos  
 $p = .001$

5 a 12 años (36)  
13 a 17 años (56)

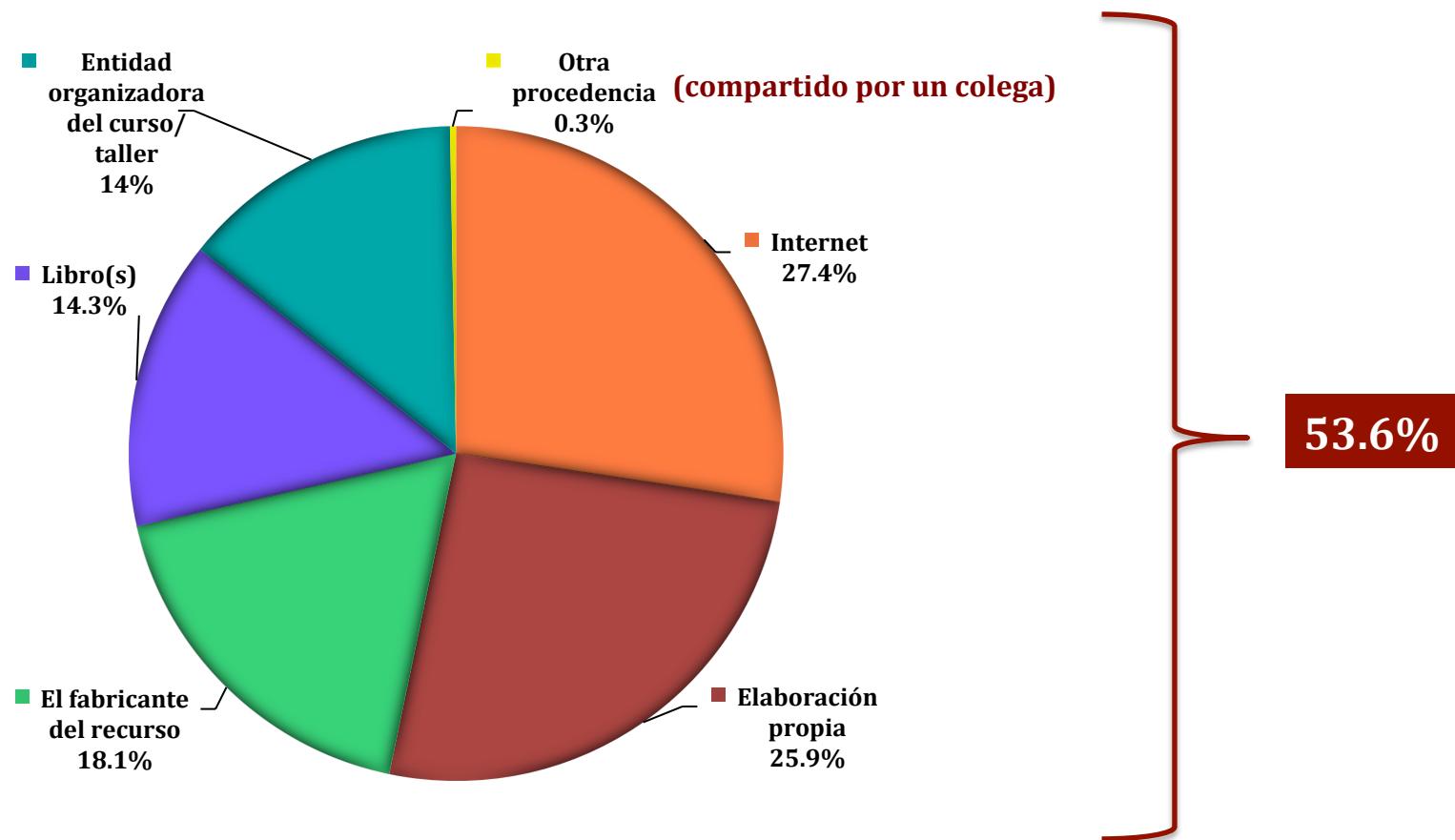
5 a 12 años (2)  
13 a 17 años (29)

Nivel de dificultad inicial para un alumno sin  
experiencia previa con este recurso

95.3% “Muy bajo” a “Normal”

## 3.2. RECURSOS TECNOLÓGICOS

### PROCEDENCIA DEL MATERIAL DE APOYO



### 3.3. CARACTERÍSTICAS DEL EAR

#### Entorno Escolar

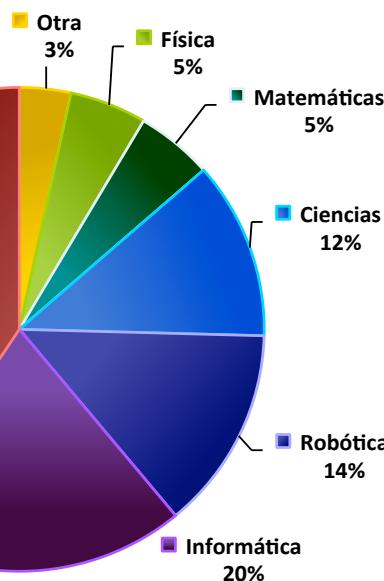
N = 59

Asignaturas donde se integra la Robótica Educativa

Tecnología  
41%

Robótica  
14%

Informática  
20%



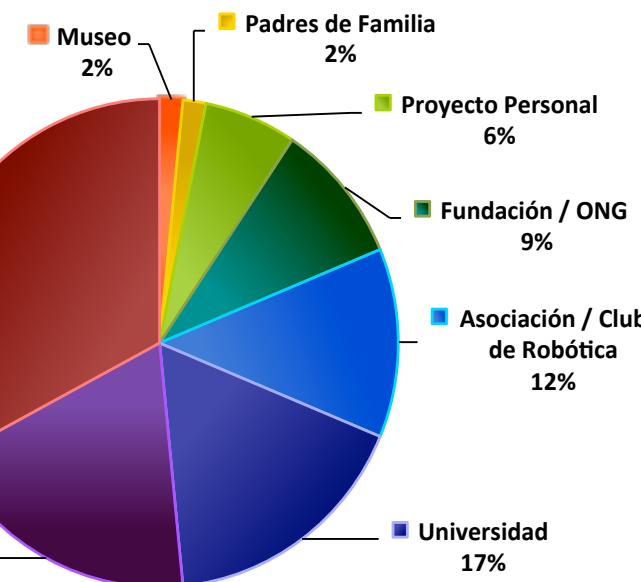
#### Entorno Extraescolar

N = 64

Entidad organizadora de la actividad de Robótica Educativa

Empresa privada  
33%

Centro Escolar  
19%



40%

SÍ PARTICIPA EN ALGÚN TORNEO

50%

60.4%

SÍ UTILIZA FASES/ETAPAS

68.3%

50.9%

SÍ ASIGNA ROLES A LOS ALUMNOS

56.7%

55% - Más de 18

NÚMERO DE ALUMNOS POR CLASE \*

53.1% - Entre 1 y 12

35% - Cuatro

21.7% - Más de 4

28.3% - 5 a 12 años

71.7% - 13 a 17 años

RATIO DE ALUMNOS POR ROBOT \*

45.3% - Tres

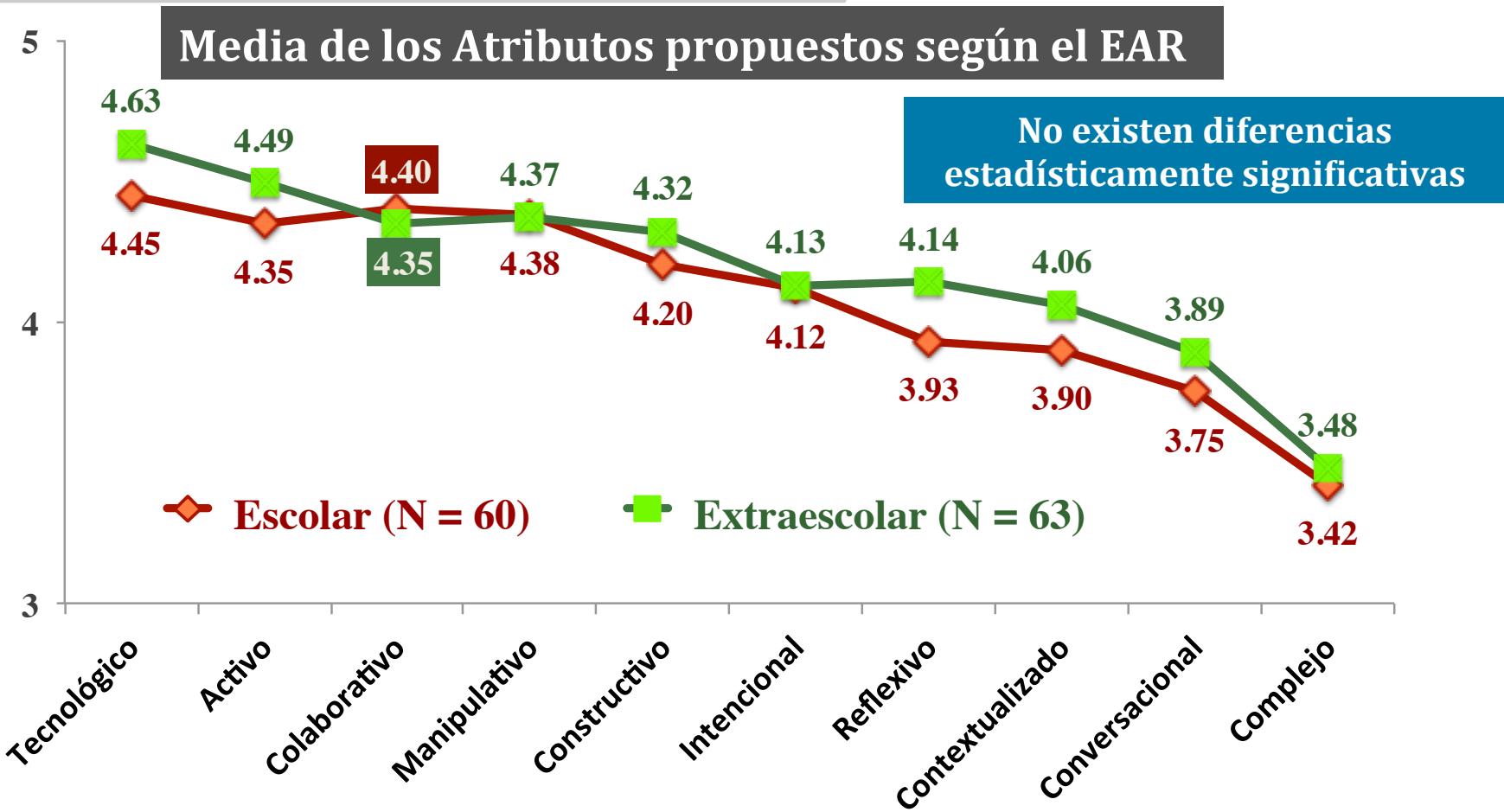
9.4% - Más de 4

34.4% - 5 a 12 años

65.6 % - 13 a 17 años

EDAD DE LOS ALUMNOS

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DEL EAR



Diferencias significativas en función de algunos atributos del EAR

PROCEDENCIA (contextualizado)

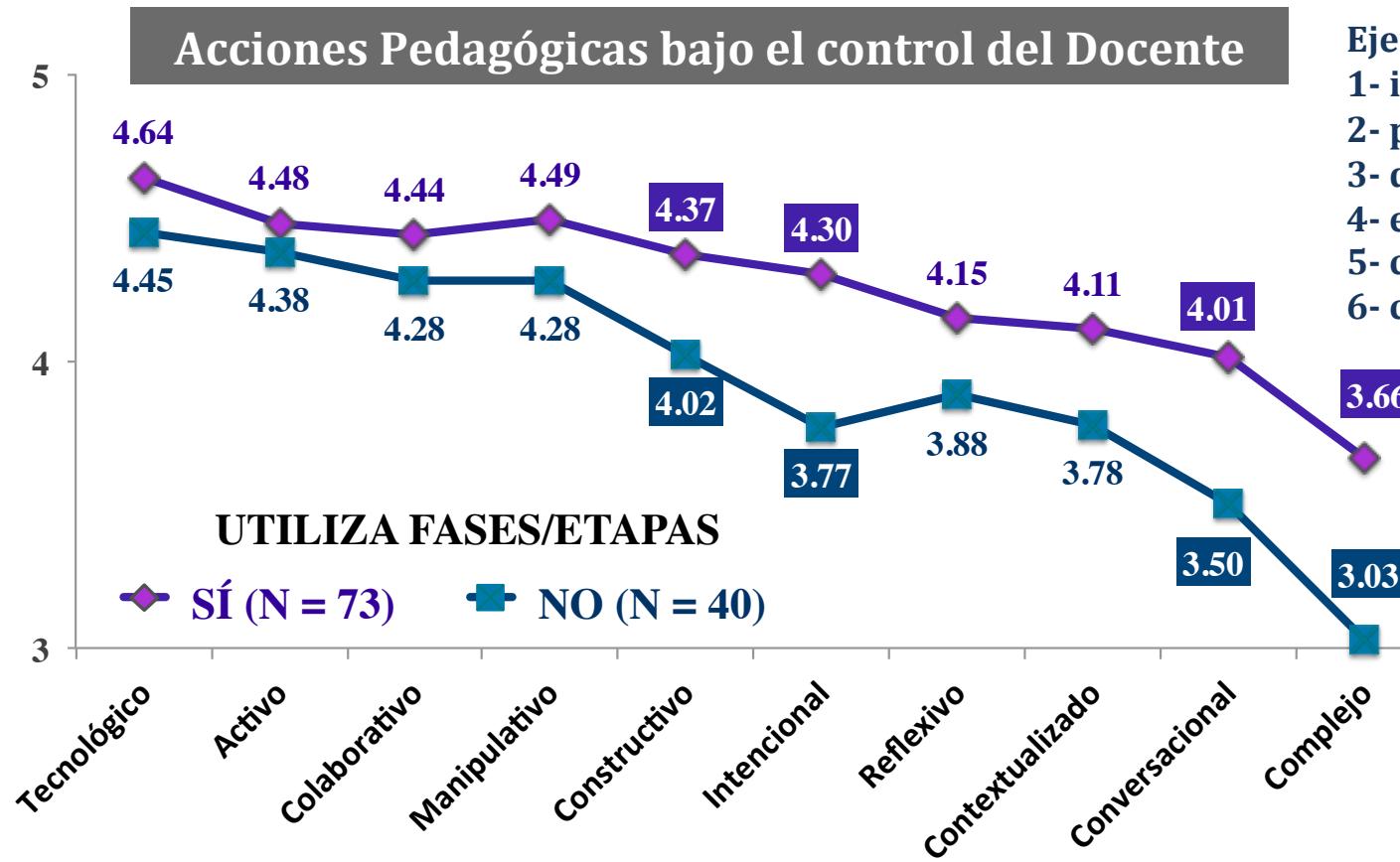
PARTICIPACIÓN EN TORNEOS DE RE (intencional)

EDAD DE LOS ALUMNOS (activo y manipulativo)

GÉNERO (activo, manipulativo, colaborativo y reflexivo)

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DEL EAR

Diferencias significativas en función de algunos atributos del EAR



Ejemplo de etapas:

- 1- identificación del problema,
- 2- propuesta de solución,
- 3- desarrollo del prototipo,
- 4- experimentación,
- 5- compartir soluciones,
- 6- conclusiones y evaluación.

ASIGNA ROLES A LOS ALUMNOS (activo, conversacional, contextualizado y constructivo).  
Ejemplo de roles: diseñador/constructor/ingeniero, investigador, analista, programador, revisor, periodista, expositor, etc.

4.

# FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y CONCLUSIONES

## Futuras líneas de investigación

- Indagar la percepción de los alumnos sobre las plataformas robóticas, el software de programación y los atributos propuestos de un EAR.
- Estudiar cómo se pueden vincular los atributos del EAR y el método de enseñanza con los resultados de aprendizaje.

## Visión actual de los EAR en Iberoamérica y España

- Existe un continuo incremento de actividades de RE a nivel escolar y extraescolar, siendo muy popular la participación en torneos.
- La mayoría de los instructores de RE usa la categoría de robots tipo IM y lenguajes de programación con interfaz gráfica.
- Las actividades se orientan primordialmente a alumnos de 13 a 17 años.
- Algunos países han diseñando sus propias plataformas para hacer RE, demostrando gran capacidad de innovación.

## Necesidades detectadas

- Ampliar la oferta de cursos de formación en RE, tanto a nivel presencial como virtual.
- Falta una mayor disponibilidad de guías didácticas que faciliten la labor docente.

Según **Jonassen y colegas**, las actividades de aprendizaje que incluyan una combinación de estos atributos dan como resultado un aprendizaje aún más significativo que si se trabajan de manera individual o aislada.

Por lo tanto, los resultados indican que **los EAR**, tienen el gran potencial de **ofrecer a los alumnos aprendizajes altamente significativos**. Y que ese potencial se puede aumentar mediante acciones pedagógicas como: establecer etapas y asignar roles a los alumnos.

## Implicaciones pedagógicas

La **Robótica Educativa** -como otras tecnologías- es una herramienta al servicio del aprendizaje, es decir, del docente; capaz de generar un entorno de aprendizaje significativo, siempre que logremos un equilibrio al diseñar los EAR entre: **el contexto, la tecnología y la pedagogía**.

“La educación es una obra de arte, luego **el educador es un artista**. Él **rehace el mundo, redibuja el mundo, repinta el mundo, recanta y redanza el mundo**”.

*Paulo Freire*

# Recursos y Atributos de los Entornos de Aprendizaje Robóticos (EAR) en Iberoamérica y España



Kathia Pittí

Belén Curto

Vidal Moreno

M<sup>a</sup> José Rodríguez