

# Enseñando Inteligencia Artificial y Robótica en un pueblo Mexicano

Taller de diversidad, equidad e inclusión (DEI-HRI2023)

Antonio Badillo-Pérez, Donato Badillo-Pérez, Alex Barco,  
Rocio Montenegro, and **Miguel Xochicale**

✉ air4children@gmail.com  
🐱 @air4children 🐦 @air4children



This slide is licensed under a Creative Commons "Attribution 4.0 International" license.

Get source of this slide and see further references from <https://github.com/air4children/dei-hri2023>



# Contenido

## 1. Contexto

1.1. Educación, investigación e inversión privada en IA y Robótica

## 2. air4children

2.1. Software y hardware de fuente libre en IA y Robótica

2.2. Prototipos y estudios piloto con Robots de fuente libre

2.3. Método Montessori

## 3. Talleres

3.1. Curriculum de cuatro lecciones

3.2. Piloteando el curriculum

3.3. Resultados de las encuestas

## 4. Conclusiones y trabajo futuro

# Contenido

## 1. Contexto

### 1.1. Educación, investigación e inversión privada en IA y Robótica

## 2. air4children

### 2.1. Software y hardware de fuente libre en IA y Robótica

### 2.2. Prototipos y estudios piloto con Robots de fuente libre

### 2.3. Método Montessori

## 3. Talleres

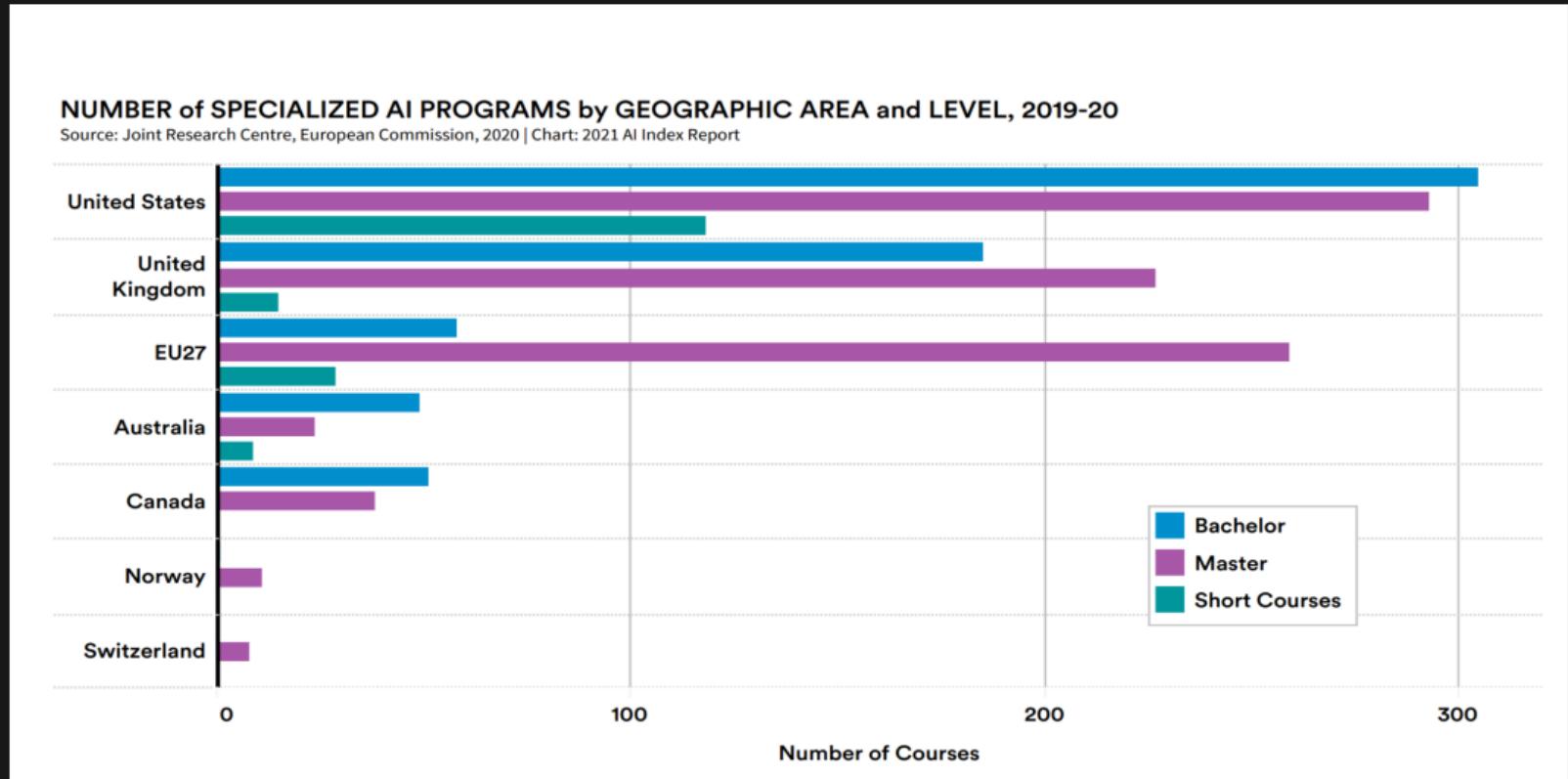
### 3.1. Curriculum de cuatro lecciones

### 3.2. Piloteando el curriculum

### 3.3. Resultados de las encuestas

## 4. Conclusiones y trabajo futuro

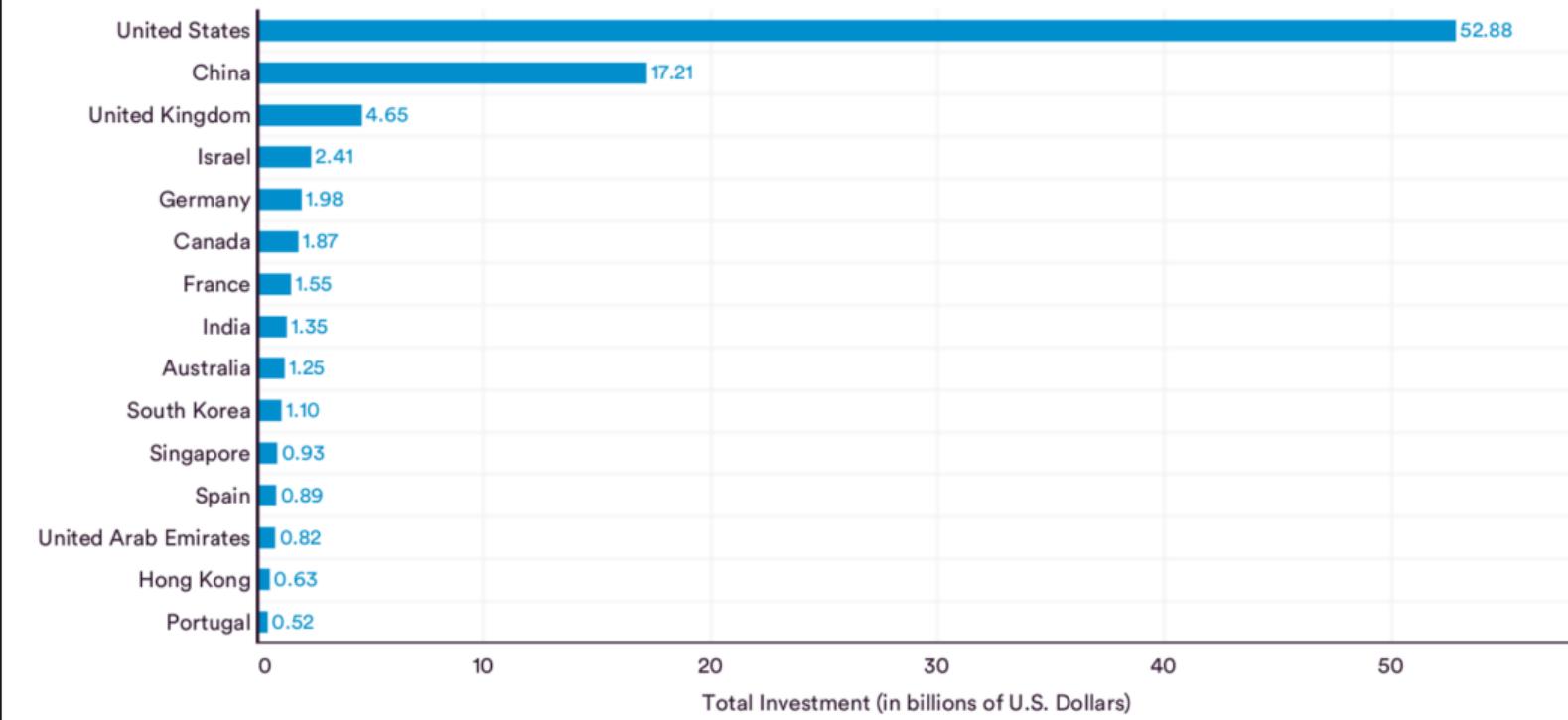
# Programas en IA por área geográfica y nivel educativo, 2019-2020



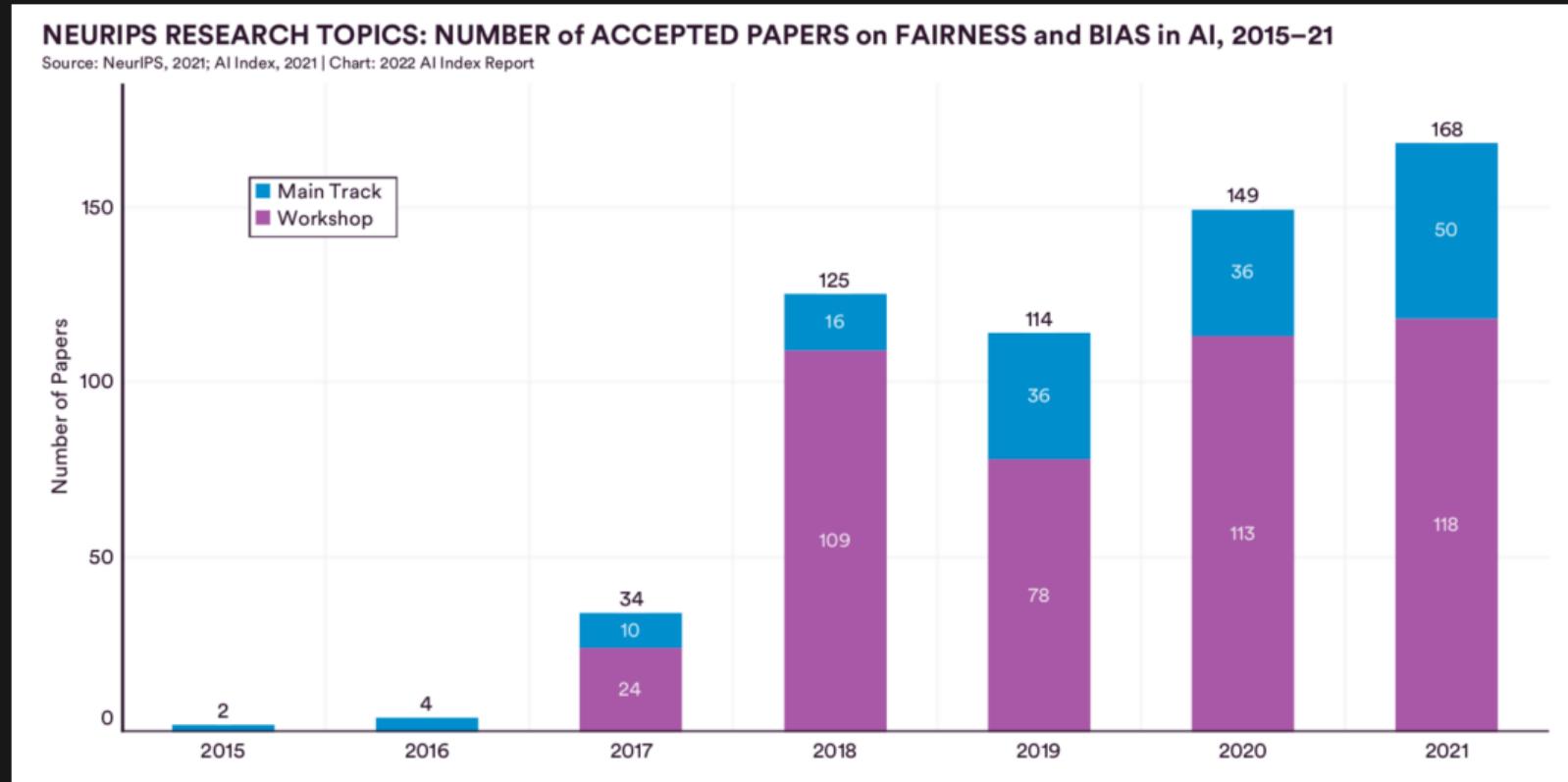
# Inversión privada en IA por área geográfica, 2021

## PRIVATE INVESTMENT in AI by GEOGRAPHIC AREA, 2021

Source: NetBase Quid, 2021 | Chart: 2022 AI Index Report



# Artículos en Neurips en JUSTICIA y SESGOS en IA, 2014-21



# Penetración relativa de habilidades en IA por industria y área geográfica, 2015-21

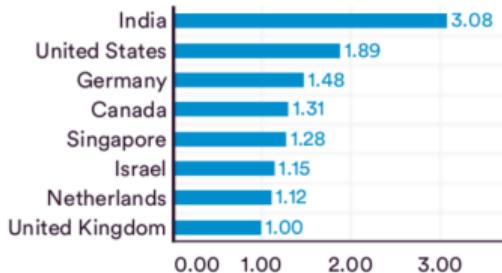
## RELATIVE AI SKILL PENETRATION RATE by INDUSTRY across GEOGRAPHIC AREA, 2015–21

Source: LinkedIn, 2021 | Chart: 2022 AI Index Report

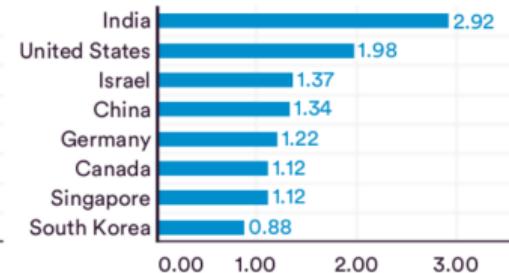
### Education



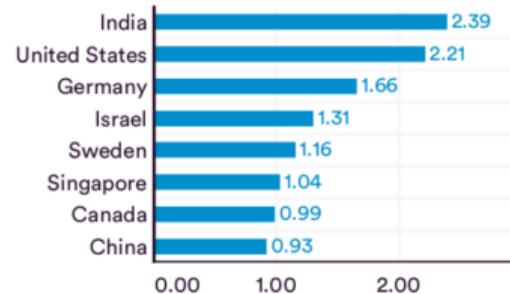
### Finance



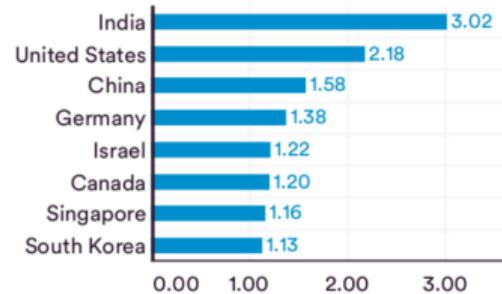
### Hardware



### Manufacturing



### Software

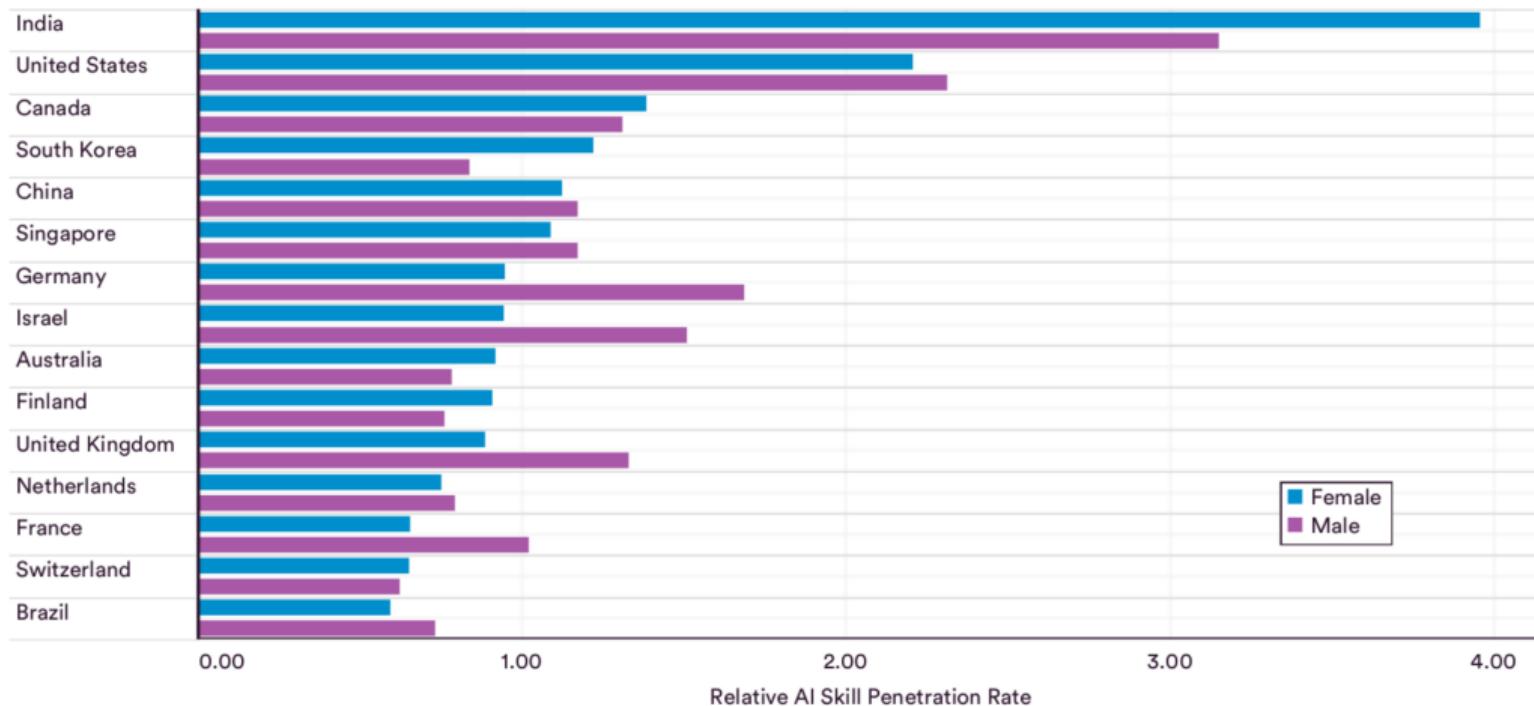


Relative AI Skill Penetration Rate

# Penetración relativa de habilidades en IA por genero y área geográfica, 2015-21

## RELATIVE AI SKILL PENETRATION RATE by GENDER, 2015–21

Source: LinkedIn, 2021 | Chart: 2022 AI Index Report



# Contenido

## 1. Contexto

1.1. Educación, investigación e inversión privada en IA y Robótica

## 2. air4children

2.1. Software y hardware de fuente libre en IA y Robótica

2.2. Prototipos y estudios piloto con Robots de fuente libre

2.3. Método Montessori

## 3. Talleres

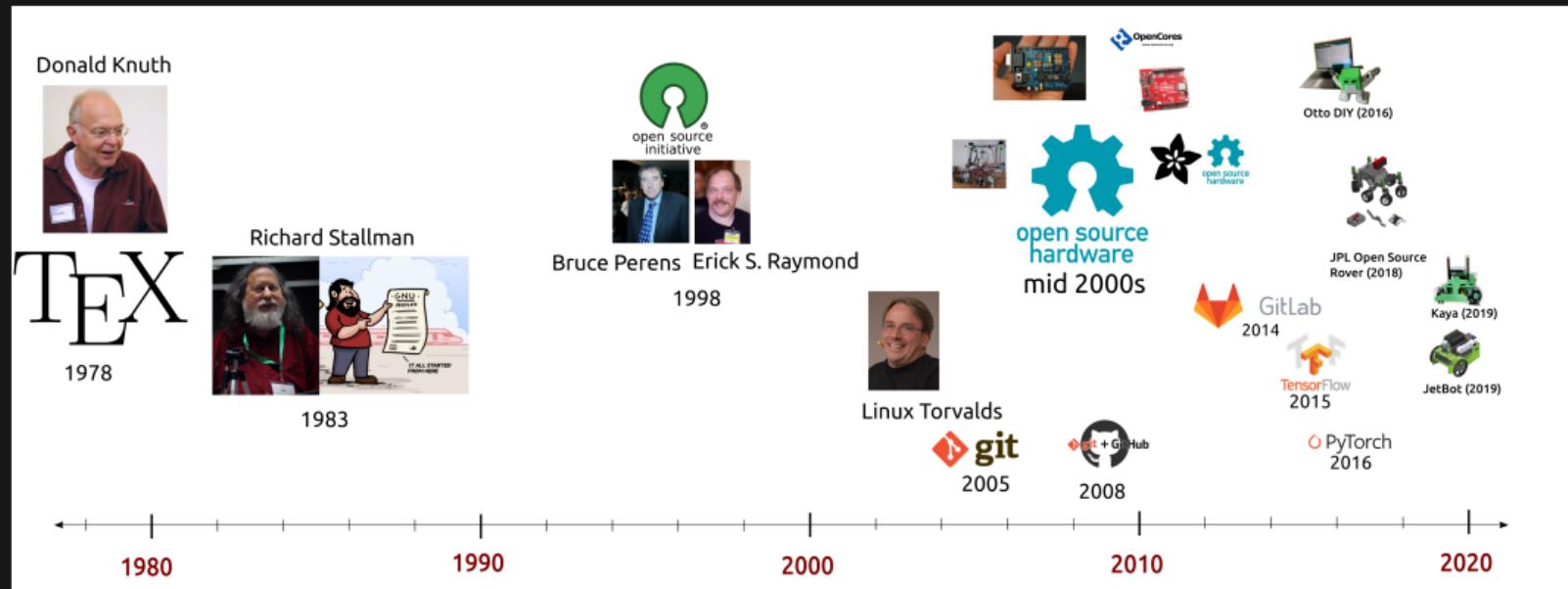
3.1. Curriculum de cuatro lecciones

3.2. Piloteando el curriculum

3.3. Resultados de las encuestas

## 4. Conclusiones y trabajo futuro

# Software y hardware de fuente libre en IA y Robótica



# air4children, Inteligencia Artificial y Robótica para niñ@s

- ▶ crear talleres inclusivos, económicos y justo de IA y Robótica para niñ@s,
- ▶ crear programas de IA y Robótica basados en educación Montessori, y
- ▶ construir robots de fuente libre económicos y divertidos.



# Prototipos con robots de fuente libre (2013 – 2017)

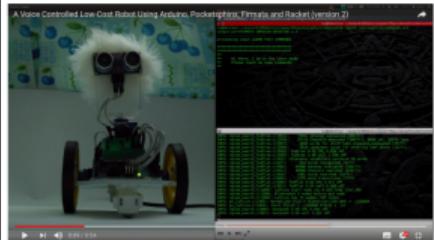
V00-MAY2014



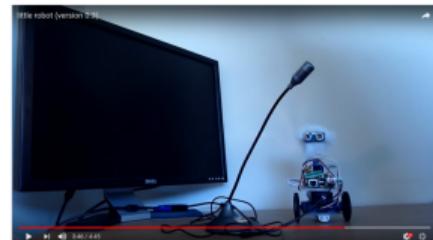
V01-JUNE2014



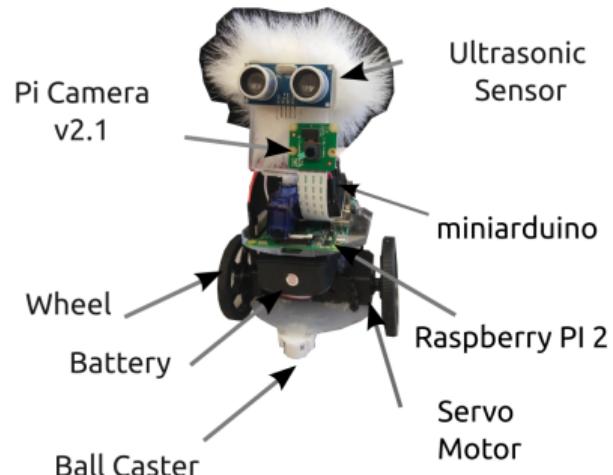
V02-JULY2014



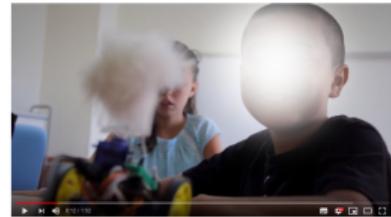
V03-APRIL2016



V04-DEC2017



# Piloteando prototipos de robots de fuente libre (2015-2019)



June 2015



October to December 2020

# Educación Montessori

"Las manos son el instrumento de la mente" Dr. Maria Montessori (1970-1952).



Building  
Trinomial cube



Using  
4 cylinder blocks

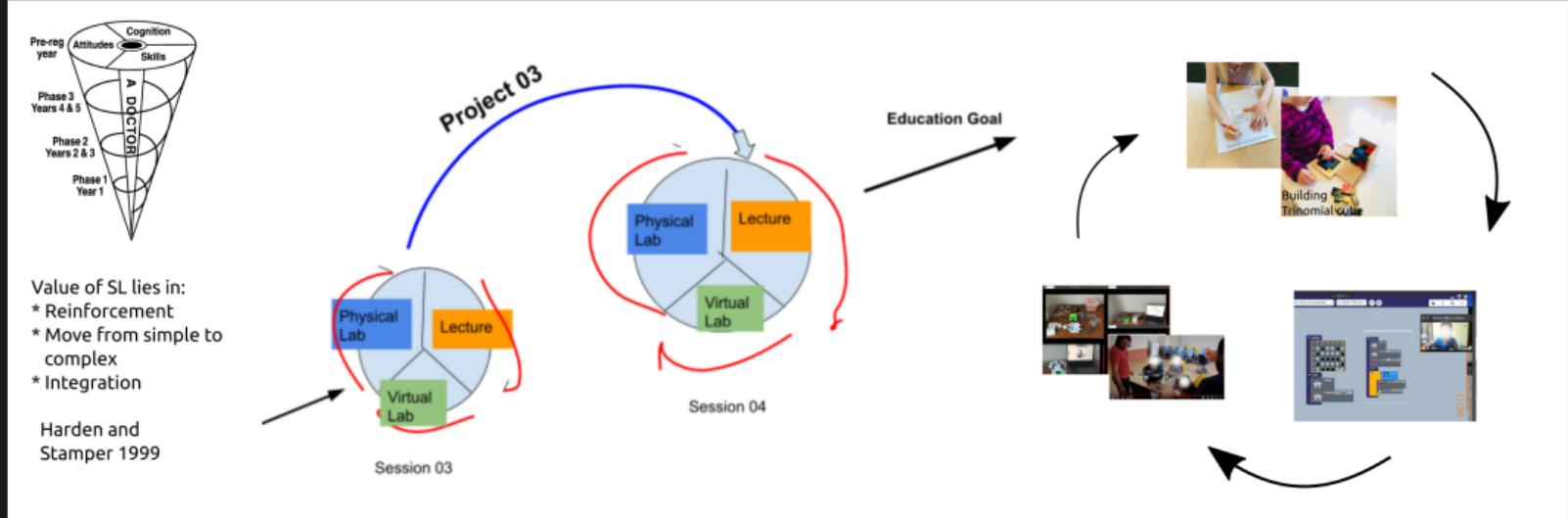


Relating human anatomy with AI/Robot anatomy



Participación en exploraciones creativas para desarrollar habilidades motoras en actividades colaborativas y en equipo.

# Método de aprendizaje espiral



# Contenido

## 1. Contexto

1.1. Educación, investigación e inversión privada en IA y Robótica

## 2. air4children

2.1. Software y hardware de fuente libre en IA y Robótica

2.2. Prototipos y estudios piloto con Robots de fuente libre

2.3. Método Montessori

## 3. Talleres

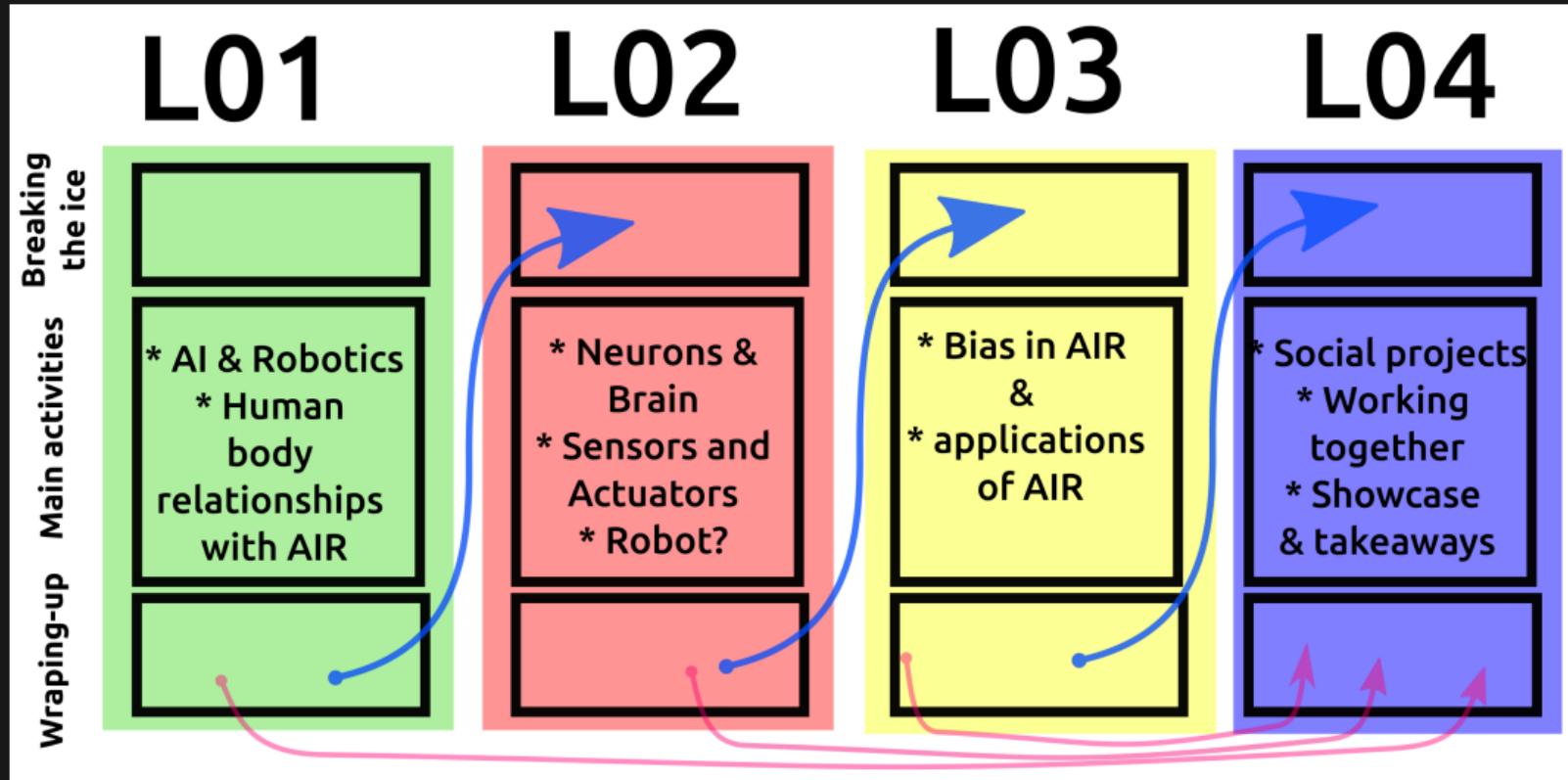
3.1. Curriculum de cuatro lecciones

3.2. Piloteando el curriculum

3.3. Resultados de las encuestas

## 4. Conclusiones y trabajo futuro

# Curriculum



# Participantes

- ▶ 14 participantes de los cuales 10 atendieron el taller, 6 hombres y 4 mujeres (de edad en años: promedio=8 and desviación estandar= $\pm 1.61$ )
- ▶ 4 instructores con diferentes niveles de experiencia en enseñanza a niños y jóvenes.

# Piloteando talleres: Codificando y el juego de bingo



# Piloteando talleres: Actividades de enseñanza



# Piloteando talleres: Actividades en grupo



# Resultados de las encuestas

## Evaluación de actitudes de ingeniería y ciencia.

air4children 2022

Nombre (solo nombre) \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### Instrucciones

Por favor responde cada pregunta honestamente. Marca con una X tanto estás de acuerdo o desacuerdo en cada una de las preguntas. Muchas gracias.



Totalmente  
en desacuerdo



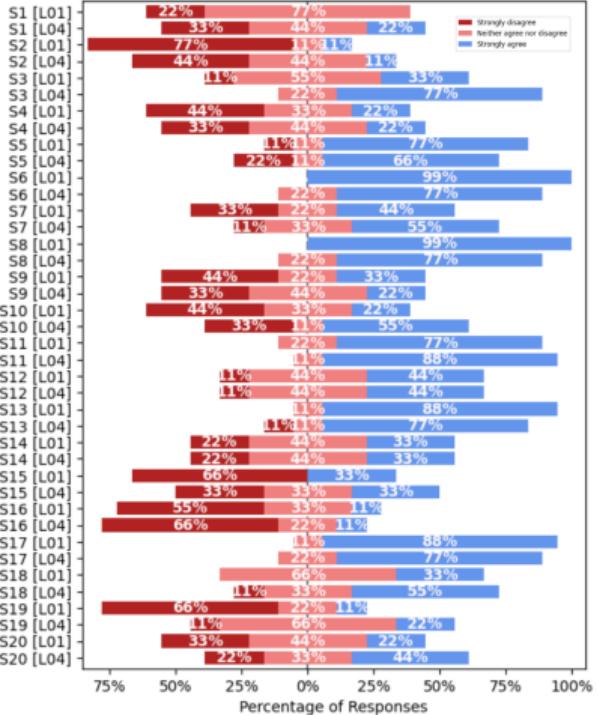
No estoy  
seguro



Totalmente  
de acuerdo

1. Me gustaría ser un científico cuando crezca.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
2. Me gustaría ser un ingeniero cuando crezca	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
3. Me gustaría un trabajo donde pudiera inventar cosas.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
4. Me gustaría ayudar a construir puentes, edificios y túneles.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
5. Me gustaría un trabajo que me permita crear coches, robots o naves espaciales.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
6. Me gustaría construir máquinas que ayuden a la gente a caminar.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
7. Disfrutaría un trabajo donde se hagan nuevas medicinas.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
8. Disfrutaría un trabajo ayudando a proteger el medioambiente.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo

9. Yo pienso que: la ciencia no tiene nada que ver con la vida real.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
10. Yo pienso que: las matemáticas no se usan en la vida cotidiana.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
11. Me gustaría: un trabajo que me permita entender cómo funcionan los robots.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
12. Me gusta pensar en crear nuevas y mejores cosas que faciliten mi trabajo.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
13. Me gusta saber cómo funcionan las cosas.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
14. Soy bueno para construir cosas.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
15. Yo pienso que: Los científicos defienden el mundo (guerras).	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
16. Yo creo que: Los ingenieros causan problemas en el mundo.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
17. Yo creo que: los científicos ayudan a hacer una mejor vida a las personas.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
18. Yo creo que: Los ingenieros ayudan a hacer una mejor vida a las personas.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
19. Conozco lo qué hacen los científicos en sus trabajos.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
20. Sé lo qué hacen los ingenieros en sus trabajos.	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> No estoy seguro	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo



# Análisis estadístico

- ▶ Prueba Wilcoxon T se uso para analizar los resultados de las encuestas antes y después para probar si las actitudes de ingenierian tuvieron un efecto significativo.
- ▶ El promedio de la prueba antes de la encuesta es menor ( $\mu = 2.194500 \pm \sigma 0.558367$ ) comparado a la prueba después de la encuesta ( $\mu = 2.239500 \pm \sigma = 0.396796$ ).
- ▶ Los resultados no muestra un resultado estadisticamente significativo en el incremento de la atitudes hacia ingeniería y ciencia ( $t=53.5$ ,  $p= 0.45$ ).

Ver el apendice con codigo en Jupyter para su replicación.



# Conclusiones y trabajo futuro

## Conclusiones

- Se aplico el método Montessori y método espiral para diseñar curriculums de IA y Robótica para niños
- Se piloteo un taller con un curriculum de 4 lecciones, con 14 participantes, evaluando resultados de actitudes de ingeniería y ciencia usando Wilcoxon and escala liker

## Trabajo futuro

- Mejorar las encuestas y el análisis estadístico
- Pilotear el taller con un mayor número de participantes
- Aplicar a esquemas de financiamiento
- Iniciar relaciones legisladores internacionales que promuevan el proyecto air4children



# Enseñando Inteligencia Artificial y Robótica en un pueblo Mexicano

Taller de diversidad, equidad e inclusión (DEI-HRI2023)

Antonio Badillo-Pérez, Donato Badillo-Pérez, Alex Barco,  
Rocio Montenegro, and **Miguel Xochicale**

✉ air4children@gmail.com

🐱 @air4children 🐦 @air4children



This slide is licensed under a Creative Commons "Attribution 4.0 International" license.

Get source of this slide and see further references from <https://github.com/air4children/dei-hri2023>