



**UNIVERSITAT  
JAUME·I**

# **TRABAJO FINAL DE GRADO EN MAESTRO/A DE EDUCACIÓN INFANTIL**

**La competencia digital en edades tempranas: una experiencia educativa con Makey Makey**

**Nombre de la alumna:** Cristina Vivo Vicent

**Nombre del tutor:** Francesc Esteve Mon

**Área de Conocimiento:** Didáctica y Organización Escolar

**Curso académico:** 2016/2017

## ÍNDICE

Agradecimientos.....	3
Resumen.....	4
Abstract.....	5
1. Introducción.....	6
1.1. Descripción y justificación.....	6
2. Marco teórico.....	7
2.1. Las TIC y la competencia digital en la educación infantil.....	8
2.2. Robótica educativa y programación.....	9
3. Metodología.....	12
3.1. Objetivos.....	12
3.2. Destinatarios.....	12
3.3. Procedimiento.....	12
3.4. Instrumentos.....	13
4. Descripción del proyecto.....	14
4.1. Actividades.....	14
4.2. Recursos.....	16
5. Resultados.....	16
5.1. Análisis de las puntuaciones.....	16
5.2. Análisis de los comentarios.....	19
6. Conclusiones.....	20
7. Referencias.....	23
8. Anexos.....	24

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi maestra supervisora del Practicum II su colaboración, porque sin ella no hubiera sido posible realizar esta intervención en el aula. También, agradecerle su confianza en mí y todos los conocimientos que me ha aportado para llevar a cabo la práctica educativa. Y, dar gracias, por supuesto, a los niños que han realizado las actividades por hacerlo todo tan fácil y haber tenido paciencia.

Además, me gustaría agradecer a mi tutor, Francesc Esteve Mon, su implicación a la hora de guiarme y orientarme en este proyecto. Puesto que me ha ayudado a encauzar y asentar las bases del mismo.

*“Las TIC sirven para traer el mundo a la escuela  
y para abrir la escuela al mundo.”*

(Jordi Adell, 2010)

## Resumen

Actualmente, vivimos en una sociedad en la que la informática y los medios audiovisuales de comunicación son muy influyentes. Así pues, también influye en nuestros comportamientos. En muchos casos, los ordenadores tienen unos interfaces lúdicos y atractivos que hacen que este tipo de herramientas sean interesantes para el ámbito educativo. Además, cabe destacar que la motivación es un papel muy importante en el proceso de enseñanza aprendizaje. La utilización de juegos de ordenador favorece el proceso de aprendizaje. Así mismo, la robótica educativa puede ser una herramienta de interacción para experimentar y jugar con la tecnología.

Por ello, el objetivo principal de esta investigación es crear y desarrollar una intervención educativa con Makey Makey introduciendo la robótica y desarrollando la competencia digital en edades tempranas. De manera más específica, se ha diseñado a partir de la revisión de la experiencia con Makey Makey una intervención para 22 niños/as de 3 años. Ha sido puesta en práctica en un colegio público de Almazora. De este modo, se ha analizado la motivación, participación, practicidad, y la utilidad tras la intervención educativa. Para así, explorar la efectividad de la experiencia de robótica en la competencia digital.

Para conseguir estos objetivos, se han realizado 4 sesiones que constan de 3 actividades atractivas y dinámicas. Además, los instrumentos de evaluación utilizados para valorar dichas sesiones, han sido la observación mediante escalas de estimación. De esta forma, verificamos que hemos conseguido nuestra finalidad.

Una vez llevadas a cabo las sesiones, podemos ver que han resultado muy motivadoras y participativas. Así pues, resulta factible porque se han conseguido los objetivos específicos. Además, una de las contribuciones de esta investigación es que las actividades creadas están publicadas y en abierto para poder ser utilizadas. En definitiva, se puede decir que los niños/as han tenido una aceptación positiva.

**Palabras claves:** competencia digital, robótica educativa, makey makey, educación infantil, motivación

## **Abstract**

Today, we live in a society in which information technology and audiovisual media very influential. Thus, it also influences our behavior. In many cases, computers have a few playful interfaces, and attractions that make this type of tool are interesting for the field of education. In addition, note that the motivation is a very important role in the process of teaching and learning. The use of computer games helps the learning process. Likewise, educational Robotics can be a tool of interaction to experiment and play with the technology.

Therefore the main objective of this research is to create and develop an educational intervention with Makey Makey introducing Robotics and developing digital competence in early ages. More specifically, is designed based on the review of the experience with Makey Makey intervention for 22 children from 3 years. It has been put into practice in a public school in Almazora. In this way, it has analyzed motivation, participation, practicality, and the utility after the educational intervention. So, explore the effectiveness of the experience of Robotics in digital competence.

To achieve these objectives, there have been 4 sessions consisting of 3 attractive and dynamic activities. In addition, evaluation tools used to assess these sessions, have been observation by means of estimation scales. In this way, we check that we have achieved our aim.

Once carried out the session, we can see that they have been very motivating and participatory. Thus, it is feasible because the specific objectives have been achieved. In addition, one of the contributions of this research is that the created activities are published and open to be able to be used. In short, we can say that the children have had a positive acceptance.

**Keywords:** educational robotics, digital competence, makey makey, preschool education, motivation

## **1. Introducción**

### **1.1. Descripción y justificación**

El punto de partida del proyecto es la curiosidad innata y el interés por aprender que tienen los niños, ya que preguntan cómo funcionan las cosas y construyen constantemente objetos y representaciones, plasmando la imaginación en sus producciones. El punto de partida y su motivación es un gran aliado para empezar con el proyecto. Pero... ¿por qué deberíamos enseñar a los niños a programar?

Los ordenadores tienen unos interfaces lúdicos y atractivos que hacen que este tipo de herramientas sean interesantes para el ámbito educativo. La motivación es un papel muy importante en el proceso de enseñanza aprendizaje. A través del juego, los niños crecen, ejercitan habilidades físicas, descubren cómo es el mundo que les rodea, desarrollan las habilidades cognitivas y aprenden a interactuar con los demás.

La utilización de juegos de ordenador, favorecen aún más el proceso de aprendizaje. Como indica Sedighian, los juegos de computador aportan: comprensión con significado, establecimiento de metas, sentido de éxito, asociación a través del placer, atracción, estímulos sensoriales, etc. Varios de estos aportes se consiguen gracias al atractivo que los juegos de ordenador, con sus mundos 3D y sus interfaces visuales, provocan en los niños.

La sociedad está caracterizada por los continuos avances científicos y por la globalización económica. Actualmente, hay una difusión masiva de la informática y los medios audiovisuales de comunicación a todos los niveles sociales. De esta manera, influye en nuestros comportamientos. En definitiva, Majó afirma que: el cúmulo de información, la enorme capacidad de almacenamiento, y la rapidez en procesarla mediante un mismo código comporta tres riesgos principales: los que quedan excluidos por falta de acceso físico a las redes por razones geográficas o económicas, los excluidos por problemas de competencia laboral o por la dificultad de seguir aprendiendo, o los excluidos debido a la incapacidad de convertir los datos en información y ésta en conocimiento. (Majó, 1996).

Estos riesgos, conllevan el inicio y la rápida extensión de una grieta entre los que son capaces de acceder y moverse con la información y los que son incapaces de manejarse ante estas situaciones. Es decir se habla, de la Brecha Digital.

La incorporación de las TIC a la sociedad introduce esa nueva brecha que viene a sumarse a las demás, acentuando incluso las diferencias entre los extremos máximos y mínimos de desarrollo en esta nueva Sociedad de la Información (Ballester, 2002).

## 2. Marco teórico

### 2.1. Las TIC y la competencia digital en la educación infantil

El sistema educativo actual insiste en la importancia del desarrollo de competencias del alumnado en todas las áreas del currículo. “El término competencia nace como respuesta a las limitaciones de la enseñanza tradicional” (Zabala, Vidiella, Belmonte y Arnau, 2007).

Una competencia, es el recurso personal que utiliza cada persona, es decir, sus habilidades, conocimientos, experiencias, y actitudes.

El Proyecto más importante sobre competencias, apoyado por la OCDE, es el Proyecto Deseco. Su nombre proviene de las palabras iniciales: Definition and Selection of Competencies (Definición y Selección de Competencias clave). El Proyecto DESECO entiende que:

“Una competencia se define como la habilidad para satisfacer con éxito exigencias complejas en un contexto determinado, mediante la movilización de prerrequisitos psicosociales que incluyen aspectos tanto cognitivos como no cognitivos” (Rychen y Salganik, 2006: 74).

La competencia básica, es la forma en la que cualquier persona utiliza sus recursos personales para actuar de manera activa y responsable en la construcción de su proyecto de vida tanto personal como social. La unión de estas competencias básicas forman los aprendizajes indispensables para llevar una vida plena, de calidad. Los criterios que han permitido seleccionar estas competencias son tres: que están al alcance de todos, que son comunes a muchos ámbitos de la vida, y que son útiles para seguir aprendiendo.

Las competencias nos llevan a destacar los “pilares educativos” (enseñar/aprender a ser persona, a pensar y trabajar, a relacionarse y convivir, a tomar decisiones).

Las competencias básicas en el ámbito educativo se adquieren a través de experiencias educativas diversas. Para que esas experiencias sean adecuadas se deben cumplir dos requisitos. Primero, ordenar elementos (objetivos, contenidos...) que conforman la competencia en los diseños curriculares. Segundo, que se definan y seleccionen las tareas adecuadas para que las personas aprendan los elementos que conforman la competencia.

Según nos dice Bolívar en su libro “competencias básicas y currículo”, La Unión Europea (Comisión Europea, 2004) ha establecido un marco de referencia europeo con ocho competencias clave: lingüística, matemática, conocimiento e interacción con el mundo físico, social y ciudadana, cultural y artística, aprender a aprender, autonomía e iniciativa personal y el tratamiento de la información y competencia digital. (Bolívar, 2010). Me centraré en esta última.

Fernando Tucho nos dice en un artículo, la competencia digital según la LOE, consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades: la utilización de las tecnologías de la información y

la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse, el acceso a la información, transmisión en distintos soportes una vez tratada. (Tucho, 2008).

Realmente, no existe un consenso en la definición de la propia competencia digital. Gisbert y Esteve (2011) señalan la especial complejidad de poner orden en esta disparidad conceptual en relación directa con la complejidad del contexto digital al que debe servir, y señalan que se trata de un conjunto de herramientas, conocimientos y actitudes en los ámbitos tecnológico, comunicativo, mediático e informacional que configuran una alfabetización compleja y múltiple.

Según el *DECRETO 38/2008, de 28 de marzo, del Consell, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana*.

Uno de los objetivos del ciclo es descubrir las tecnologías de la información y las comunicaciones. Los contenidos educativos se organizan por áreas y se aplican a través de unidades globalizadas que tengan interés y significado para las niñas y para los niños. Los contenidos se organizan de acuerdo con las siguientes áreas: (1) El conocimiento de sí mismo y autonomía personal, (2) El medio físico, natural, social y cultural, (3) Los lenguajes: comunicación y representación.

En el seguimiento, nos centraremos en el área III: Los lenguajes: comunicación y representación.

El ser humano tiene necesidad de expresarse continuamente. Por eso, los niños, tienen necesidad de comunicarse con el mundo que les rodea (familia, sociedad y entorno). Son capaces de representarlo con el dibujo, la palabra, el garabateo, etc. Todo esto, facilita el desarrollo de las habilidades comunicativas en todos los lenguajes. Las técnicas de información y comunicación cumplen dos funciones.

Por una parte, la educación con los medios sonoros, visuales y audiovisuales como recurso didáctico para desarrollar los contenidos de las áreas. Por otra, la educación en los medios de comunicación y TIC. Las dos vertientes conforman la educación en comunicación, que incluye prensa, radio, cine, TV, internet, etc.

En la intervención educativa los maestros deben crear un clima, agradable y estimulante que potencie una actitud positiva ante las actividades. Todo ello, facilitando unos recursos didácticos y diferentes técnicas que les gusten a la vez que mantienen el interés y la concentración en aquello que realizan.

En la sección de educación del periódico "El país" se puede ver un artículo llamado "La escuela, en el laberinto tecnológico" que habla sobre los avances de la tecnología pero también de los peligros que pueden crear. Así pues, "Las nuevas tecnologías ofrecen herramientas, una gran oportunidad para los malos estudiantes y un reto para profesores y padres. Cada alumno aprende a su ritmo y en el lugar que quiera." (Aunión, 2013).



## 2.2. Robótica educativa y programación



La robótica es una ciencia o rama de la tecnología, que estudia el diseño y construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia.

Así pues, según la Wikipedia<sup>1</sup> “la robótica educativa es un medio de aprendizaje en el cual participan las personas que tienen motivación por el diseño y construcción de creaciones propias. Estas creaciones se dan, de forma mental y, posteriormente, en forma física y son construidas con diferentes tipos de materiales, y controladas por un sistema computacional, los que son llamados prototipos o simulaciones. “

En definitiva, es un sistema de enseñanza que potencia el desarrollo de habilidades y competencias en los alumnos. Este sistema de enseñanza es interdisciplinario porque abarca áreas de diferentes asignaturas del programa escolar reglado.<sup>2</sup>

La robótica educativa, también conocida como robótica pedagógica, es una disciplina que tiene por objeto la concepción, creación y puesta en funcionamiento de prototipos robóticos y programas especializados con fines pedagógicos (Ruiz-Velasco, 2007).

Algunas de las herramientas que encontramos para programar con niños pueden ser:

<p><b>Makey Makey</b><sup>3</sup></p> 	<p>Esta placa contiene un mapa de códigos establecidos en un circuito donde están configuradas diferentes partes de un teclado (cursores, barra espaciadora y otras teclas comunes del teclado) y del ratón (botón izquierdo y algunos movimientos).</p> <p>En la parte delantera podemos conectar los cables cocodrilo con los cursores, el espacio o el botón izquierdo del ratón, mientras que en la parte trasera, utilizaremos los cables jumper para conectarlos con algunas teclas comunes del teclado (A, W, S, D,...) y algunos movimientos del ratón.</p> <p>Así, podremos conectar esta placa a casi cualquier material consiguiendo que este se convierta en una especie de teclado o joystick.</p>
<p><b>Bee Bot</b><sup>4</sup></p> 	<p>Es un recurso para que el alumnado de infantil y primaria se inicie con la programación. Bee Bot, es una plataforma simple y de diseño amigable para los niños. Un punto de partida ideal para enseñar control, lenguaje direccional y programación para niños pequeños.</p>

<sup>1</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica\\_educativa](https://es.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica_educativa)

<sup>2</sup> <http://www.edukative.es/que-es-la-robotica-educativa/>

<sup>3</sup> <https://programamos.es/makey-makey-conectando-scratch-con-tu-mundo-real/>

<sup>4</sup> <https://ro-botica.com/Producto/BEE-BOT/>




<p><b>Scratch<sup>5</sup></b></p> 	<p>Con Scratch puedes programar tus propias historias interactivas, juegos y animaciones, y compartir tus creaciones con otros en la comunidad online. Scratch ayuda a los jóvenes a aprender a pensar de forma creativa, a razonar sistemáticamente, y a trabajar de forma colaborativa habilidades esenciales para la vida en el siglo XXI.</p> <p>Scratch es un proyecto del Grupo Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab. Se ofrece de forma gratuita.</p>
<p><b>Lego educación<sup>6</sup></b></p> 	<p>Es uno de los sistemas de más calidad y con mayor valor lúdico-educativo que podemos comprar en la actualidad en una juguetería. Con los juguetes de construcción LEGO®, los niños pueden desarrollar su imaginación creando cantidad de inventos y robots con LEGO® MINDSTORMS®, LEGO® Technic, Power Functions, etc.</p>
<p><b>Albert<sup>7</sup></b></p> 	<p>Es un simpático robot diseñado para que niños y niñas jueguen y aprendan con él. Este pequeño robot inteligente utiliza un smartphone Android como cerebro y, gracias a las apps que tiene, niños y niñas podrán leer cuentos, cantar, jugar con él, e incluso aprender a programar.</p>

Tabla 1. Herramientas tecnológicas

Las TIC son importantes en nuestra educación porque vivimos en la era de las nuevas tecnologías, son necesarias en ámbitos educativos, son una herramienta de interacción. Además, son vitales para el proceso de enseñanza aprendizaje. Experimentar con Makey Makey, implica un reto.

Los niños ya conocen el ordenador porque lo utilizan en su día a día. Lo cual, la herramienta que les presenta “Makey Makey” les resulta muy atractiva y motivadora. Esto les lleva a experimentar y querer jugar.



Figura 1. Fotografía caja Makey Makey

Fuente: Elaboración propia



Figura 2. Fotografía contenido Makey Makey

Fuente: Elaboración propia

<sup>5</sup> <https://scratch.mit.edu/about>

<sup>6</sup> <https://www.ro-botica.com/tienda/LEGO>

<sup>7</sup> <https://ro-botica.com/Producto/Robot-ALBERT/>

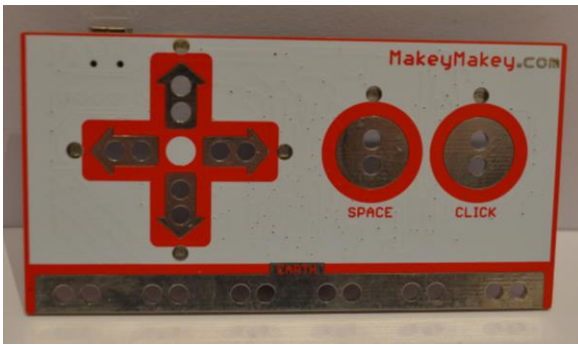


Figura 3. Fotografía placa arduino Makey Makey

Fuente: Elaboración propia

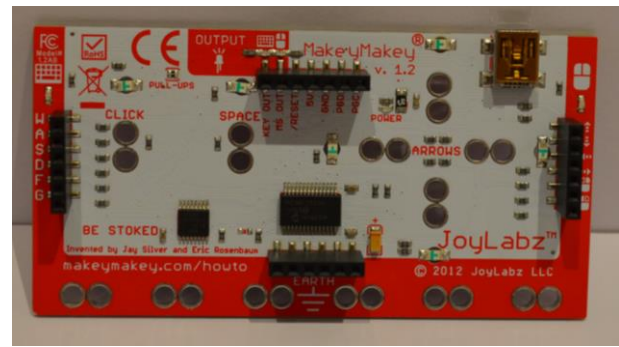


Figura 4. Fotografía placa arduino Makey Makey

Fuente: Elaboración propia

En un post de la asociación “Programamos”<sup>8</sup> encontramos un artículo; Makey-Makey: conectando Scratch con tu mundo real. En el cual, expone que Jay Silver y Eric Rosenbaum, miembros del Media Lab del MIT, crearon este dispositivo que se configuraba como un teclado y un ratón a la vez.

Podemos encontrar diferentes tipos de investigación con Makey Makey. Uno de ellos y más impactante es un estudio de caso que se llama *“Incremento de la competencia comunicativa en dos adultos con Parálisis Cerebral mediante el dispositivo Makey-Makey”* (Calleja, Luque, Rodríguez, y Liranzo, 2015). En este estudio, utilizan el dispositivo Makey Makey para mejorar las habilidades de comunicación en dos personas con parálisis cerebral.

Herramientas tecnológicas como Makey Makey, abren la posibilidad de convertir casi todos los objetos del entorno en un sistema de control para el juego, ya que simula el teclado y mouse, como se menciona anteriormente, siendo una alternativa de bajo costo, abierta y flexible para generar una buena plataforma interactiva de software, que permite desarrollar una solución para rehabilitar a niños con TDAH mediante el juego. Por ello, se propuso una solución de software y hardware como instrumento tecnológico para abordar las terapias de una forma más fácil y divertida; se espera que al utilizar los juegos interactivos de forma adecuada podría ayudar a la rehabilitación terapéutica de ellos sin necesidad de utilizar tratamiento con fármacos (Estrada, López, Castro y León, 2016).

Otro proyecto que me ha llamado la atención, es “Viviendo la música con VVVV y Makey Makey”. Dicho proyecto, fue creado con el fin de conectar con la realidad de los menores en contexto de riesgo a través de la música y las nuevas tecnologías. Realizaron dos sesiones sobre música y creatividad con dispositivos electrónicos Makey Makey y software libre, en la que el grupo participante además de crear instrumentos musicales no convencionales, desarrolla valores de cooperación, aceptación y superación. La música se establece como hilo conductor capaz de proporcionar herramientas de expresión, comunicación y desarrollo personal a la par que posibilita la inclusión de cualquier colectivo (Aguirre, Hernández, Alférez, Pérez, Otero y García, 2014).

<sup>8</sup> <https://programamos.es/makey-makey-conectando-scratch-con-tu-mundo-real/>

### **3. Metodología**

#### **3.1. Objetivos**

- General:  
Crear y desarrollar una intervención educativa con Makey Makey introduciendo la robótica y desarrollando la competencia digital en edades tempranas.
- Específicos:
  - Diseñar a partir de la revisión de la experiencia con Makey Makey una intervención para niños/as de 3 años.
  - Analizar la motivación, participación, practicidad, y la utilidad tras de intervención educativa.
  - Explorar la efectividad de experiencia de la robótica y la competencia digital.

#### **3.2. Destinatarios**

Los destinatarios a los que va dirigido este proyecto son 22 niños/as (14 chicos y 8 chicas) de 3 años de un colegio de la localidad Almazora.

#### **3.3. Procedimiento**

Este proyecto se ha llevado a cabo en el curso 2016/2017. Durante los primeros meses (diciembre –enero) se ha hecho una búsqueda de documentos sobre programación en niños, cómo afecta la tecnología a nuestra sociedad, así como la rapidez con la que avanza las tecnologías. Además, de la importancia de la competencia digital y de la robótica educativa.

Sobre el mes de Febrero, hubo una reunión con la tutora del aula donde se proponía realizar las sesiones, para contarle que se estaba desarrollando un proyecto innovador para niños de infantil. Al finalizar la reunión, le pareció que era un proyecto muy original, atractivo, e innovador y que a los niños les podría interesar.

Posteriormente, sobre el mes de marzo, se puso en marcha el proyecto Makey Makey, había que ver su funcionamiento y sus posibilidades para poder llevar a cabo la práctica educativa. Así pues, han sido programados 3 juegos con la herramienta Scratch.

En los meses de abril y mayo de 2017 se ha llevado a cabo el proyecto Makey Makey, con 4 sesiones en un aula de infantil. De esta manera, ha podido ser realizado con niños de 3 años.

- Temporalización:

En primer lugar, se han realizado 4 sesiones de 30 minutos, que seguirá la siguiente estructura. En la primera sesión, se ha empezado con un juego/presentación introductorio para presentar la herramienta “Makey Makey”. Consistirá en presentarles la herramienta mediante un pequeño teatrillo, para así introducirles la nueva herramienta. Para ello, hay que preparar el juego de los bongos<sup>9</sup> y el piano<sup>10</sup>, que se puede encontrar en la página web de Makey Makey.

En la segunda sesión, a partir de estas actividades introductorias se ha trabajado la actividad: “Partes del cuerpo”, en la tercera sesión: “Partes de la cara” y en la cuarta sesión: “Jugamos a los piratas”.

Toda la estructura del taller, incluidas estas actividades, están detalladas en apartado 4.1.

### 3.4. Instrumentos

Los instrumentos utilizados en el proyecto serán principalmente la observación directa, sistemática y observacional. Además, para realizar la evaluación de los objetivos específicos, que se quieren conseguir mediante la realización de las actividades, se utilizará como instrumento de medición la escala de estimación.

Este instrumento consiste en ir anotando en una tabla, la frecuencia, la intensidad o la duración con la que se van produciendo las conductas o actitudes que se quieren evaluar. En este caso, utilizaré una tabla con ítems que estarán relacionados con los objetivos, donde aparecerán los siguientes varemos: siempre, a veces, casi nunca, nunca. Además, dichos varemos, estarán sustituidos por números del 1 al 5, siendo el 1 el de menos valor y el 5 el de más. A continuación, se adjunta una tabla modelo. Las 3 actividades son evaluadas con los siguientes criterios:

Ítems	1	2	3	4	5	Observaciones
Respetan el turno de juego ( <b>practicidad</b> )						
Disfruta de la actividad ( <b>motivación</b> )						
Relacionan la orden dada con el concepto que están trabajando ( <b>utilidad</b> )						
Iniciativa a la hora de jugar ( <b>participación</b> )						

Tabla 2. Ítems evaluados.

<sup>9</sup> <http://makeymakey.com/bongos/>

<sup>10</sup> <http://makeymakey.com/piano/>

Para la evaluación final, tendremos en cuenta tanto la ejecución de las actividades como la observación directa. La cual, obtendremos a través de videos.

#### 4. Descripción del proyecto

##### 4.1. Actividades

La estructura de las sesiones viene detallada a continuación, con el soporte de unas tablas en las que se especifica, entre otros, los objetivos a conseguir en cada una de las actividades, así como el cronograma de trabajo de cada una de ellas.

Primero, se realiza una actividad de presentación con el dispositivo “Makey Makey” para que los niños conozcan su funcionamiento. De este modo, intentaremos romper el hielo. Y así, descubrir esta nueva herramienta.

<b>NOMBRE</b>	Actividad de presentación de Makey Makey + “Tocamos <a href="#">los bongos</a> y <a href="#">el piano</a> ” (Anexo 1 y 2)
<b>DURACIÓN</b>	30 min aprox.
<b>MATERIAL</b>	Makey Makey, un ordenador, un proyector, un pañuelo, pulsera, un plátano, una manzana y plastilina.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Esta dinámica consiste en contar una historia en la que una amiga científica me ha dejado un juguete con el que se pueden hacer muchísimas cosas. Y, nos lo ha dejado para que juguemos. La caja donde se guarda el juego está cubierta con un pañuelo para crear más expectación a los niños. A continuación, se destapa, se abre la caja y se les muestra las partes que compone el juego explicándoles las piezas y partes esenciales (la placa del Arduino, los cables cocodrilo y el cable USB). Para finalizar, se hará una pequeña muestra de cómo funciona y como se juega. Para ello, se utilizan dos juegos que ya están creados en la web Makey Makey o Scratch, los bongos y el piano. Para jugar con los bongos se utilizarán dos frutas (un plátano y una manzana) y para jugar con el piano se utilizará plastilina.

Tabla 3: Actividad de presentación.

<b>NOMBRE</b>	<u><a href="#">“Partes del cuerpo”</a></u> (Anexo 3, 4, 5 y 6)
<b>DURACIÓN</b>	15 min., aprox., por equipo. (4 equipos)
<b>MATERIAL</b>	Makey Makey, ordenador, proyector, pulsera, dibujo niño
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Esta actividad, es muy sencilla. Por ejemplo; se les dice a los niños: “cabeza” y tendrán que pulsar en el dibujo donde esté la cabeza, y así con el resto de las partes.
<b>OBJETIVOS CURRICULARES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer su propio cuerpo y sus posibilidades de acción, adquiriendo de manera progresiva una mayor precisión en sus gestos y movimientos.</li> <li>- Descubrir y utilizar las propias posibilidades motrices, sensitivas y expresivas, adoptando posturas y actitudes adecuadas a las diversas actividades que desarrolla en su vida cotidiana.</li> <li>- Trabajar las partes del cuerpo: cabeza, tronco y extremidades (brazos, piernas).</li> </ul>

Tabla 4. Descripción actividad 1: “Partes del cuerpo”.

<b>NOMBRE</b>	<u><a href="#">“Partes de la cara”</a></u> (Anexo 7, 8 y 9)
<b>DURACIÓN</b>	15 min., aprox., por equipo. (4 equipos)
<b>MATERIAL</b>	Makey Makey, ordenador, proyector, pulsera, dibujo niño
<b>DESCRIPCIÓN</b>	En esta actividad, los niños tendrán un dibujo en el que está representado una cara con sus respectivas partes. Funciona de la misma manera que la actividad 1, se les dice una parte de la cara, como por ejemplo; “nariz” y tendrán que pulsar sobre la nariz. Y así, con el resto de partes.
<b>OBJETIVOS CURRICULARES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respetar las características y cualidades de las otras personas, aceptando y valorando la variedad de sexos, etnias, creencias o cualquier otro rasgo diferenciador.</li> <li>- Conocer e identificar las partes de la cara: pelo, cejas, ojos, orejas, nariz y boca.</li> </ul>

Tabla 5. Descripción actividad 2: “Partes de la cara”.

<b>NOMBRE</b>	<a href="#"><u>“Jugamos a los piratas”</u></a> (Anexo 10, 11, 12 y 13)
<b>DURACIÓN</b>	15 min., aprox., por equipo. (4 equipos)
<b>MATERIAL</b>	Makey Makey, ordenador, proyector, pulsera, dibujo niño
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Esta dinámica consistirá en contarles un cuento/ historia en los que los niños serán partícipes en la parte más importante. Es una historia de piratas en la que un pirata encuentra un tesoro en una isla pero el tesoro es tan grande que necesita nuestra ayuda para desenterrarlo. Los niños mediante el movimiento de pinza con los dedos intentaran sacar las piezas del tesoro sin tocar las paredes del cofre. Si toca las paredes aparecerá una calavera junto con un sonido indicando que está tocando las paredes del cofre.
<b>OBJETIVOS CURRICULARES</b>	- Trabajar la psicomotricidad fina.

Tabla 6. Descripción actividad 3: “Jugamos a los piratas”.

## 4.2. Recursos

Los recursos utilizados para llevar a cabo el proyecto serán humanos, espaciales y económicos.

En cuanto a los humanos, la responsable de la planificación, ejecución y evaluación del proyecto será la autora del proyecto.

Por otro lado, los recursos espaciales necesarios para la realización del taller será un aula. La cual, tendrá que ser muy amplia y con mobiliario móvil, ya que alguna de las actividades que componen las sesiones requiere de un espacio un poco más amplio. Además, deberá estar dotada de un proyector con un ordenador para la realización de todas las actividades.

En lo referente a los recursos económicos, el coste será de 56.20 €, que vale la herramienta Makey Makey. Además, también serán necesarios elementos de la vida cotidiana/reciclables para crear las actividades.

## 5. Resultados

### 5.1. Análisis de las puntuaciones

A continuación, para saber si se han cumplido los objetivos específicos que se querían conseguir mediante la realización de las actividades, en dichas sesiones, observaremos la media aritmética de cada ítem que dé respuesta a cada objetivo.



En caso de que la media aritmética de un ítem sea igual o mayor a 2.5 consideraremos que el ítem se ha cumplido, en caso contrario no (por ejemplo, si el valor máximo de una variable es 5, como la mitad de 5 es 2.5, si su valor es superior a 2.5 consideraremos que el ítem se ha cumplido). Por tanto, si en un objetivo se cumplen todos los ítems que lo verifican, consideraremos que se ha cumplido.

	Respetar turno de juego ( <b>practicidad</b> )	Disfrutar de la actividad ( <b>motivación</b> )	Relacionar la orden dada con el concepto trabajado ( <b>utilidad</b> )	Iniciativa a la hora de jugar ( <b>participación</b> )
<b>Equipo Rojo</b>	5	4,5	4,5	4,5
<b>Equipo Azul</b>	5	4	4	4,5
<b>Equipo Amarillo</b>	4,5	4	3,5	4,5
<b>Equipo Verde</b>	4	4	3,5	4
<b>MEDIA</b>	4,625	4,125	3,875	4,375

Tabla 7. Resultados actividad 1: Partes del cuerpo”

	Respetar turno de juego ( <b>practicidad</b> )	Disfrutar de la actividad ( <b>motivación</b> )	Relacionar la orden dada con el concepto trabajado ( <b>utilidad</b> )	Iniciativa a la hora de jugar ( <b>participación</b> )
<b>Equipo Rojo</b>	4,5	4,5	4	4,5
<b>Equipo Azul</b>	5	4,5	4	4,5
<b>Equipo Amarillo</b>	4,5	4,5	3,5	4,5
<b>Equipo Verde</b>	4	4,5	3	4,5
<b>MEDIA</b>	4,5	4,5	3,625	4,5

Tabla 8. Resultados actividad 2: Partes de la cara”

	Respetar turno de juego ( <b>practicidad</b> )	Disfrutar de la actividad ( <b>motivación</b> )	Relacionar la orden dada con el concepto trabajado ( <b>utilidad</b> )	Iniciativa a la hora de jugar ( <b>participación</b> )
<b>Equipo Rojo</b>	4,5	5	5	5
<b>Equipo Azul</b>	5	5	5	5
<b>Equipo Amarillo</b>	4,5	5	5	5
<b>Equipo Verde</b>	4	5	4,5	4,5
<b>MEDIA</b>	4,5	5	4,875	4,875

Tabla 9. Resultados actividad 3: “Jugamos a los piratas”

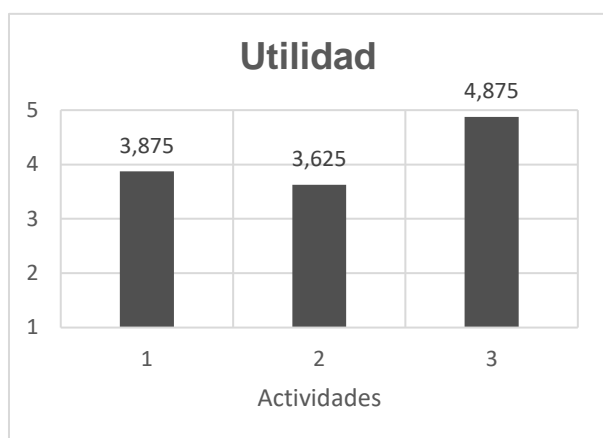
Una vez recogidos todos los datos, podemos observar en los siguientes gráficos la media de los diferentes ítems de: practicidad, motivación, utilidad y participación.



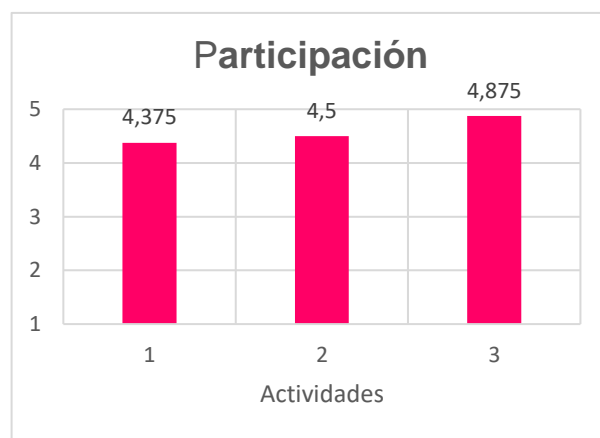
Gráfica 1. Media del ítem: Practicidad.



Gráfica 2. Media del ítem: Motivación



Gráfica 3. Media del ítem: Utilidad.



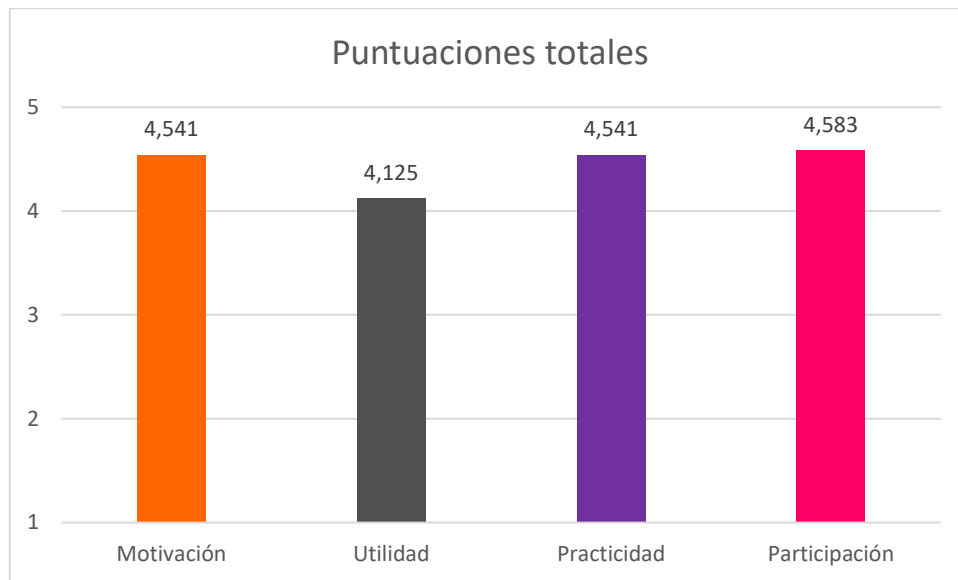
Gráfica 4. Media del ítem: Participación

En cuanto a la practicidad de las 3 actividades, se puede observar como en la actividad 1, referente a las partes del cuerpo, es la que más han respetado el turno de juego. Es posible que sea debido a que aún no conocían la mecánica del juego y se mostraban más tímidos ante lo desconocido.

En lo referente a la motivación, puede verse claramente que la actividad 3 “jugamos a los piratas”, es la que más les ha motivado. Y la que menos la actividad 1 “Partes del cuerpo”.

El ítem de “utilidad, podemos observar como la actividad 2 es la que más les ha costado. Y la que más sencilla les ha resultado es la actividad 3.

La participación de todas las actividades ha sido muy positiva como puede verse en la gráfica. Aunque se muestra una clara diferencia en la actividad 3.



Gráfica 5. Puntuaciones totales de los ítems.

Como podemos observar en el gráfico puntuaciones totales, haciendo la media de las 3 actividades, divididas en 4 ítems, obtenemos que la participación junto con la motivación es la que recibe una puntuación más alta. Dejando a la utilidad como ítem de menor valorado.

## 5.2. Análisis de los comentarios

Actualmente, hay muchos niños que les gusta mucho las nuevas tecnologías. En este grupo de niños, con los que se ha realizado este proyecto, en concreto, dos o tres, siempre están los primeros para jugar en el ordenador. Así pues, estos niños han sido los primeros en acercarse a ver como se montaba el dispositivo Makey Makey.

En general, les han gustado todas las actividades, porque se ha podido ver como prestaban atención e incluso decían: *¡qué chuli!* (risas) o *¡yo quiero tocar!*, y les llamado la atención los dibujos de las actividades, ya que son unos dibujos vivos y atractivos.

A muchos niños, les llama la atención los cables cocodrilo de colores, alguno que otro dijo: *¡es un cocodrilo!*. También les hacen gracias los cables de cocodrilo, juegan con ellos, e incluso alguno se atreve a conectarlo él solo a la placa.

Cabe destacar, que es sorprendente que la gran mayoría se espera a su turno de juego.

Se ha podido observar como una niña ofrece ayuda a otra porque no han entendido la mecánica del juego. Así, le coge la mano, y la ayuda diciéndole: *“tienes que apretar aquí”*. Después, la niña, ya pilla la dinámica del juego.

Como se ha mencionado un par de niños se había acercado a ver como se conectaba el dispositivo. De esta manera, uno de ellos ha conectado él solo el cable USB al ordenador diciendo: *“¿Vamos a*

*“jugar a hacer lo de la cara?” “los cables son para ponerlos aquí” “¿me puedo poner una pulsera?” y una vez tenía la pulsera su compañero le dice: “ahora pon los cables de cocodrilo”*

Al ver la tercera actividad, gritaron: *“¡piratas! ¿Dónde está el tesoro?”*. Cabe decir que no veían el tesoro porque todavía no estaban las bolitas que hacían de tesoro, y querían jugar sin esperarse. Con esto podemos ver como es un juego muy atractivo, con colores muy vivos.

Mientras uno estaba rescatando el tesoro, otros estaban detrás mirando como lo hacía, e incluso si se le olvidaba alguna bolita, ahí había alguien para decirle: *“¡ehhh te falta una!”* Iban con mucho cuidado de no tocar las paredes del cofre para que no pitase ni saliese el pirata “malo”, como ellos decían, ya que si pitaba el juego decían: *“ayyy el pirata maloooo”* (risas).

## **6. Conclusiones**

El punto de partida del proyecto era la curiosidad innata y el interés por aprender que tienen los niños. Por tanto, con esa curiosidad y esa motivación se empezaba esta investigación. Pero... ¿por qué deberíamos enseñar a los niños a programar?

Por ello, el propósito de la investigación era crear y desarrollar una intervención educativa con Makey Makey introduciendo la robótica y desarrollando la competencia digital en edades tempranas. Para llevar a cabo este propósito, se ha analizado la motivación, participación, practicidad, y la utilidad tras la intervención educativa. Para así, explorar la efectividad de la experiencia de la robótica y la competencia digital.

Una vez llevadas a cabo las sesiones, hemos visto que es factible porque se han conseguido los objetivos específicos. En definitiva, se puede decir que los niños/as han tenido una aceptación positiva. Como hemos visto en los resultados, evidencian que los juegos de ordenador aumentan la motivación de los niños en el aprendizaje en las escuelas.

La presentación de la herramienta Makey Makey, fue todo un éxito. Los niños estaban muy atentos del juguete que les estaba presentando. Se les veía interesados en saber cómo se jugaba. A la hora de explicar las partes de esta herramienta, les llamó mucho la atención que uno de los componentes se llamase “cable cocodrilo”, les entró la risa, y no paraban de repetir “cocodrilo”.

Cuando se les presentó el juego de los bongos, y conectado a la placa Makey Makey unas frutas (una manzana y un plátano), no entendían cómo funcionaba. Al ver que al tocar las frutas sonaban los bongos, se quedaron atónitos. Ya que, desde el punto de vista de ellos, no es posible que de unas frutas salga sonido. Así pues, se les explicó que las frutas conectadas con los cables cocodrilo, a la placa Arduino, hacía la función de teclado del ordenador, y por eso sonaba. De la misma

manera, se realizó también la actividad de tocar el piano, pero esta vez, en lugar de frutas, se utilizó plastilina (material al que ellos están acostumbrados a tocar).

Como podemos observar en el gráfico, de “las partes del cuerpo”, los equipos han estado motivados y han sido participativos. Se ha podido ver como algún niño se ha lanzado a tocar el dibujo directamente sin esperar a las instrucciones, puede ser debido a querer jugar de inmediato. La gran mayoría han acertado todo lo que el juego propone. Aunque algunos tenían dificultad con la parte del cuerpo “tronco”.

En cuanto la actividad de las partes de la cara, han estado motivados ya que se ha podido ver que había más variedad de puntos para tocar y eso parece que les motivaba y entre ellos se decían “*ahí está la nariz*” o directamente tocaban ellos por su compañero. Algunos confunden algunas partes de la cara. La palabra que parece que más les ha costado es “ceja”. A Algunos les cuesta entender que para que el dibujo diga la palabra oreja tienen que tocar el número 1, del teclado. En esta actividad, algunos niños ya sabían la mecánica de conexión. Además, de que muchos de ellos se acercaban a ver como lo hacían los demás. Son unos niños/as muy observadores.

La última actividad realizada que fue “jugamos a los piratas” fue la que más les gustó. La historia de Jake el pirata, y desenterrar un tesoro en una isla, les cautivó. Iban con mucho cuidado de no tocar las paredes del cofre para que no pitase ni saliese el pirata “malo”, como ellos decían. Este juego, lo han disfrutado mucho, ya que les ha parecido muy divertido, y alguno quiso volver a jugar.

En mi opinión, considero que es un proyecto innovador. No sabía realmente a lo que me enfrentaba cuando me puse a realizar este proyecto. Puesto que el Makey Makey es una herramienta innovadora la cual hace un par de años que conozco su existencia pero, nunca llegué a pensar que pudiese crear una intervención educativa con niños de 3 años, ya que no he visto que se trabaje en ningún centro escolar, al menos en Castellón, y menos todavía con niños de 3 años, es decir, dificulta más la realización del proyecto. Pero ha sido muy satisfactorio ver la respuesta tan positiva y favorable de los niños/as, la ilusión con la que me esperaban cada día que sabían que les llevaba “el juguete de tocar”, como le llaman ellos. Con esta herramienta, he descubierto que se puede realizar gran cantidad de actividades, tanto creadas por uno mismo, mediante el Scratch, como actividades ya desarrolladas que se encuentran en internet.

Como mejora, para futuras actividades sería interesante buscar una pulsera, o alguna herramienta más resistente para que los niños no tengan que sujetar el cable con la mano. Algunos apretaban la pulsera cuando veían que no les iba, (me han visto hacerlo a mí en varias ocasiones).

En el blog de tecnología y programación *Geeky Theory*<sup>11</sup>, habla en uno de sus artículos de MaKey MaKey: un emulador de teclado. En el cual, explica que Jay Silver, uno de sus creadores, habla de la importancia de jugar con el mundo que nos rodea. En su charla en TED, “*Hack a banana, make*

---

<sup>11</sup> <https://geekytheory.com/makey-makey>

a *keyboard!* dice: hay que practicar la idea de mezclar la electrónica y los ordenadores con los objetos cotidianos.<sup>12</sup>

Esta experiencia, al igual que el estudio en el que utilizan el dispositivo Makey Makey para mejorar las habilidades de comunicación en dos personas con parálisis cerebral, o dicha plataforma interactiva de software (Makey Makey), que permite desarrollar una solución para rehabilitar a niños con TDAH mediante el juego; que pretenden utilizar los juegos interactivos ayudar a la rehabilitación terapéutica estos niños sin necesidad de utilizar tratamiento con fármacos. O bien, un proyecto que fue creado con el fin de conectar con la realidad de los menores en contexto de riesgo a través de la música y las nuevas tecnologías. De este modo, mi investigación contribuye a la creación y desarrollo de una intervención educativa con Makey Makey introduciendo la robótica y desarrollando la competencia digital en edades tempranas, siendo efectiva esta intervención. Además de haber realizado este trabajo de investigación, las actividades que he diseñado las he colgado en el repositorio de Scratch del MIT<sup>13</sup> (POSAR LINK PEU DE PÀGINA), como contribución, para que puedan ser utilizadas por cualquier educador/a.

Para concluir, pienso que es importante enseñar a programar en edades tempranas, porque programar se ha convertido en algo esencial, es decir, es como preparar a los niños a entenderse con las máquinas, o a entender el lenguaje del futuro. Además, programar, al fin y al cabo, te enseña a tener una metodología y una serie de recursos lógicos para resolver cualquier tipo de problema, ya sea escribiendo un código de programación o simplemente haciéndote un esquema mental de cómo solucionar un problema. En definitiva, te sirve para cualquier situación, y ambas cosas es programar.

## 7. Referencias

Aguirre, J. A. M., Hernández, J. C. F., Alférez, C. I., Pérez, M. E., Otero, M. G., y García, S. R. (2014). Viviendo la música con VVVV y Makey Makey. En *Actas del V encuentro internacional con menores en contextos de riesgo*. Tetuán, Marruecos.

Aunión, J. A. (27 de noviembre de 2013). La escuela, en el laberinto tecnológico. *El País*. Recuperado de [http://elpais.com/elpais/2013/11/26/eps/1385478323\\_602048.html](http://elpais.com/elpais/2013/11/26/eps/1385478323_602048.html)

Ballesteros, F. (2002). *La Brecha Digital. El riesgo de exclusión en la Sociedad de la Información*. Madrid. Fundación Retevisión.

---

<sup>12</sup> [https://www.ted.com/talks/jay\\_silver\\_hack\\_a\\_banana\\_make\\_a\\_keyboard/transcript?language=es](https://www.ted.com/talks/jay_silver_hack_a_banana_make_a_keyboard/transcript?language=es)

<sup>13</sup> <https://scratch.mit.edu/users/Cristinvv/projects/>

- Bolívar, A. (2010). *Competencias básicas y currículo*. Madrid: Síntesis.
- Calleja Reina, M., Luque Liñán, M. L., Rodríguez Santos, J. M., y Liranzo Grajales, A. I. (2015). Incremento de la competencia comunicativa en dos adultos con Parálisis Cerebral mediante el dispositivo Makey-Makey. Un estudio de caso. *Revista de investigación en Logopedia/Journal of research in Speech and Language Therapy*, 5(2), 112-134. DECRETO 38/2008, de 28 de marzo, del Consell, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana.
- Estrada, E. G., López, B. F. Q., Castro, P. M., y León, Á. P. M. (2016). Diseño de módulos interactivos para tratar el trastorno por déficit de atención con hiperactividad-TDAH. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 3(6).
- Gisbert, M., y Esteve, F. M. (2011). *Digital learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios*. *La Cuestión Universitaria*, 7, 48–59.
- Majó, J. (1996). Educación a lo largo de la vida en la sociedad de la información. *Diálogos, Educación y formación de personas adultas*, 6-7 (45-47).
- Ruiz-Velasco, E. (2007). *Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Rychen, D.S. y Salganik L.H. (eds.) (2006). *Las competencias clave para el bienestar personal, social y económico*. Archidona (Málaga): Ediciones Aljibe.
- Sedighian, K., & Sedighian, A. S. (1996). Can educational computer games help educators learn about the psychology of learning mathematics in children. In *18th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 573-578).
- Tucho, F. (2008). La educación en comunicación en la LOE y sus decretos de Enseñanzas Mínimas. *Comunicar*, 31, 547-553.
- Zabala, A., Vidiella, A. Z., Belmonte, L. A. y Arnau, L. (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias: 11 ideas clave*. Barcelona: Graó.

## 8. Anexos

### Presentación Makey Makey

#### Anexo 1.



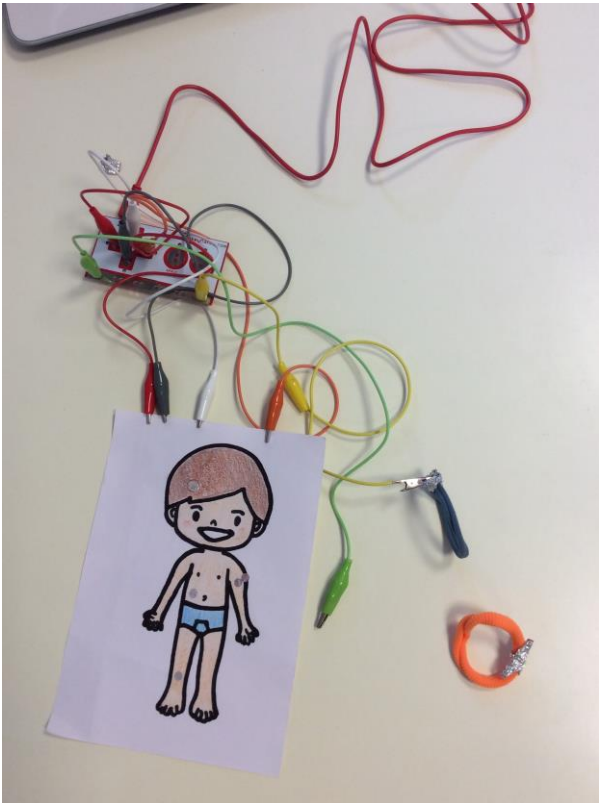
#### Anexo 2.



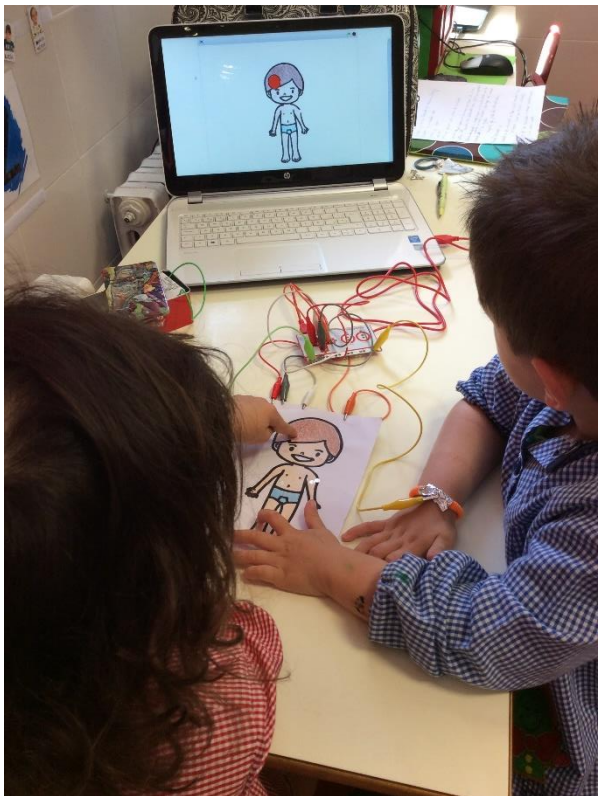


Actividad "Partes del cuerpo"

Anexo 3.



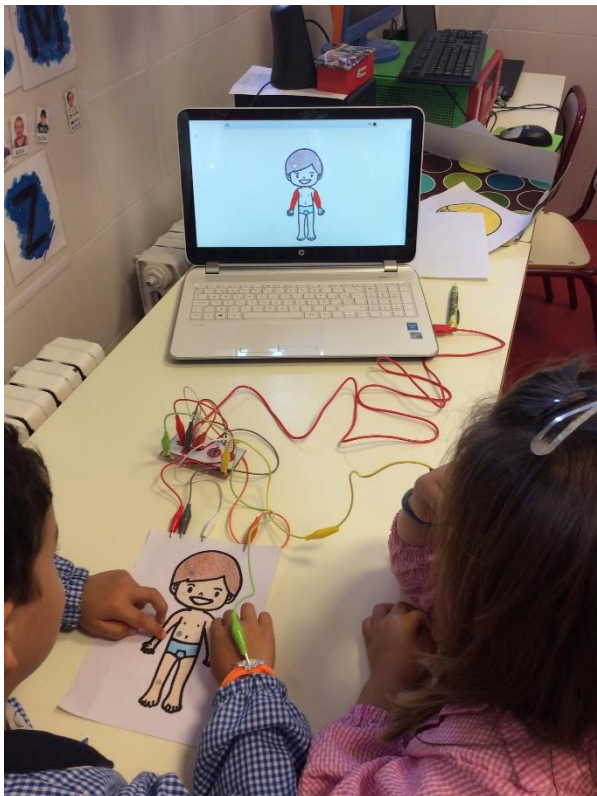
Anexo 4.



Anexo 5.



Anexo 6.

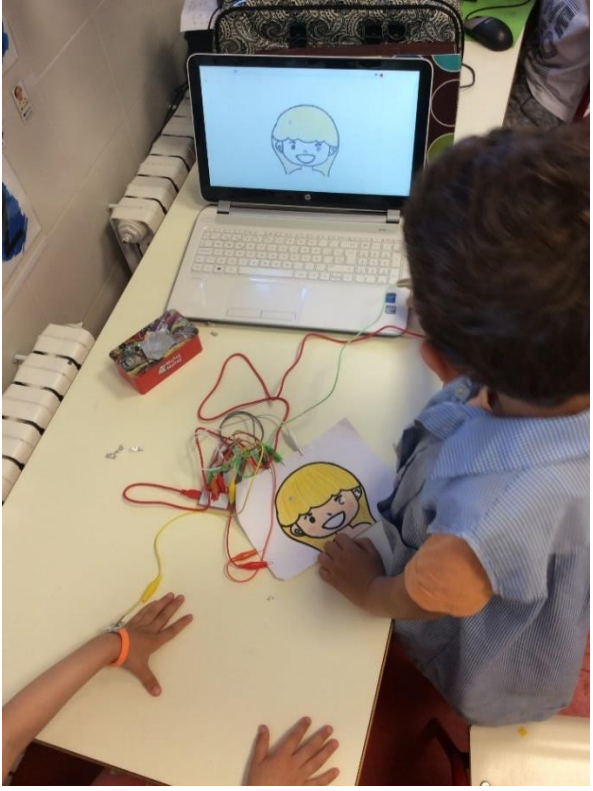


Actividad "Partes de la cara"

Anexo 7.



Anexo 8.



Anexo 9.



Actividad "Jugamos a los piratas"

Anexo 10.



Anexo 11.



Anexo 12.



Anexo 13.

