

# Mis primeras clases de programación con materiales manipulativos y realidad aumentada para niños de 4 a 6 años

Laura Fernández Panadero

Máster en Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación y Formación



MÁSTERES  
DE LA UAM  
2019 – 2020

Facultad de Formación de  
Profesorado y Educación

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA  
COMUNICACIÓN EN EDUCACIÓN Y FORMACIÓN



# **MIS PRIMERAS CLASES DE PROGRAMACIÓN CON MATERIALES MANIPULATIVOS Y REALIDAD AUMENTADA PARA NIÑOS DE 4 A 6 AÑOS**

Autora: Laura Fernández Panadero

Directora: Soledad Inés Rappoport Redondo

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2019-2020

# Mis primeras clases de programación con materiales manipulativos y realidad aumentada para niños de 4 a 6 años.

## **Resumen**

En la actualidad existe la necesidad de introducir tempranamente las tecnologías en el proceso educativo, con el fin de obtener una alfabetización digital. En los centros de la Comunidad de Madrid se ha detectado que esta necesidad no está cubierta. Por ello, se ha creado una propuesta de innovación educativa enfocada a niños de 4 a 6 años, que pretende iniciarles en programación a través de materiales manipulativos complementados con realidad aumentada y así dar respuesta a la problemática. Es un proyecto igualmente amable para el alumnado como asequible para el profesor, con independencia de sus conocimientos previos. Se espera que los niños se alfabeticen digitalmente y se inicien en el pensamiento computacional a través de la programación. Asimismo, los profesores se familiarizan con estas herramientas y las aplican en sus aulas. En la creación del proyecto se tuvieron en cuenta los aspectos del marco teórico, se han previsto las posibles dificultades que pudieran surgir en el desarrollo del mismo y se les ha dado solución. Entre las limitaciones del proyecto cabe destacar la inexistencia de adaptaciones a los alumnos con necesidades educativas especiales. Igualmente, hay que indicar que la propuesta se ha testado con sujetos de edades comprendidas entre los 8 y 15 años y hay que señalar que no se emplea ningún robot educativo. Por último, se abren nuevas líneas de investigación orientadas a continuar la propuesta para niños de edades más avanzadas.

## **Palabras clave**

Realidad aumentada, programación, educación Infantil, materiales manipulativos, pensamiento computacional.

## **Abstract**

Nowadays there is a necessity to introduce technology at an early age in the educational process, with the aim of obtaining digital literacy. It has been detected in the schools of the Community of Madrid that this necessity is not covered. Therefore, a proposal of innovative education

has been created, focused on children from 4 to 6 years old which expects to introduce them to programming through "manipulative" materials complemented with augmented reality, so the issue will be solved. It is a project suitable for both students and teachers, independently of previous knowledge. It is expected that students get literated in a digital way and get started on "computational" thinking through programming methods. At the same time, teachers will get comfortable with these tools and will use them in the classroom. In the development of the project, theoretical aspects were taken into account together with a forecast of possible difficulties that could arise and their solution. Among the limitations of the Project, it stands out the lack of adaptation of the project to students with special educational needs. Likewise, it should be noted that the proposal has been tested in individuals between 8 and 15 years old, and point out that no educational robots have been used. Finally, new research lines are open, focused on continuing the proposal with older students.

### **Key Words**

Augmented Reality, programming, childhood education, manipulative material, computational thinking.

Para citar el presente trabajo puede utilizar la siguiente referencia:

Fernández-Panadero, L. (2020). *Mis primeras clases de programación con materiales manipulativos y realidad aumentada para niños de 4 a 6 años*. (Trabajo fin de máster). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

## Índice

1. Introducción .....	6
2. Marco teórico .....	8
2.1 Estado de la cuestión en la actualidad.....	8
2.2 Marco de referencia .....	8
2.2.1 Pensamiento computacional .....	10
2.2.2 Realidad Aumentada .....	12
2.2.3 Materiales Manipulativos .....	14
3. Justificación y objetivos .....	16
3.1 Justificación .....	16
3.2 Objetivos.....	17
4. Propuesta pedagógica de innovación.....	18
4.1 Presentación .....	18
4.2 Objetivos y contenidos pedagógicos.....	18
4.2.1 Objetivos y contenidos .....	18
4.2.2 Vinculación con el curriculum .....	19
4.3 Aspectos metodológicos y técnicos .....	20
4.3.1 Marco metodológico .....	20
4.4 Descripción de la propuesta .....	21
4.4.1 Mis primeras clases de programación – Asamblea .....	22
4.4.2 Mis primeras clases de programación – Grupos.....	28
4.5 Aspectos técnicos .....	29
4.5.1 Mis primeras clases de programación.....	29
4.5.2 Tutorial .....	31
4.5.3 Video-cuento.....	31
4.5.4 YouTube y generador códigos QR.....	32
4.5.5 Videojuego en Scratch .....	32
4.6 Implementación de la propuesta .....	32
4.6.1 Recomendaciones metodológicas .....	32
4.6.2 Recursos.....	34
4.6.3 Temporalización .....	35
4.6.4 Actividades .....	36
4.6.5 Seguimiento y evaluación.....	37

5. Resultados esperados .....	42
6. Discusión y conclusiones .....	43
7. Referencias .....	46
8. Anexos .....	49

## **Índice de tablas**

Tabla 1. Materiales de la propuesta .....	21
Tabla 2. Estructura de las sesiones .....	35
Tabla 3. Rúbrica evaluación inicial .....	38
Tabla 4. Rúbrica evaluación procesual y final .....	39
Tabla 5. Rúbrica satisfacción del alumnado .....	40
Tabla 6. Adaptación rúbrica satisfacción del alumnado .....	41

## 1. Introducción

En las escuelas de la Comunidad de Madrid que imparten clases del ciclo de Educación Infantil, la autora de este trabajo ha detectado que, en la mayoría de ellas, no se trabajan competencias digitales en los niños de edades comprendidas entre los 3 y 6 años. Algo que, por el contrario, sí es muy habitual en los cursos de primaria. Entre los motivos más habituales por los cuales los centros no trabajan estas competencias encontramos: en primer lugar la falta de formación del profesorado en este ámbito, en segundo lugar la falta de alusiones a las competencias digitales en el curriculum de infantil, en tercer lugar la carencia de recursos materiales y, por último y cuarto lugar, está la preocupación y miedo de saturar con excesivas pantallas a los más pequeños ya que, cuando tienen tiempo libre, dedican gran parte de éste a la tecnología.

Por lo tanto, la propuesta de iniciar tempranamente a los niños en programación mediante materiales manipulativos con realidad aumentada, surge como respuesta a la necesidad latente de comenzar con una formación temprana en contenidos digitales en los centros educativos, que además se aleja bastante del tradicional concepto de formación en tecnologías. Busca acercarse al profesorado inexperto en este medio tecnológico, con una propuesta amable, tanto para profesores como a alumnos, que aúna tecnología e instrumentos manipulativos clásicos.

El proyecto se caracteriza por ser híbrido, incluye materiales manipulativos que se complementan con realidad aumentada. Ambos recursos tienen el fin de iniciar a los más pequeños en conceptos básicos de programación. Asimismo, les prepara para el futuro inquietante y tecnológico que les aguarda, donde el punto de mira, según anuncian los expertos, será la programación como base de la tecnología.

Lo que hace única y especial a esta propuesta, es que pone al servicio de los profesionales educativos de Educación Infantil, materiales intuitivos y de fácil manejo para el docente. La propuesta es tan sencilla que cualquier docente sin conocimientos tecnológicos previos podría llevarla a cabo. De tal forma que si un docente está interesado, puede incluir la propuesta en su aula y promover estas competencias digitales que tanto demanda la sociedad.

La adaptabilidad es algo que también caracteriza la propuesta, aunque lo que aquí se expone está principalmente enfocado al segundo y tercer curso del segundo ciclo de Educación Infantil de las escuelas de la Comunidad de Madrid. En el desarrollo del trabajo se expone cómo la propuesta es fácilmente adaptable a currículos de otras comunidades e, incluso, como puede enfocarse o vincularse a diversos temas.

El presente trabajo se estructura de la siguiente forma: En el primer apartado se encuentra la presente introducción. En el segundo apartado está el marco teórico del que se parte. En el tercer apartado hay una justificación de la propuesta y se reflejan los objetivos de la misma. En el cuarto apartado se presenta la propuesta pedagógica de innovación. Y, por último, en los apartados quinto y sexto se recogen los resultados esperados, una pequeña discusión y las conclusiones sobre el proyecto.

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Estado de la cuestión en la actualidad**

En los últimos años distintos sectores de la sociedad están cada vez más preocupados por la alfabetización tecnológica. El entorno en el que vivimos tiene la necesidad de preparar a los más pequeños en la adquisición de competencias digitales. Se quiere que los niños tengan un rol activo y creativo en el uso de las tecnologías mediante el dominio de habilidades cognitivas y prácticas como la código alfabetización (García-Valcárcel y Caballero-González, 2019).

La alfabetización digital no es un término actual, ya que hace más de 45 años Washington (1984) definió la alfabetización digital como el conocimiento y la capacidad de utilizar los ordenadores y la tecnología relacionada con ellos de manera eficiente con habilidades que cubren los niveles elementales de la programación y la resolución de problemas. Esta definición, pese a ser antigua, sigue estando vigente dado que se ajusta a la realidad. Zapata-Ros (2015) complementa la descripción anterior añadiendo que la alfabetización digital también contempla el conocimiento del funcionamiento de los ordenadores y la facilidad que tiene el usuario de trabajar con ellos.

La enseñanza de competencias digitales pretende mejorar el nivel de alfabetización digital, promueve que el alumno adquiera flexibilidad mental para adaptarse a nuevos entornos de programación o problemas tecnológicos con una visión creativa. Por lo tanto, no se persigue que adquieran conocimientos técnicos, sino la capacidad de utilizarlos y aplicarlos en la vida real (Zapata-Ros, 2015).

Después de presentar la temática, bajo los siguientes títulos se procede a exponer aspectos teóricos y metodológicos que enmarcan el trabajo.

### **2.2 Marco de referencia**

El trabajo que se presenta propone iniciar tempranamente a los niños en el pensamiento computacional. La propuesta está fuertemente vinculada con la teoría del constructivismo y la pedagogía activa de Piaget (1976). La teoría constructivista se basa en que el aprendizaje es un proceso activo de construcción basado en experiencias con un contexto rico para el alumnado (Bravo y Forero, 2012). Según Piaget (1976) el aprendizaje es un proceso activo en el que el alojamiento y la asimilación de la información resultan vitales. La experiencia directa, las equivocaciones y la búsqueda de soluciones forman parte de dicho proceso.

En este caso, la tecnología es una herramienta de aprendizaje constructivista y, gracias a ella, los niños pueden ampliar su experiencia de aprendizaje. El rol de los alumnos en el aprendizaje tiene que ser activo y las tareas deben favorecer la interacción y la comunicación. El conocimiento se va a ir construyendo a través de la experiencia (Hernández, 2008).

Papert, discípulo de Piaget, acuñó el término "Construccionismo" que es la unión entre constructivismo y tecnología (Ruiz-Velasco, 2013). Constructivismo evoluciona al término Construccionismo para continuar incluyendo el principio general de la teoría constructivista pero incorporando el empleo de la tecnología en la construcción del aprendizaje. Papert (1999) considera que la tecnología tiene que estar muy presente en las escuelas si se quiere favorecer el desarrollo de competencias esenciales para el éxito en el siglo XXI.

El construccionismo es una teoría educativa que fundamenta el uso de la tecnología en educación. Se emplea la palabra "Construccionismo" para "referirse a todo lo que tiene que ver con hacer cosas y especialmente con aprender construyendo, una idea que incluye la de aprender haciendo, pero que va más allá de ella" (Papert, 1999, párr. 13).

Un estudio de LEGO Education (2008) considera que el construccionismo es un modo de cambiar las ideas y las relaciones formales abstractas, en más concretas, visuales, tangibles y manipulables haciéndolas así más rápidamente comprensibles. Cuando "razonamos con los dedos", liberamos energía creativa, modos de pensamiento y modos de ver las cosas que, de otra forma, nunca podrían liberarse. Aquí radica la necesidad de materializar los conceptos abstractos para favorecer su percepción. Al igual, Ruiz-Velasco (2013) cree que tanto la construcción de un robot, como la programación necesaria para controlarlo, son herramientas cognitivas fundamentales de diseño, desarrollo y productividad que toda persona debe adquirir.

La edad a la que está enfocada la propuesta de iniciación en el pensamiento computacional es de 4 a 6 años. Por ello, hay que tener en cuenta en que estadio evolutivo se encuentra el niño. En esta etapa los sentidos más propicios para el aprendizaje serán el táctil y el visual. María Montessori daba mucha importancia a la educación de los sentidos ya que, gracias a ellos, los niños obtenían mayor información y podían sintetizar y adquirir nuevos aprendizajes (García-Hoz, 1993). Además del desarrollo de los sentidos despierta en el niño el gusto por el descubrimiento, la curiosidad, el deseo de saber y conocer la programación (Moreno, 2013).

Una vez establecido el marco de referencia en el que se encuentra el proyecto se pasa a exponer las principales vertientes que lo caracterizan. Estas son: el pensamiento computacional, la realidad aumentada y los materiales manipulativos.

### **2.2.1 Pensamiento computacional**

Actualmente países con alto índice de paro se quedan sin cubrir puestos de trabajo relacionados con las tecnologías. Como solución a ello, los sistemas educativos de algunos países han abordado este problema desde el curriculum educativo, comenzando con una alfabetización digital desde las primeras etapas (Zapata-Ros, 2015).

La opción más frecuente para alfabetizar tecnológicamente a los niños ha sido favorecer el aprendizaje de la programación y sus lenguajes de forma progresiva, incrementando de forma paulatina la dificultad de las tareas, ofreciendo como resultado un aprendizaje de corte conductista que vincula el aprendizaje del niño con una respuesta a un estímulo (Zapata-Ros, 2015).

Sin embargo hay una alternativa de aprendizaje constructivista, que es mucho más adecuada e interesante, en la cual se pretende alfabetizar a los niños iniciándoles en habilidades propias del pensamiento computacional. Esta opción implica plantearse la enseñanza desde una perspectiva mucho más amplia, donde las competencias que se muestran en la codificación son la parte más visible de una forma de pensar (Zapata-Ros, 2015).

El pensamiento computacional se puede definir como la habilidad o capacidad para resolver problemas utilizando la programación y fundamentos de las ciencias computacionales (García-Valcárcel y Caballero-González, 2019). Esta forma de pensar constructorista propicia el análisis, la organización y relación de ideas y la representación lógica de procedimientos (Zapata-Ros, 2015). Si bien estas competencias son propias del pensamiento computacional, también pueden ser aplicadas en muchas otras materias troncales de nuestro actual curriculum de educación.

Las enseñanzas de segundo ciclo de Educación Infantil de la Comunidad de Madrid se encuentran reguladas por el *Decreto 17/2008, de 6 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrollan para la Comunidad de Madrid las enseñanzas de la Educación Infantil* (2008). En él podemos encontrar alusiones a las competencias propias del pensamiento computacional como, por ejemplo:

El aprendizaje del pensamiento computacional constructivista contempla el término “análisis” que es demasiado pretencioso para esta etapa, sin embargo podemos encontrar alusiones del término “observación”, como primer acercamiento al “análisis” y de otras competencias anteriormente citadas, como se muestra a continuación.

- ♦ En el artículo 4: Uno de los objetivos de etapa es: b) Observar y explorar su entorno familiar, natural, social y cultural.
- ♦ En el área 1: *El conocimiento de sí mismo y autonomía personal*. En los contenidos del bloque 3. La actividad y la vida cotidiana: Hábitos elementales de organización, constancia, atención, iniciativa y esfuerzo en la propia actividad.
- ♦ En el área 3: *Lenguajes: Comunicación y representación*. En los contenidos del bloque 1. Lenguaje verbal: Exposición clara y organizada de las ideas.
- ♦ En el área 3. *Lenguajes: Comunicación y representación*. En Criterios de evaluación: Representar gráficamente lo leído.

Todos estos fragmentos del curriculum garantizan que las habilidades que potencian el pensamiento computacional son aspectos que se recogen en el Decreto 17/2008 (Consejo de Gobierno, 2008). Éstas habilidades sientan las bases procesos mentales que el niño va a desarrollar en etapas escolares posteriores y a lo largo de su vida.

En España el curriculum de infantil, prácticamente no recoge contenidos tecnológicos, pero el curriculum de primaria y ESO sí los incluye. Por ello, no es de extrañar que en un futuro cercano la etapa de infantil también se incorporen algunas de estos conceptos, al igual que lo hacen otros países.

En la actualidad, en todos los países europeos hay una corriente encaminada a mejorar la alfabetización tecnológica y hacer que el pensamiento computacional sea una competencia relevante en los colegios. En el informe de Balanskat y Engelhardt (2015) se afirma que la codificación es una competencia que se debe adquirir, ya que representa una habilidad clave y esencial para la vida, igualmente conocida como “habilidad del siglo XXI”. Tanto es así que, por ejemplo en Inglaterra, se ha incorporado la asignatura “Computing” en el currículo para desarrollar habilidades de programación y el pensamiento computacional. Además en Europa hay proyectos en el mismo sentido como “Erasmus+ KA2” TACCLE3- Coding, el cuál es un referente de prácticas y experiencias educativas de éxito en cuanto a competencias digitales (García-Valcárcel y Caballero-González, 2019). En España se están desarrollando experiencias con robots educativos programables para el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en

Educación Infantil que obtienen buenos resultados (Alsina y Acosta, 2018).

Además de crear proyectos para trabajar las competencias digitales a nivel europeo, también se han creado programas específicos para trabajar algunas de las competencias como la programación. Entre ellos está Scratch, que es un programa para iniciarse en la programación y que fue ideado por los investigadores Karen Brennan y Mitch Resnick, quienes formularon una plataforma visual de programación por bloques que permite al público más joven crear sus propias historias interactivas, con animaciones, simulaciones y un ambiente lúdico (García-Valcárcel y Caballero-González, 2019). Este programa sirve como preparación para la programación más pura.

La clave del pensamiento computacional reside en iniciar tempranamente la práctica formativa, al igual que ocurre con otras asignaturas como la música o el deporte. Una iniciación temprana garantiza mayor plasticidad cerebral y va a generar que los niños usen la programación de forma creativa en el futuro, permitiendo que se adapten a los diversos elementos tecnológicos con gran agilidad y rapidez. Esto va a facilitar que los niños puedan conocer las estructuras internas por las que se rige el pensamiento computacional (Zapata-Ros, 2015).

### **2.2.2 Realidad Aumentada**

La Realidad Aumentada (RA) es una herramienta que complementa el contexto real con objetos digitales, lo cual permite al alumno interactuar con los dos espacios: el digital y el físico (Cabero, De la Horra, y Sánchez, 2018). La RA permite al alumno ver el mundo real con objetos virtuales superpuestos. El niño puede acceder a la RA a través de un dispositivo móvil o una Tablet, simplemente debe enfocar el marcador (código QR, imagen) y la RA comienza a reproducirse en forma de imagen, animación, video o texto entre otros. La RA permite crear una nueva escenografía de aprendizaje donde el mundo se enriquece con las aportaciones de la tecnología (Cabero y Barroso, 2016).

El empleo de la RA permite (Cabero, 2020):

- Incorporar información digital diversa a la realidad.
- Enriquecer la realidad física donde se integre en tiempo real.
- Ofrecer posibilidades de interacción a los usuarios, ya que es interactiva.

La realidad aumentada en educación infantil se puede considerar algo mágico. Integrarla en esta etapa tan singular permite que los alumnos

sean protagonistas de sus aprendizajes y vivan experiencias que cautiven su atención, emociones e ilusión, resultando un aprendizaje mucho más motivador y enriquecedor para ellos (Cabero et al., 2018). Su empleo en el sector educativo es clave, puesto que aporta motivación, la cual facilita la adquisición de diversos aprendizajes.

La RA en educación tiene unas características que tienen implicaciones positivas para el aprendizaje, que son (Álvarez, Bellezza, y Caggiano, 2016; Cabero, 2020; Cabero y Barroso, 2016):

- El entorno de aprendizaje se adapta al alumno.
- Permite contextualizar la información y al mismo tiempo enriquecerla con información adicional de diferentes soportes.
- Posibilita la exposición de fenómenos temporales y heterogéneos.
- Favorece la enseñanza activa.
- Facilita la comprensión de fenómenos complejos.
- Potencia una apreciación más profunda del aprendizaje, relacionando los contenidos de aprendizaje con sus propias experiencias.

Además de estas características, la sencillez del uso de esta tecnología la convierte en la candidata perfecta para ser trabajada en Educación Infantil. Igualmente, su portabilidad favorece que el aprendizaje se pueda realizar en cualquier momento y lugar (Villalustre, 2020). Los movimientos físicos de rotación o cambios de orientación que han de realizar los alumnos para la RA favorecen la percepción de contenidos espaciales y objetos en 3D. En los escenarios de RA creados, se pueden controlar las posibilidades de interacción del alumno para adaptarlo a las distintas edades (Cabero y Barroso, 2016).

Todas estas características y beneficios mencionados, se hacen tangibles en los resultados de diversos estudios. Numerosas investigaciones demuestran que las experiencias con RA aumentan e incrementan el aprendizaje (Di Serio, Ibáñez, y Delgado, 2013). El nivel de satisfacción de los alumnos y las valoraciones que aportan, son muy positivas en estudios como el de De la Torre, Martín-Dorta, Saorín, Carbonel, y Contero (2013). Por último, en el estudio de Redondo, Sánchez, y Moya (2012) se ha encontrado que la RA mejora los resultados de aprendizaje.

La realidad aumentada propicia el desarrollo de una metodología constructivista de enseñanza-aprendizaje. En esta teoría, el alumno es un agente activo y hace sus propios descubrimientos mediante la RA, también a lo largo del proceso va relacionando la información que obtiene del medio con sus estructuras mentales. El constructivismo requiere entornos de aprendizaje interactivos y dinámicos, esto es justo lo

que se obtiene gracias a la incorporación de la RA en el aprendizaje (Cabero y Barroso, 2016).

### **2.2.3 Materiales Manipulativos**

Los materiales “son todos los elementos que podemos utilizar para el proceso de enseñanza/aprendizaje de los alumnos, desde el punto de vista de componente activo del aprendizaje y como herramienta que contribuye y facilita la consecución de los fines educativos” (Moreno, 2013, p. 330).

Domènech y Viñas (2007), en *“La organización del espacio y del tiempo en el centro educativo”*, consideran que los materiales que se utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje tienen un papel muy importante, ya que son los mediadores entre el maestro y el entorno que los rodea. Los materiales no son educativos por sí mismos, necesitan el apoyo e intervención del maestro para conferirles el significado propio perseguido a través del aprendizaje (Moreno, 2013).

Algunos materiales como el agua, arena o barro tienen la cualificación de ser materiales manipulativos, puesto que se prestan a la observación, exploración y experimentación (Moreno, 2013). Pero también hay otros materiales más evolucionados como el cartón, que se podrían considerar manipulativos en función de las cualidades que se le atribuyan.

Froebel (1807 citado en Moreno, 2013) considera que la exploración, experimentación y manipulación a través del tacto es una parte muy importante del desarrollo que favorece las capacidades cognitivas interacción y socialización. Al igual que Froebel, Bruner (1977 citado en Moreno, 2013) reconoce que la experimentación manipulativa con los materiales favorece la adquisición de capacidades cognitivas mencionadas anteriormente. García-Hoz (1993) afirma que, a través del manoseo (deseo de manipulación por curiosidad) y su afán de conocer el mundo, el niño llegará al desarrollo madurativo.

Recapitulando, la elección de trabajar el pensamiento computacional con materiales manipulativos se fundamenta en que autores como Hernández (2008) y Zapata-Ros (2015), expertos del pensamiento computacional, recomiendan trabajar con materiales para favorecer la observación y manipulación. Estos aprendizajes que se generan durante la observación y manipulación van a dotar a los alumnos de ciertas habilidades que van a beneficiar enormemente el pensamiento computacional.

Esta apreciación responde a la metodología constructivista que ve el aprendizaje del pensamiento computacional como un todo, que

engloba tareas como el análisis, la organización, la relación de ideas o la representación lógica. El niño puede tener un primer acercamiento a estas competencias gracias a la observación, la exploración y la experimentación con materiales.

Los materiales manipulativos deben seguir unos criterios para favorecer y propiciar la adquisición de los aprendizajes de programación. Para ello se han elegido las directrices que propone Rodríguez (2005):

- Material atractivo y llamativo que invita a interactuar. Adaptado al momento evolutivo del niño.
- Material accesible y manipulable por el propio niño de forma autónoma, segura e independiente.
- Debe favorecer y potenciar la actividad motora, cognitiva, afectiva y social.
- Proporciona estímulos asociados a lo que se pretende desarrollar.
- El material se caracteriza por ser motivador, colectivo y accesible.

Estas orientaciones metodológicas sirven para diseñar una propuesta educativa ajustada, eficaz y acorde a los conocimientos que se deseen desarrollar.

Por último y ajeno a los epígrafes anteriores cabe destacar que se exploraron propuestas similares en la red con varios criterios de búsqueda en inglés y en español y no se encontró nada igual. Pero sí hay que señalar que la gran mayoría de propuestas de programación que se encuentran en línea y están enfocadas al público infantil, contemplan trabajar la programación en esta etapa a través de la robótica.

### **3. Justificación y objetivos**

#### **3.1 Justificación**

La propuesta “Mis primeras clases de programación” pretende iniciar a niños de 4 a 6 años en algunos conocimientos básicos de programación a través de materiales manipulables complementados con realidad aumentada.

Mis primeras clases de programación esta contextualizada a través de un cuento llamado “Pintitas, una mariquita cocinitas” con temática de cocinar, que es un tema de candente actualidad. Durante estos últimos años triunfan formatos televisivos como MasterChef, que ya ha incluido una versión exclusiva para niños, por lo que se espera que este tópico elegido enganche y motive al alumnado.

¿Por qué se han elegido los materiales manipulables? Frente a otros, destacan por sus características, las cuales favorecen la relación del niño con el medio. Su manipulación ayuda en el desarrollo de los sentidos a través del tacto. Igualmente éstos se prestan a la observación, exploración y experimentación, que son cualidades que favorecen el desarrollo del pensamiento computacional. El principal objetivo de éstos es hacer más tangible la programación para los niños, además de reducir el tiempo de uso de pantallas.

¿Y por qué la RA? El empleo de la RA enriquece la realidad física donde se integre. Incluirla en la etapa de infantil, aporta un punto mágico y permite que los alumnos sean los protagonistas del aprendizaje, siendo este último mucho más motivador y enriquecedor. La RA favorece el aprendizaje de conocimientos abstractos de programación, permitiendo hacerlos más reales y perceptibles para el público infantil. Emplear esta tecnología en la propuesta ofrece dos aportaciones extras, por un lado aporta la solución a las actividades propuestas, simulando el desplazamiento que realizaría un robot si fuera programado. Y por otro lado, el empleo de la Tablet para la RA, permite que los niños se inicien en la alfabetización digital, mediante el uso de la Tablet y apps.

La propuesta de iniciación a la programación pretende ser un trampolín hacia la programación en Scratch, introduciendo a los más pequeños en unos bloques sencillos con símbolos. Se supone que en los cursos de primaria posteriores los niños comenzarán a programar en plataformas como Scratch. Trabajar estas competencias computacionales no sólo les va a permitir aprender a programar, sino conocer los fundamentos sobre los que se sustenta la tecnología y sus programas y apps. A fin de cuentas, puede haber programas o sistemas muy diferentes, pero si los niños comprenden cómo funciona la estructura de éstos, tendrán la facilidad y plasticidad cerebral necesaria para adaptarse a cualquiera de ellos. Y

comprenderán rápidamente como funcionan. Actualmente las empresas no buscan un experto en un programa determinado, porque puede que éste cambie o varíe a lo largo de los años, si no que necesitan que las personas tengan esa capacidad de adaptación y evolución. Y es lo que los niños van a obtener a través del aprendizaje de conceptos de programación y desarrollo del pensamiento computacional.

Además de estas cuestiones citadas relativas al material, hay otras problemáticas que también afectan al trabajo y le dan sentido. Muchos de los profesores de educación infantil no cuentan con los conocimientos necesarios para implantar en sus aulas propuestas tecnológicas y en muchos casos, aunque tengan las habilidades, se enfrentan ante una escasez de recursos tecnológicos enfocados al público infantil. Por ello, se presenta una propuesta muy sencilla de ejecutar para el profesorado, que además incluye orientaciones metodológicas y tutoriales que solventan los posibles problemas que pudieran tener al desconocer estas tecnologías. Y por otra parte, el proyecto requiere sólo un recurso tecnológico, que es la Tablet a la cual la gran mayoría de centros tienen acceso por muy escasos que sean sus recursos.

Recapitulando, este trabajo da respuesta a muchas adversidades que los docentes encuentran en su día a día y prepara al alumnado para las exigencias que depara el futuro laboral. Cada día que avanza se hace más real que el futuro va a estar rodeado de tecnología y, como maestros, sólo queremos preparar a nuestros alumnos para el devenir.

### **3.2 Objetivos**

Los objetivos generales se van a hacer tangibles a través de los objetivos específicos, los cuales van a permitir su alcance. Ambos se presentan a continuación:

- ✓ Favorecer la actualización pedagógica de los docentes.
  - Proporcionar a los docentes herramientas pedagógicas que desarrollan el pensamiento computacional, a la vez que incorporan contenidos curriculares de educación infantil, para que puedan ser aplicadas en el aula.
- ✓ Desarrollar la competencia digital de los niños y niñas de infantil.
  - Acercar a los niños de infantil una propuesta pedagógica que desarrolle el pensamiento computacional a través de un enfoque constructorista
- ✓ Proponer alternativas motivadoras para el desarrollo de contenidos curriculares.

## 4. Propuesta pedagógica de innovación

### 4.1 Presentación

Atendiendo a los objetivos expuestos en el apartado anterior se ha desarrollado un producto llamado "Mis primeras clases de programación". Se trata de una propuesta pedagógica que pretende iniciar a los niños y niñas en la programación, acercarles a la competencia digital, al igual que, trabaja contenidos curriculares relacionados con los hábitos saludables. Es una propuesta motivadora y amable tanto para el alumnado como para el profesorado. Se ha diseñado para ser implementada en un aula de 4 a 6 años y tiene una duración de 8 o 9 sesiones que se distribuyen a lo largo del segundo trimestre.

### 4.2 Objetivos y contenidos pedagógicos

En este apartado, primeramente se van a exponer los objetivos y contenidos pedagógicos y posteriormente se vincularán con el curriculum de educación infantil de la Comunidad de Madrid

#### 4.2.1 Objetivos y contenidos

Se espera que, una vez desarrollado el proyecto "Mis primeras clases de programación", los niños y niñas sean capaces de alcanzar los siguientes objetivos:

- ♦ Asociar las tablets o móviles con las posibilidades que ofrecen.
- ♦ Interesarse por conocer el lenguaje de programación.
- ♦ Realizar actividades en el aula de programación.
- ♦ Utilizar las nociones, delante, detrás, a un lado o al otro.
- ♦ Utilizar los desplazamientos verticales, horizontales y combinados en una programación.
- ♦ Emplear el bloque repetir.
- ♦ Observar y explorar el lenguaje de programación.
- ♦ Organizar las ideas y representarlas gráficamente en lenguaje de programación.
- ♦ Cooperar con los compañeros en las actividades del aula.
- ♦ Valorar la importancia de mantener actitudes saludables, de higiene, alimentación, actividad física y seguridad.
- ♦ Mostrar interés por conocer otras realidades a través de los cuentos.

Los **contenidos** de la propuesta son:

- ♦ Actitudes saludables de higiene, alimentación, actividad física y seguridad.
- ♦ Funcionamiento de la Tablet.
- ♦ El pensamiento computacional.

- ♦ La programación: Desplazamiento vertical, horizontal y combinado. Bloque repetir.

#### **4.2.2 Vinculación con el currículum**

El presente proyecto se ha diseñado contemplando en especial el objetivo general de área del *Decreto 17/2008* (Consejo de Gobierno, 2008, art. 4.): “Adquirir y mantener hábitos básicos relacionados con la higiene, la salud, la alimentación y la seguridad”.

Al igual, la propuesta también se vincula con algunos de los objetivos del *Decreto 17/2008* (Consejo de Gobierno, 2008, Anexo I) que se exponen a continuación:

- Área 1:
  - o *Progresar en la adquisición de hábitos y actitudes relacionados con la seguridad, la higiene, el aseo y el fortalecimiento de la salud, apreciando y disfrutando de las situaciones cotidianas de equilibrio y bienestar emocional*
- Área 2:
  - o *Observar y explorar de forma activa su entorno generando interpretaciones sobre algunas situaciones y hechos significativos y mostrando interés por su conocimiento.*
  - o *Orientar y situar en el espacio las formas, los objetos y a uno mismo. Utilizar las nociones espaciales básicas.*
  - o *Ampliar la curiosidad y el afán por aprender, adquirir fundamentos de pensamiento y ampliar el campo de conocimiento para comprender mejor el mundo que le rodea*
- Área 3.
  - o *Escuchar, preguntar, pedir explicaciones y aclaraciones, y aceptar las orientaciones dadas por el profesor.*

Por último se muestra la vinculación con algunos de los contenidos de área del *Decreto 17/2008* (Consejo de Gobierno, 2008, Anexo I) que son:

- Área 1:
  - o *Nociones básicas de orientación en el espacio y en el tiempo y coordinación de movimientos.*
  - o *Hábitos elementales de organización, constancia, atención, iniciativa y esfuerzo en la propia actividad.*
  - o *La higiene personal. Adquisición y práctica de hábitos saludables: Higiene corporal, alimentación, ejercicio y descanso.*
- Área 2:

- *Nociones básicas de orientación. Posiciones relativas.*
- *Situación en el espacio. Realización de desplazamientos orientados.*
- Área 3:
  - *Distinción progresiva entre la realidad y la representación audiovisual.*

### **4.3 Aspectos metodológicos y técnicos**

#### **4.3.1 Marco metodológico**

Como característica principal hay que destacar que el proyecto está contextualizado en un cuento, favoreciendo que el aprendizaje sea significativo para el alumnado. El cuento no sólo incluye una narrativa, sino que está enriquecido con contenidos curriculares de la salud para garantizar su vinculación con el currículum. Las actividades también están enmarcadas en este cuento, lo que produce que no estén desvinculadas unas de otras. En la propuesta hay variedad de actividades para poder adaptarse a las necesidades de cada alumno. Las actividades enfocadas a la programación además de contener materiales manipulables como el resto, están complementadas con realidad aumentada.

El rol del profesor en este producto didáctico es de guía y facilitador de aprendizajes. El maestro es el encargado de leer el cuento a los alumnos, ya que éstos todavía no han finalizado su proceso de alfabetización, también es el responsable de explicar cómo se juega a las actividades y algunos conceptos clave de orientación. Las explicaciones que se realicen siempre se partirán de preguntas que tengan en cuenta los conocimientos previos y vocabulario del alumnado. Durante el desarrollo de las actividades, los niños irán probando las distintas programaciones y comprobarán si la mariquita sigue el camino que ellos han programado. De esta forma se facilita el aprendizaje por indagación, donde los errores son oportunidades de aprendizaje. En el caso de que algún alumno no tenga ese instinto de indagación o se encuentre bloqueado, será el profesor quien le realice preguntas que conduzcan hacia la solución. Se recomienda que el profesor preste atención en no afirmar si algo está bien o mal antes de comprobarlo con la RA. Éste siempre reforzará las actitudes de los alumnos con retroalimentación positiva y animará a seguir participando. Igualmente hay que resaltar que las actividades que se proponen favorecen el uso del lenguaje oral u otra disciplina presente en el currículum de infantil.

Por último, para el desarrollo de toda la propuesta se ha partido de un enfoque constructivista. El aprendizaje es un proceso activo que se basa en experiencias en la programación, los aciertos o las equivocaciones y

la búsqueda de soluciones forman parte de este proceso. El rol que se desarrolla en los alumnos es activo y colaborativo, ya que en las actividades de grupo ellos se organizan, interaccionan y se comunican. Esta tipología de actividad da la oportunidad al alumno de manipularlo todo y explorar sin límites los materiales, ya que no tiene la presión del profesor. Asimismo, se intenta favorecer que entre todos los participantes del grupo lleguen a una solución y de esta forma, compensar las posibles diferencias. Para llegar a una solución, el grupo deberá planificarse, organizar las ideas que todos han aportado y representar lógicamente las flechas en la cuadrícula para llegar a la solución. Todas estas tareas son propias del pensamiento computacional.

#### 4.4 Descripción de la propuesta

La propuesta se llama “Mis primeras clases de programación”. Los materiales que incluyen se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Materiales de la propuesta**

Material	Elementos		Descripción
<b>“Mis primeras clases de programación” – Asamblea –</b>	Instrucciones	Instrucciones	Recopila información y orientaciones básicas para el correcto desempeño de la propuesta.
		Tutorial	Curso breve que enseña a utilizar la app Scope.
	Cuento	Capítulos	Relato de la historia de Pintitas
		Juegos	Juegos de iniciación a la programación. Conceptos previos
		Actividades	Actividades de programación en asamblea
	Video-cuento		Capítulos del cuento en formato digital
	Videojuego en Scratch		Simulación de la mariquita en una cuadrícula
	Diploma		Diploma que reconoce el trabajo con conceptos de programación
	Orientaciones y actividades para trabajar la salud		Actividades para trabajar contenidos curriculares de la salud.
	Piezas		Contiene los materiales manipulables, necesarios para hacer los juegos y actividades

"Mis primeras clases de programación" – Grupos –	Actividades	Actividades de programación en grupos
	Piezas	Contiene los materiales manipulables, necesarios para hacer los juegos y actividades

#### 4.4.1 Mis primeras clases de programación – Asamblea



Figura 1. Mis primeras clases de programación – Asamblea.

Es el material principal de la propuesta e incluye tanto el cuento como las actividades de la asamblea. Además cuenta con instrucciones para el profesor y otros materiales complementarios que enriquecen la propuesta como el videocuento, el diploma o las actividades para trabajar la salud.

##### 4.4.1.1 Instrucciones

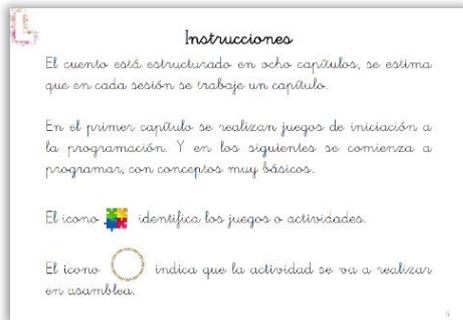


Figura 2. Instrucciones.

Descripción: Son unas pequeñas aclaraciones y recomendaciones sobre cómo usar los materiales.

Finalidad: Se han creado para facilitar la comprensión por parte del profesor del

funcionamiento de la propuesta. También incluye algunas aclaraciones técnicas sobre el empleo de la realidad aumentada con la aplicación Scope.

Funcionamiento: Se debe leer y comprender todo lo que recoge antes de comenzar a impartir las clases.

Igualmente, a lo largo de los capítulos, hay pequeñas instrucciones sobre cómo realizar las actividades que se proponen en el capítulo.

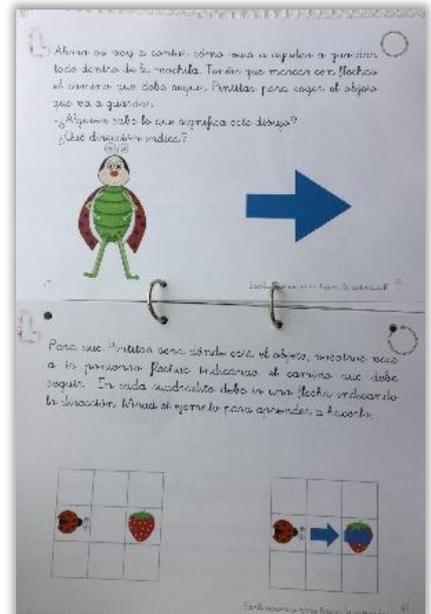


Figura 3. Instrucciones 2.

#### 4.4.1.2 Tutorial

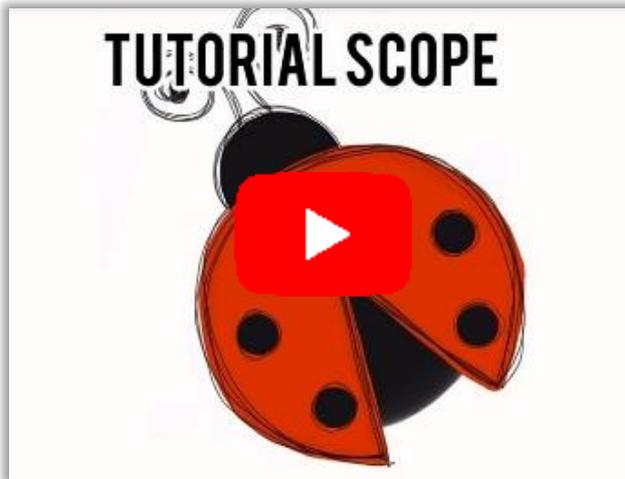


Figura 4. Tutorial Scope.

Descripción: Breve video que enseña al profesor cómo manejar la app Scope.

Finalidad: Pretende facilitar la comprensión del funcionamiento de la app. Este formato de explicación, además de ser muy corto, facilita la asimilación de la información. Cualquier profesor, tenga los conocimientos que tenga, siempre podrá poner en

práctica esta propuesta en el aula. Se pretende que la tecnología suponga un reto educativo para el alumnado y no tanto para el profesor.

Funcionamiento: Simplemente visualizando el video, el profesor sabrá cómo emplear la app.

#### 4.4.1.3 Video-cuento



Figura 5. Códigos QR video-cuento.

Descripción: Los capítulos del cuento están disponibles en formato video-cuento en YouTube. La propuesta cuenta con unos códigos QR que enlazan al video de YouTube.

Finalidad: El alumno podrá volver a escuchar el cuento y ver las imágenes, siempre que lo necesite, gracias al video-cuento.

Funcionamiento: Cuando termine la explicación y la lectura del cuento, si algún alumno no ha comprendido el cuento, siempre puede volver a escucharlo cuando sea necesario. Incluso si se quiere escuchar el cuento de nuevo por puro placer se puede hacer. Al igual, estos códigos se pueden compartir con las familias para que los niños puedan visualizarlo desde su casa si lo desean.

#### 4.4.1.4 Videojuego en Scratch

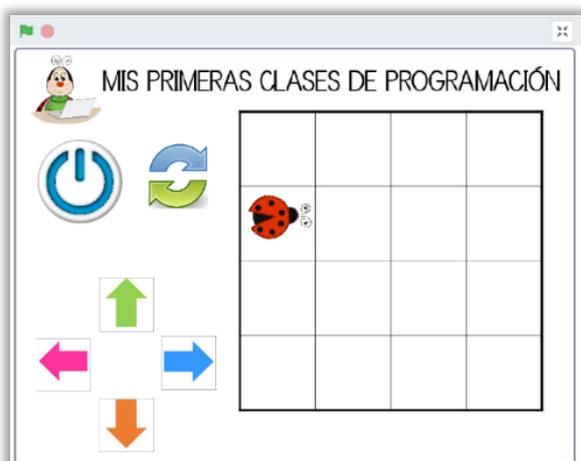


Figura 6. Videojuego Scratch.

Descripción: Es un videojuego en la plataforma Scratch que simula el desplazamiento de la mariquita como si fuera un robot. La mariquita se puede programar con las mismas flechas que se emplean en la programación del aula y su uso es muy intuitivo.

Finalidad: Se puede emplear para trabajar cualquiera de las actividades que se plantean. Supone un complemento para la

propuesta, que permite ilustrar de otra forma las actividades.

Funcionamiento: Ha sido diseñado para ser empleado en una pizarra digital o en un proyector. La idea es que se proyecte el videojuego y, en la cuadrícula en blanco que se mostrará, se pinte algún objeto al que tenga que llegar la mariquita. Los niños deben decidir qué flechas pulsar y cuando lo hayan pensado, se programará al robot. Esto se puede realizar de varias formas dependiendo de los recursos del aula: Puede ser que por turnos se vayan levantando y toquen en la pizarra digital el botón correcto. Si la clase tiene un proyector, mientras el niño toca el botón proyectado, el profesor acciona el botón mediante el ratón. De esta forma se mostrará el desplazamiento de la mariquita hasta el objeto. También está la opción de que los niños jueguen con el videojuego en la Tablet, pero al no poder colocar ningún objeto en la cuadrícula pierde mucho sentido la actividad.

#### 4.4.1.3 Cuento y capítulos

Descripción: Es un cuento que narra la historia de Pintitas, una mariquita que quiere hacerse una experta cocinera y se va a embarcar en un montón de aventuras. El cuento se estructura en 8 capítulos que corresponden a cada una de las sesiones.

Finalidad: La historia es el hilo conductor de la propuesta de iniciación en la programación. A través de las diferentes aventuras que le irán sucediendo a Pintitas, se irán introduciendo conceptos de programación.



Figura 7. Cuento.

Funcionamiento: Las 8 sesiones principales tienen un capítulo que deberá leerse en asamblea. Durante el desarrollo del mismo, se pedirá a los alumnos que ayuden a la mariquita a superar los retos. Éstos serán pequeñas programaciones en forma de actividades.

#### 4.4.1.4 Juegos de iniciación

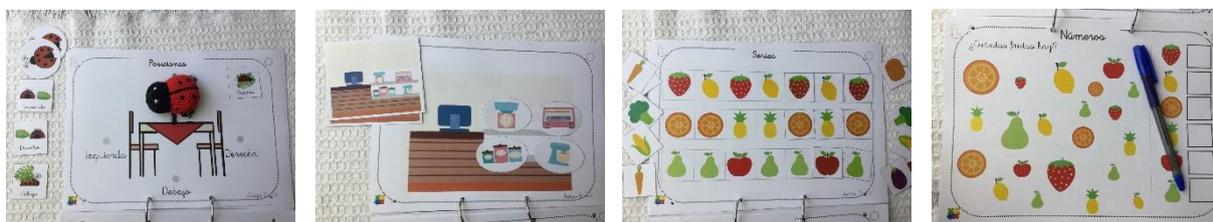


Figura 8. Juegos de iniciación.

Descripción: Son juegos manipulativos de acercamiento e iniciación a conceptos claves en programación.

Finalidad: Los juegos sirven para afianzar aprendizajes necesarios antes de iniciarse en la programación.

Funcionamiento: Se desarrollan en el capítulo 1 y hay 6 juegos. Las explicaciones e instrucciones aparecen reflejadas en cada uno.

#### 4.4.1.5 Actividades



Figura 9. Actividades.

Descripción: Son actividades de programación con materiales manipulables, que son unas cuadrículas en las que los alumnos deberán ir colocando las flechas, marcando el camino o la programación adecuada de la mariquita. Es una herramienta fácil de usar para los docentes, ya que se basa en una programación muy elemental que incluye las cuatro direcciones y el bloque repetir x veces. Los materiales necesarios para la propuesta se pueden imprimir, plastificar y fijar con velcro para que sean reutilizables. Además, sólo es necesario tener una Tablet o móvil con la app de realidad aumentada en el aula durante el tiempo que dure la actividad. Todas estas cualidades la hacen prácticamente viable en todas las aulas. Además señalar que los

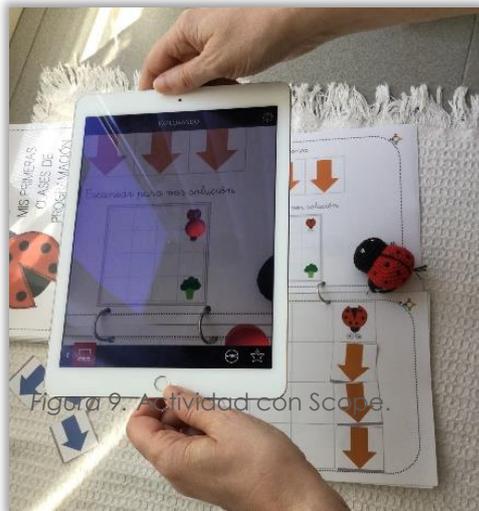


Figura 9. Actividad con Scope.

profesores no necesitan casi formación previa, simplemente deben leerse las instrucciones de uso antes de llevarla a cabo.

Finalidad: Las actividades tienen un planteamiento híbrido que permite reducir el tiempo de uso de pantallas en niños pequeños.

Funcionamiento: Los alumnos deberán programar el camino de la mariposa con flechas y cuando esté creado, deberán escanear con la app de

realidad aumentada el camino. Hallarán la solución que se muestra en realidad aumentada que es una mariposa realizando el desplazamiento correcto (simulando el movimiento de un robot).

La RA se superpone con la realidad física, con lo cual, si la mariposa sigue el camino de las flechas que los niños han programado, verificarán que han realizado correctamente la programación. De no ser así, verán que la mariposa no sigue el camino que ellos han marcado y deberán comenzar de nuevo la programación. Una vez rehecho, deberán volverlo a escanear para comprobar si lo han programado de forma correcta.

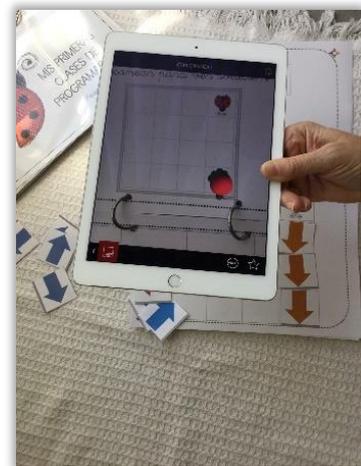


Figura 10. Actividad con RA.

\*Actualmente, sólo están disponibles algunas actividades que funcionan con realidad aumentada y estas son:

- La actividad 3 de asamblea
- La actividad 4 de asamblea
- La actividad 1 de grupos



Figura 11. Scope.

El material restante está en proceso de creación.

#### 4.4.1.6 Diploma

Descripción: Es una recompensa que acredita que los niños han realizado todos los retos correctamente y a su vez que han trabajado conceptos elementales de programación.

Finalidad: El diploma ofrece la posibilidad de agradecer al alumnado la participación y a la vez reconocer el gran esfuerzo que han efectuado.

Funcionamiento: El alumno debe completar su diploma con su nombre.



Figura 12. Diploma.

#### 4.4.1.7 Orientaciones y actividades para trabajar la salud

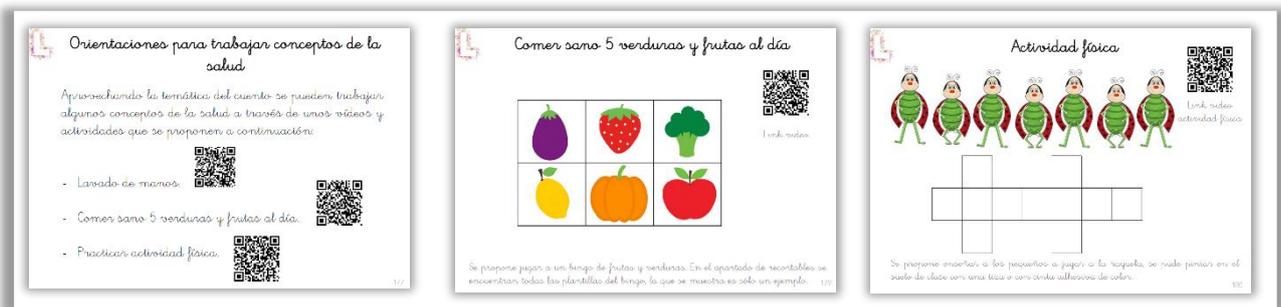


Figura 13. Actividades para trabajar la salud.

Descripción: Son actividades y videos para trabajar el contenido transversal de la salud.

Finalidad: Pretenden reforzar algunos contenidos curriculares que se reflejan en el cuento.

Funcionamiento: Estas actividades son opcionales y las puede realizar el profesor según la pertinencia que tengan para él. Si se realizasen, habría que añadir una sesión 9 a la propuesta. Cada tema que trata incluye un video y una actividad que tiene detalladas unas pequeñas instrucciones.

#### 4.4.1.8 Piezas



Figura 14. Piezas.

Descripción: Materiales manipulables en forma de pequeñas fichas.

Finalidad: Permiten resolver las actividades con materiales tangibles para los alumnos

Funcionamiento: Todas las piezas están recogidas en un apartado llamado recortables al final del proyecto. Se deben imprimir y recortar. En cada actividad se explica cómo deben emplearse.

#### 4.4.2 Mis primeras clases de programación – Grupos



Figura 15. Mis primeras clases de programación - Grupos.

Es el material de la propuesta destinado a los grupos. Recoge actividades que los alumnos deben hacer en grupos.

Las explicaciones de las actividades y las piezas son las mismas que en el epígrafe anterior.

##### 4.4.2.1 Actividades

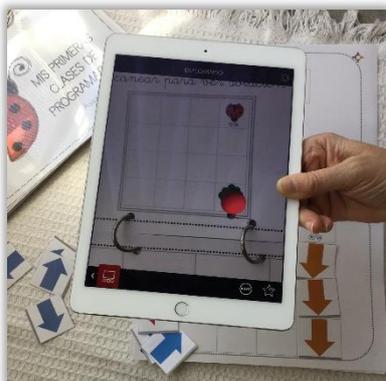


Figura 16. Actividad con RA.

Descripción: Recogida en el punto 4.4.1.5 Actividades.

Finalidad: Buscan desarrollar la autonomía del alumno, la organización y coordinación con otros compañeros.

Funcionamiento: En el cuento se solicitará que se trabaje por grupos y el profesor así lo hará. Los alumnos en grupos de 4 o 5 niños resolverán la programación y cuando la terminen pedirán al profesor la Tablet para comprobar si lo han hecho bien o mal.

##### 4.4.2.2 Piezas

Sigue la misma lógica que el material que fue mencionado en el punto 4.4.1.8.

## 4.5 Aspectos técnicos

La propuesta consta de dos materiales principales que a su vez recogen otros. El primero es “Mis primeras clases de programación - Asamblea” que incluye las instrucciones de los materiales, el cuento, las actividades y otros materiales adicionales. El segundo es “Mis primeras clases de programación - Grupos” que incluye solo las actividades para desarrollar en grupo.

En este apartado se va a exponer el proceso de creación de los materiales y tiene la intencionalidad de que si otra persona quisiera replicar el producto o incluso mejorarlo pudiera hacerlo.

### 4.5.1 Mis primeras clases de programación

“Mis primeras clases de programación” ha sido diseñada en un PowerPoint. El texto ha sido escrito por la autora del trabajo y las ilustraciones han sido elaboradas con la App Adobe Sketch. También se han incluido algunas imágenes de la web Pixabay como la empanada y algún otro detalle.

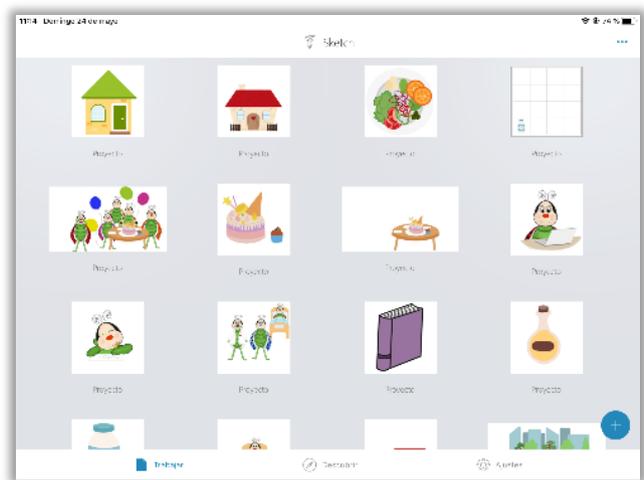


Figura 17. Dibujos creados en Adobe Sketch.

Las actividades que se incluyen han sido creadas en PowerPoint, excepto la realidad aumentada que ha sido creada con el programa de ordenador Scope Creator. Éste permite crear proyectos de RA en los cuales se pueden incluir imágenes, videos, objetos en 3D. Se diferencia del resto porque es uno de los pocos programas que permite incluir objetos 3D con animación o movimiento. Estas características implican que el archivo se guarde en un formato conocido como .FBX.

Particularmente en este proyecto se han usado los objetos 3D y videos para obtener la RA.

- Para crear los objetos 3D en formato FBX, primero se ha diseñado el objeto en la web Tinkercad. Posteriormente se ha exportado en formato OBJ y se ha importado en el programa de ordenador 3DS MAX 2020. Con este programa se ha podido animar el modelo 3D y ha permitido exportarlo en formato FBX. Una vez producido, el



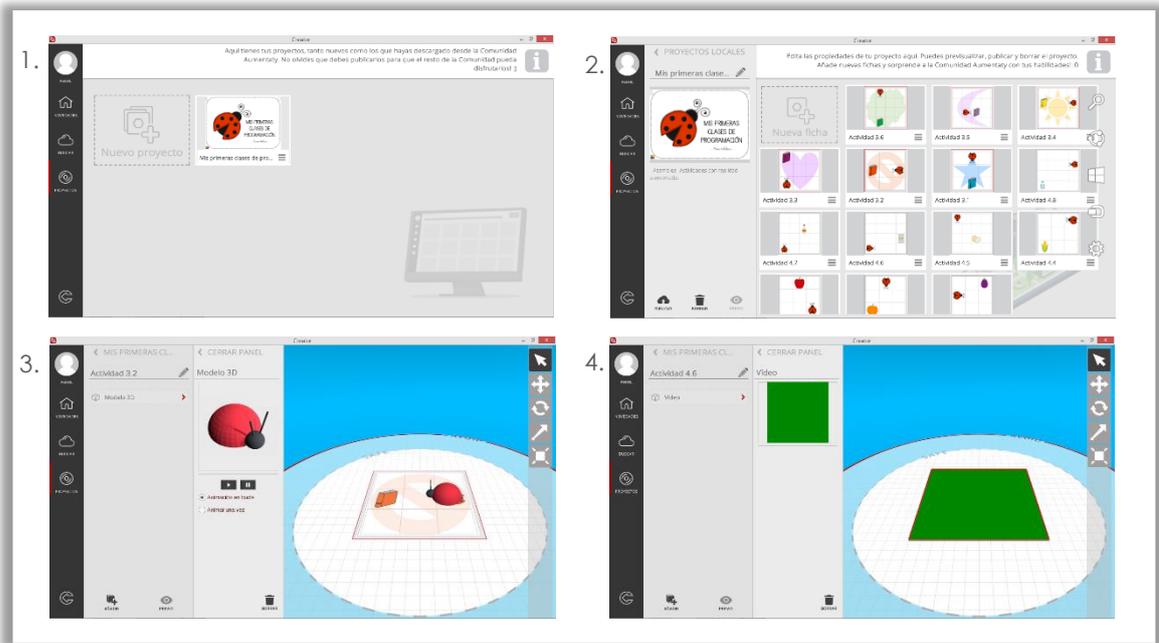


Figura 21. Scope: 1. Proyecto. 2. Fichas. 3. Objeto 3D. 4. Video.

### 4.5.2 Tutorial

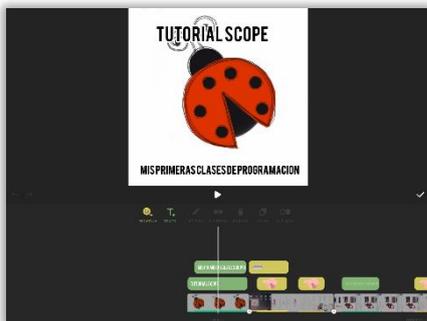


Figura 22. App Inshot. Creación tutorial.

### 4.5.3 Video-cuento



Figura 23. Adobe Spark. Creación video-cuento.

El tutorial se ha producido grabando la pantalla de la Tablet y maquetando el video con la App Inshot que permite añadir elementos como las manos, para que el usuario sepa dónde hacer clic. También permite añadir audio de voz con las indicaciones que se puede grabar en la propia app.

El video-cuento se ha creado con las diapositivas de PowerPoint, que se han exportado en formato imagen. Luego se ha producido un video con la web Adobe Spark, que permite añadir imágenes y grabar tu propia voz.

#### 4.5.4 YouTube y generador códigos QR



Figura 24. YouTube.

Una vez obtenidos los videos generados en los puntos 4.5.2 y 4.5.3, éstos se suben a la plataforma digital YouTube. Se ha creado un canal llamado Pintitas para recoger todos los videos que incluye la propuesta. Link para acceder al canal en YouTube:

<https://www.youtube.com/channel/UCbBbDxfX6kg486aDY9NRrLg>

De cada video compartido en YouTube se obtiene un enlace URL que se transforma a Código QR en la web: <https://www.codigos-qr.com/generador-de-codigos-qr/>

Por último, estos códigos QR obtenidos, se insertan en el PowerPoint.

#### 4.5.5 Videojuego en Scratch

El videojuego se ha diseñado en la plataforma Scratch que permite la programación por bloques. Link para acceder al videojuego: <https://scratch.mit.edu/projects/397396671/>

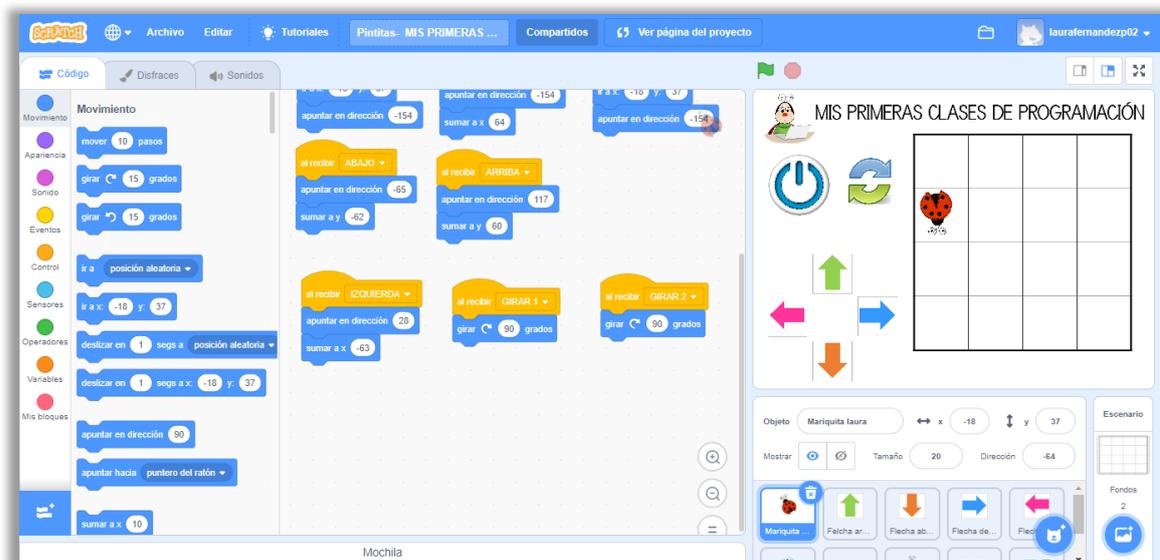


Figura 25. Scratch.

### 4.6 Implementación de la propuesta

#### 4.6.1 Recomendaciones metodológicas

Para desarrollar correctamente el proyecto se han establecido unas orientaciones metodológicas. Éstas deben ser tenidas en cuenta por cualquier profesor que desee implementar este recurso educativo en su aula.

Antes de iniciar cualquier actividad con el alumnado, se recomienda testear los materiales, para comprobar que todo funciona correctamente. A su vez, esta prueba puede favorecer que el docente se familiarice con el material y lo conozca con mayor profundidad.

Por otra parte, antes de que se lleve a cabo el proyecto, se deben evaluar los conocimientos previos del alumnado (en el punto 4.6.5 Seguimiento y evaluación se presentan instrumentos para este fin). Si se constata o se conoce que los estudiantes no tienen unos conocimientos previos suficientes sobre alfabetización digital, se recomienda que se trabaje previamente este concepto. Hay varias páginas webs que son muy recomendables a este efecto, además están enfocadas especialmente al público infantil. Son las siguientes:



Figura 26. Fantasmín. Fuente: (s/f) <http://recursostic.educacion.es/infantil/fantasmin/web/>



Figura 27. El Buho Boo. Fuente: (s/f) <https://www.elbuhoboo.com/>

- 🖥 <http://recursostic.educacion.es/infantil/fantasmin/web/> Es un recurso educativo elaborado a través del Convenio Internet en el Aula, entre el MEC y las Comunidades Autónomas.
- 🖥 <https://www.elbuhoboo.com/> Es una página web creada por Matías Gravano y María Victoria Goñi como regalo a su hijo para satisfacer sus necesidades de conocer las tecnologías.

Ambas webs tienen mini juegos sobre el uso del ratón o del dedo en la pantalla, en el caso de la Tablet. Permiten conocer algunos aspectos elementales del funcionamiento de estos equipos. Así, cuando llegue el momento de trabajar en el aula con las tablets, estás no supondrán ningún problema en el aprendizaje. Quizás si en el aula se trabajara por rincones, se podría crear un grupo de 2-3 alumnos máximo, que jugarán al menos un par de días a estos juegos de alfabetización digital.

Además, para seguir adecuadamente el proyecto, es necesario leer el cuento y también se recomienda corroborar que los niños lo han comprendido. De no ser así, se puede ofrecer la posibilidad de visualizar el video-cuento. En cuanto a las actividades, si no se han comprendido,

se debe repetir la explicación tantas veces como sea necesario, variando la forma de expresarlo. Así, se puede garantizar que todos los niños comprenden y adquieren los contenidos necesarios. Igualmente, la repetición de algunos juegos queda a juicio del profesor, según evalúe éste las necesidades del aula. Del mismo modo, algunas repeticiones de juegos en la asamblea, quedan sujetas a que se garantice que todos los niños participen al menos una vez por sesión en estas actividades.

Asimismo, se sugiere que antes del último capítulo se recojan todos los datos acerca de la evolución del alumnado. De tal forma que, si queda alguna duda sobre si un alumno ha adquirido o no ciertas habilidades, se aprovechará la última actividad en asamblea para sacar al niño o niños a resolver alguna de las programaciones. Así se puede observar al alumno de forma individual y ver si es capaz de resolver él solo el problema planteado.

Por último, se hace referencia a las orientaciones para trabajar la salud. Se trata de actividades y videos que trabajan conceptos de la salud presentes en el cuento de Pintitas. Éstas propuestas de actividad son completamente opcionales y su puesta en práctica queda a criterio del profesor. Aunque se sugiere realizar una última sesión adicional para profundizar en los conceptos con la propuesta que se expone.

#### **4.6.2 Recursos**

La propuesta cuenta principalmente con dos materiales: “Mis primeras clases de programación – Asamblea” formado principalmente por el cuento y las actividades de asamblea y “Mis primeras clases de programación – Grupos” que recoge las actividades de grupos.

Los recursos materiales necesarios para llevar a cabo la propuesta son:

- Cuento con actividades: requiere impresión y plastificación para mayor durabilidad.
- Actividades de grupos: requiere impresión y plastificación de una unidad por cada grupo de la clase.
- Una Tablet o móvil por aula como mínimo. Lo ideal sería tener una Tablet por grupo, pero no es imprescindible.
- Pizarra digital u ordenador con proyector (éste recurso es opcional y supone un complemento a la propuesta).
- Rotulador de pizarra.

Como recurso personal se cuenta con el tutor del aula, ya que la propuesta está pensada para que sea desarrollada por un único profesor. Y como recurso ambiental tomaremos el aula de la clase.

### 4.6.3 Temporalización

En el Decreto 17/2008 (Consejo de Gobierno, 2008, Anexo II) se establece el “horario semanal asignado a cada área en el último curso del segundo ciclo de la educación infantil”. En este horario se establece que semanalmente se deben dedicar nueve horas al área de Lenguajes: Comunicación y representación, de las cuales dos horas y media son de libre configuración. En base a este horario, se prevé que se dediquen dos sesiones mensuales de 45 minutos a la puesta en práctica de esta propuesta. El proyecto se inicia en el segundo trimestre y contempla aproximadamente un trabajo de 8 sesiones como mínimo. La temporalización tiene carácter flexible dependiendo de las necesidades de los alumnos y puede ser ampliable en función del ritmo de la clase.

Estructura de las sesiones, capítulos y actividades:

**Tabla 2. Estructura de las sesiones.**

Sesión	Capítulo	Actividades	Descripción
1	Cap. 1 La gran sorpresa.	Juegos de iniciación	Lectura del cuento y realización de los 6 juegos.
2	Cap. 2 Preparándose para el gran día.	Actividad 1 asamblea.	Lectura del cuento y realización de la actividad. Se puede complementar la actividad con el uso del videojuego Scratch.
3	Cap. 3 El primer día de curso.	Actividad 2 asamblea.	Lectura del cuento y realización de la actividad. Se puede complementar la actividad con el uso del videojuego Scratch.
4	Cap. 4 Libros de cocina.	Actividad 3 asamblea y actividad 1 grupos.	Lectura del cuento y realización de las actividades con RA con la App Scope. Trabajo en grupos.
5	Cap. 5 La comida más complicada del mundo.	Actividad 3 asamblea.	Lectura del cuento y realización de las actividades con RA con la App Scope.
6	Cap. 6 Cocinando para restaurantes.	Actividad 2 grupos.	Lectura del cuento y realización de las actividades con RA con la App Scope en grupos.
7	Cap. 7 El accidente.	Actividad 5 asamblea y actividad 3 grupos.	Lectura del cuento y realización de las actividades con RA con la App Scope. Trabajo en grupos.

8	Cap. 8 La gran fiesta de cumpleaños.	Actividad 6 asamblea y actividad 4 grupos.	Lectura del cuento y realización de las actividades con RA con la App Scope. Trabajo en grupos.
9	Sesión opcional	-	Visualización videos y realización de las actividades propuestas. Entrega de diplomas

#### 4.6.4 Actividades

Las sesiones están estructuradas en torno al cuento, al igual que las actividades, por lo tanto se va a mostrar a modo de ejemplo la estructura de una sesión.

Las sesiones siempre comienzan recordando entre todos lo que pasó en la sesión anterior. Posteriormente, se empieza con la lectura del cuento que se debe leer en asamblea, mostrando las ilustraciones al alumnado. A medida que avanza la historia se van mostrando diferentes actividades. Antes de empezar éstas siempre hay unas explicaciones previas e igualmente se recuerdan las normas de juego.

Hay dos tipos de actividades: En las actividades de asamblea se pretende que participen todos los niños por turnos y guiados por el docente. La cantidad de fichas de actividades asegura que participen todos e, incluso si faltara algún niño por participar, o el profesor constatará que no se han adquirido los conocimientos necesarios, se podrían repetir algunas actividades para asegurar que todos participen y aprendan. En las actividades de asamblea se inicia a los alumnos en los contenidos y se permite que los niños aprendan con la guía del profesor. Al terminar cada actividad, siempre que esté marcada con el icono de Scope, habrá que escanearla para ver si es o no correcta. Los alumnos serán los encargados de corroborar si es acertada o no. Hay una excepción, las dos primeras actividades de la asamblea, no tienen RA y por tanto tampoco el icono de Scope, esto es así, porque al inicio se quiere que los niños se familiaricen con el material y aprendan como funciona antes de comenzar a usar la Tablet. Igualmente si el profesor quisiera trabajar estas actividades de forma digital, se sugiere realizarlas con el videojuego de Scratch en la pizarra del aula.

En las actividades de grupo, los niños se colocan en grupos de 4 o 5, preferiblemente en mesas, y se les entrega una carpeta con las actividades que deben realizar. El profesor explica las actividades y, por grupos, las van resolviendo. Al terminar cada ficha se debe escanear con la Tablet con la app Scope para comprobar si se ha hecho correctamente. Cuando terminen de hacer una ficha se pasa a la

siguiente. Si sólo hubiera una Tablet, el profesor va gestionando su uso y, como cada grupo trabaja a un ritmo diferente, no tendrán problemas en compartirla.

Cuando todos hayan terminado las actividades en asamblea o grupales, se continúa con la lectura del cuento. Y si fuera necesario realizar más actividades, porque así lo solicita el cuento, se continuará con la dinámica mencionada anteriormente.

Al finalizar el capítulo, se hará un recordatorio de lo que ha ocurrido en la historia, prestando especial interés a los conceptos de salud. Y se tendrán en cuenta los conceptos vistos de programación.

Gráfico que representa la estructura de una sesión:



Figura 28. Estructura de una sesión.

#### 4.6.5 Seguimiento y evaluación

Las técnicas que se van a emplear para realizar la evaluación de los alumnos es la observación y el análisis de tareas.

Según la Orden 680/2009, (2009) la observación directa constituirá la principal técnica de evaluación. Esta técnica posee tres ventajas: la primera es que complementa cualquier información obtenida por otro medio, la segunda es que no se puede llegar a ella por otro camino y, por último, la observación se realiza sobre una conducta real, que no fuerza la actuación del niño.

El instrumento que se utilizará será una rúbrica.

El proceso de evaluación a seguir con el alumnado será el siguiente: en primer lugar se realiza una evaluación inicial, que permita comprobar que el alumnado tiene adquiridos conocimientos previos necesarios que se requieren para los nuevos aprendizajes, de no ser así se establecen en el apartado 4.5.1 unas recomendaciones metodológicas a seguir. En segundo lugar, se efectúa una evaluación procesual en la sesión 4. Mientras se desarrollan las actividades grupales es el momento perfecto para evaluar y observar cómo interactúan los pequeños y resuelven los

retos. Y por último, se lleva a cabo una evaluación final en las sesiones 7 y 8. Se aprovecha la actividad grupal de la sesión 7 para evaluar y en el caso de tener alguna duda con algún alumno, durante la sesión 8 se le saca a realizar una actividad de asamblea a él solo, para poder afinar la observación. La función de esta evaluación es sumativa y consiste en determinar si se han alcanzado los aprendizajes que se estipulan en los objetivos, a propósito de los contenidos seleccionados.

#### **4.5.5.1 Instrumentos de evaluación**

Como se ha dicho anteriormente, se va evaluar en tres momentos diferentes, para ello se necesitan instrumentos con características diferentes que se adapten a las necesidades. Se van a usar dos rúbricas, una para la evaluación inicial y otra para la evaluación procesual y final.

Para realizar una evaluación inicial, se empleará la siguiente rúbrica:

**Tabla 3. Rúbrica evaluación inicial**

	<b>Experto</b>	<b>Avanzado</b>	<b>Aprendiz</b>	<b>Novel</b>
Hace uso de la Tablet con soltura.*				
Identifica las figuras geométricas.				
Asocia la cantidad de objetos a un número.				
Utiliza nociones espaciales ajustándolas a las diferentes situaciones.*				
Realiza tareas propias del aula mostrando progresiva autonomía				
Dialoga mostrando progresiva claridad.				

Para poder llevar a cabo todas las actividades propuestas, la gran parte del alumnado debe situarse entre un nivel avanzado o de aprendiz en la gran mayoría de ítems. De no ser así, se recomienda comenzar con algunas actividades que refuercen estas habilidades. Todos los ítems son importantes, pero sobre todo, se debe prestar atención al primer ítem\*, que se relaciona con la alfabetización digital (expuesta en recomendaciones metodológicas). Igualmente, se debe cuidar el cuarto

ítem\*, el cual es imprescindible que se haya adquirido en su mayoría para poder desarrollar conceptos de programación.

A continuación se muestra otra rúbrica para evaluar la adquisición de contenidos del alumnado en la evaluación procesual y final.

**Tabla 4. Rúbrica evaluación procesual y final.**

	<b>Experto</b>	<b>Avanzado</b>	<b>Aprendiz</b>	<b>Novel</b>	<b>Peso</b>
Hace uso de la Tablet mostrando progresiva autonomía en su utilización.					10,5%
Muestra interés por conocer el lenguaje de programación.					0,5%
Participa en las actividades de programación.					0,5%
Utiliza las nociones delante, detrás, a un lado o al otro (o similares) ajustándolas a las diferentes situaciones.					0,5%
Identifica los bloques de desplazamiento vertical y horizontal realizando programaciones que así lo reflejen.					10%
Utiliza el bloque repetir cuando la situación lo requiera.					10%
Expresa su conocimiento respecto a la programación.					0,5%
Organiza las ideas y las representa gráficamente en lenguaje de programación.					10%
Resuelve programaciones sencillas haciendo uso de la estrategia adecuada.					10%
Manifiesta actitudes de cooperación con los compañeros.					10%
Escucha activamente los cuentos.					0,5%

Expresa su conocimiento respecto a las actitudes saludables, de higiene, alimentación, actividad física y seguridad haciendo uso del lenguaje oral, plástico y corporal entre otros.					10%
--	--	--	--	--	-----

Por último, también resulta muy interesante conocer el nivel de satisfacción del alumnado para poder realizar algunos ajustes a la propuesta. Por ello, se presenta otra rúbrica para que el alumnado evalúe la propuesta didáctica.

**Tabla 5. Rúbrica satisfacción del alumnado.**

	MUCHO	REGULAR	POCO
¿Te ha gustado el cuento de Pintitas?			
¿Te han parecido divertidas las actividades?			
¿Te ha gustado usar la Tablet?			
¿Te gusta trabajar con los compañeros?			
¿Qué es lo que más te ha gustado?			

Las edades de los niños que participan están comprendidas entre 4 y 6 años. La rúbrica anterior puede parecer desmesurada para niños tan pequeños, por lo que a continuación se expone otra rúbrica adaptada a su edad, que incluye dibujos clave para que ellos puedan entenderlo.

**Tabla 6. Adaptación rúbrica satisfacción alumnado.**

			
<p>CUENTO</p> 			
<p>ACTIVIDADES</p> 			
<p>TABLET</p> 			
<p>AMIGOS</p> 			
<p>DIBUJA LO QUE MÁS TE HA GUSTADO</p> 			

Cuando se aplique esta rúbrica, el maestro debe leer las preguntas en voz alta que aparecen en la tabla número 5 y se corresponden con la tabla 6. Seguidamente se solicita al niño que coloree el cuadradito que desee en función de si le ha gustado o no. Y en el último apartado, se pide al niño que haga un dibujo que refleje lo que más le ha gustado del proyecto.

Las respuestas del alumnado van a servir para detectar los puntos débiles y tratar de mejorarlos.

## 5. Resultados esperados

En primer lugar el proyecto va a brindar la oportunidad a los docentes de poder incluir en sus aulas propuestas pedagógicas tecnológicas, con lo cual cabe esperar que éstos las apliquen en sus aulas.

Los profesores mejorarán sus habilidades tecnológicas y se desenvolverán con soltura en la propuesta ya que, su puesta en práctica, está muy guiada y es intuitiva. También se han previsto las posibles dificultades que pudieran tener, y en estos casos se ha buscado la solución de crear un tutorial para facilitar la labor del profesor para que así pueda conocer y aprender las tecnologías empleadas. A la larga, este proyecto facilitará que el docente se familiarice e integre las Tic en diversas actividades que realiza en el aula.

Asimismo, como resultado de la aplicación en el aula, se espera que los alumnos mejoren sus competencias digitales y alcancen todos los objetivos planteados en la propuesta. Como consecuencia de ello, se producirá una iniciación en el pensamiento computacional. La propuesta espera despertar la motivación del alumnado, ya que para muchos niños será la primera toma de contacto con la tecnología. Igualmente, se debe tener en cuenta los efectos mágicos que causa la RA en estas edades, lo que desencadena motivación y asegura que la propuesta sea todo un éxito.

Otra característica es que incluye materiales que los niños van a poder ver y manipular; éstos van a favorecer que se desarrollen los sentidos, como la vista o el tacto, en los niños que participen en él. Además la programación con flechas en el espacio de la cuadrícula va a favorecer la adquisición de nociones espaciales. De igual modo, no hay que olvidar que es una propuesta completa en su conjunto, que no sólo trabaja contenidos tecnológicos, sino que también incluye actividades relacionadas con hábitos saludables para el alumno que, sin duda, causarán un efecto positivo sensibilizándolo ante esta problemática. Adicionalmente, se incluye una propuesta de videojuego en Scratch que puede ser proyectado en la pizarra. Este videojuego servirá para profundizar en las actividades que más problemas puedan causar y supondrá la posibilidad de explicar de otra forma los contenidos tratados.

En resumen se espera que, después del proyecto, el profesor sea más competente en Tic y así se vea reflejado en su práctica docente. Y del alumnado, cabe esperar que alcanzará habilidades propias del pensamiento computacional, se iniciará en la programación y tendrá actitudes en su día a día que reflejen los conocimientos adquiridos sobre hábitos saludables de higiene, alimentación y ejercicio físico.

## 6. Discusión y conclusiones

Para la realización de la propuesta se tuvieron en cuenta los aspectos del marco teórico como el pensamiento computacional, la realidad aumentada o la importancia de los materiales manipulativos. Todo ello garantiza que sea un producto coherente con la realidad actual y que se alcancen los objetivos que se pretenden.

Las tecnologías van a tener mucha importancia en el futuro, teniendo en cuenta cómo se va desarrollando el actual presente, Autores como García-Valcárcel y Caballero-González (2019) y Zapata-Ros (2015) ya lo venían anunciando en sus artículos. No sólo se aspira a que los niños aprendan sobre tecnología, sino que se pretende que adquieran la capacidad de utilizarla y aplicarla en su día a día. Una forma de lograr estos aprendizajes significativos, que impliquen la acción del alumno, es a través de la teoría constructivista que promueve que sea el alumno el responsable de su aprendizaje; éste lo vivencia, se equivoca y busca soluciones ante las adversidades (Bravo y Foreo, 2012; Piaget, 1976). Esto es justo lo que se busca promover con la propuesta híbrida, ya que el conocimiento se va a ir adquiriendo a través de la interacción con los materiales. Se han seleccionado materiales manipulativos para favorecer el aprendizaje ya que, principalmente de 4 a 6 años, aprenden a través del tacto y de la vista, según García-Hoz (1993). Froebel y Brunner (citados en Moreno, 2013) señalan que estos materiales mejoran capacidades cognitivas a través de la observación, exploración y experimentación de los mismos. Por otra parte, se ha determinado complementarlos con realidad aumentada, añadiendo así el plus tecnológico en la medida adecuada, que asegura no saturar con excesivas pantallas. Además, la RA complementa la propuesta con ventajas, como ser muy motivadora, cautivar la atención, enriquecer la realidad física donde se aplica y favorecer la enseñanza activa, entre otros (Álvarez, Bellezza, y Caggiano, 2016; Cabero, 2020; Cabero y Barroso, 2016).

Todo el proyecto está pensado para que, además de iniciar al niño en la programación, se le introduzca en el pensamiento computacional que va mucho más allá. Implica una forma de pensar y unas habilidades que van a permitir al niño resolver cualquier problema, empleando la programación y las ciencias computacionales (García-Valcárcel y Caballero-González, 2019). A través del proyecto que incorpora materiales y actividades seleccionados cuidadosamente, se va a desarrollar el análisis, la organización y relación de ideas y la representación lógica de procedimientos que, según Zapata-Ros (2015), son claves en el pensamiento computacional. En actividades como las que se propone trabajar en grupo, están muy presentes todas estas habilidades que son necesarias para resolver los retos.

Por todo lo que se ha expuesto en el párrafo anterior, se puede afirmar que se han cuidado y seleccionado minuciosamente todas las variantes que afectan al proyecto, para obtener el mejor resultado posible. Se ha tenido en cuenta tanto a la literatura e investigaciones que lo rodean como a los destinatarios hacia los cuales va destinado. Todo ello es sinónimo de una propuesta de calidad que busca alcanzar los resultados que se propone.

Los materiales son variados para asegurar que lleguen al máximo público posible. Igualmente, esto favorece la personalización de la enseñanza, ya que el profesor puede elegir qué formato se ajusta más a un alumno en particular o a todo el grupo. Con este producto se quiere promover la digitalización de todas las aulas, incluso aquellas que cuentan con menos recursos. Se desea poder atender a todo el alumnado, incluso aquel que aún no ha tenido contacto con las tecnologías y acercarle a una realidad que estará muy presente en su futuro. Es un proyecto completo, que ha tenido en cuenta los posibles obstáculos que pudieran surgir en la puesta en práctica.

Sin embargo, hay que mencionar que este producto no contempla a alumnos con deficiencia visual, ya que para ellos puede resultar costoso continuar con la propuesta si no pueden disfrutar de la RA. Tampoco se ha considerado el uso de un robot físico, porque la propuesta busca ser una alternativa a éste. Hay que tener en cuenta que el empleo del robot también puede reportar muchos beneficios y completarla.

Se considera pertinente poner de manifiesto que el producto se tendría que haber puesto en práctica con algún grupo de alumnos, para testear el funcionamiento y constatar los beneficios que reporta. A pesar de ello, se ha probado con algunos sujetos de edades comprendidas entre 8 y 15 años y se ha podido comprobar que este proyecto despierta mucho interés. Igualmente, los sujetos han afirmado que les hubiera gustado trabajar con algo similar en edades tempranas y que, actualmente, les apetecería conocer un proyecto similar adaptado a su edad.

Por lo tanto, parece coherente considerar que este producto ha sido diseñado para edades de 4 a 6 años y que se podía continuar creando materiales de mayor complejidad para niños de mayor edad. Igualmente, sería bueno pensar cómo estos materiales se podrían digitalizar completamente para ser impartidos de forma virtual a partir de 7 años, cuando hayan alcanzado la alfabetización y las competencias digitales necesarias. Sin embargo, no sería recomendable hacerlo en esta propuesta, ya que está enfocada a edades de 4 a 6 años y los pequeños no tienen las competencias necesarias para realizar el proyecto online de forma satisfactoria. También se podría modificar la

temática del curriculum, ya que las actividades de programación se pueden adaptar a cualquier otra temática y no sólo a la salud.

En conclusión, se considera que es un proyecto interesante, provechoso y adecuado para la etapa de educación infantil en la cual escasean propuestas novedosas que acerquen tanto al alumno como al profesor a la realidad digital tan presente en nuestros días.

## 7. Referencias

- Alsina, Á., y Acosta, Y. (2018). Iniciación al álgebra en Educación Infantil a través del pensamiento computacional: Una experiencia sobre patrones con robots educativos programables. *Unión*, (52), 218-235.
- Álvarez, E., Bellezza, A., y Caggiano, V. (2016). Realidad Aumentada: Innovación en educación. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, VII(1), 195-212.
- Balanskat, A., y Engelhardt, K. (2015). *Computing our future. Computer programming and coding—Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. Recuperado de European Schoolnet (EUN Partnership AIBSL) website: [http://www.eun.org/documents/411753/817341/Computing+our+future\\_final\\_2015.pdf/d3780a64-1081-4488-8549-6033200e3c03](http://www.eun.org/documents/411753/817341/Computing+our+future_final_2015.pdf/d3780a64-1081-4488-8549-6033200e3c03)
- Bravo, F. Á., y Forero, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.*, 13(2), 120-136.
- Cabero, J. (2020). *La Realidad Aumentada y la Realidad Virtual, tecnologías para la innovación docente*. Recuperado de Presentación en Power Point expuesta en una conferencia.
- Cabero, J., y Barroso, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50. doi: 10.7821/naer.2016.1.140

- Cabero, J., De la Horra, I., y Sánchez, J. (2018). *La realidad aumentada como herramienta educativa*. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- De la Torre, J., Martín-Dorta, N., Saorín, J. L., Carbonel, C., y Contero, M. (2013). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 37. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/37>
- Decreto 17/2008, de 6 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrollan para la Comunidad de Madrid las enseñanzas de la Educación Infantil.* (2008). *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*. Madrid, 12 de marzo de 2008, núm. 61, pp. 6-15.
- Di Serio, A., Ibáñez, M. B., y Delgado, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers y Educa-tion*, 68, 586-596. doi: 10.1016/j.compedu.2012.03.002
- Domènech, J., y Viñas, J. (2007). *La organización del espacio y del tiempo en el centro educativo*. Barcelona: Graó.
- García-Hoz, V. (1993). *Educación infantil personalizada*. Madrid: Ediciones Rialp.
- García-Valcárcel, A., y Caballero-González, Y.-A. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar*, 27(59), 63-72. doi: 10.3916/C59-2019-06

- Hernández, S. R. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 26-35.
- LEGO Education. (2008). *Fundamentación Pedagógica Proyecto LEGO Zoom Argentina*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/japedro/fundamentacin-pedaggica>
- Moreno, F. M. (2013). La manipulación de los materiales como recurso didáctico en educación infantil. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19, Núm. especial marzo, 329-337.
- ORDEN 680/2009, de 19 de febrero, de la Consejería de Educación, por la que se regulan para la Comunidad de Madrid la evaluación en la Educación Infantil y los documentos de aplicación. (2009). *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*. Madrid, 17 de abril de 2009, pp. 1-55.
- Papert, S. (1999). *¿Qué es Logo? ¿Quién lo necesita? Introducción al libro Logo Philosophy and Implementation*. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Profesor2>
- Piaget, J. (1976). *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. Paidós.
- Redondo, E., Sánchez, A., y Moya, J. (2012). La ciudad como aula digital. Enseñando urbanismo y arquitectura mediante mobile learning y la realidad aumentada. Un estudio de viabilidad y de caso. *Ace: Architecture, City and Environment*, 7(19). Recuperado de <http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/12344>

- Rodríguez, M. (2005). *Materiales y Recursos en educación infantil. Manual de usos prácticos para el docente*. Vigo: Ideaspropias Editorial.
- Ruiz-Velasco, E. (2013). *Educatrónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Madrid: Ediciones Díaz Santos.
- Villalustre, L. (2020). Propuesta metodológica para la integración didáctica de la realidad aumentada en Educación Infantil. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 170-187. doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.11569>
- Washington, D. C. (1984). *Computerized Manufacturing Automation: Employment, Education, and the Workplace*. Recuperado de U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTACIT-235  
Recuperado de: <https://www.princeton.edu/~ota/disk3/1984/8408/8408.PDF>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 46(4), 1-47.

## **8. Anexos**

Los anexos se presentan como materiales adjuntos debido al volumen de páginas que tienen, por ello se ha decidido presentarlos aparte.

Anexo 1. Mis primeras clases de programación – Asamblea.

Anexo 2. Mis primeras clases de programación – Grupos.