

EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS

## PROPUESTA DIDÁCTICA DE INICIACIÓN A LA PROGRAMACIÓN EN EDUCACIÓN INFANTIL CONSIDERANDO EL DUA

DIDACTIC PROPORSAL OF INITATION TO PROGRAMMING IN TO EARLY CHILDHOOD EDUCATION BASED ON THE UDL

PROPOSTA DIDÁTICA DE INICIAÇÃO À PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL CONSIDERANDO O DUA

**Amara García Belloso<sup>1</sup>, Prudencia Gutiérrez Esteban<sup>2</sup>, Desirée Ayuso del Puerto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Extremadura, España, [amgarciab@alumnos.unex.es](mailto:amgarciab@alumnos.unex.es)

<sup>2</sup>Universidad de Extremadura, España, [pruden@unex.es](mailto:pruden@unex.es)

<sup>3</sup>Universidad de Extremadura, España, [delayusodelp@unex.es](mailto:delayusodelp@unex.es)

Fecha de recepción: 24 de julio de 2021

Fecha de aceptación: 27 de agosto de 2021

### RESUMEN

A raíz de la evolución tecnológica se han generado diversos cambios en el ámbito educativo, requiriendo una constante actualización del proceso de enseñanza por parte del profesorado para adaptarse a las transformaciones sociales. Cabe destacar el papel que estas tecnologías educativas adquieren para promover la inclusión educativa al brindar al alumnado un acceso equitativo al conocimiento. Así pues, el objetivo del presente trabajo es realizar una propuesta docente para iniciar el pensamiento computacional en el alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil (5 años) a través de la realización de actividades de iniciación a la programación haciendo uso de las TIC y la robótica, teniendo en cuenta el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Para ello, se ha realizado una exhaustiva revisión bibliográfica existente sobre los temas abordados: Tecnologías de la Información y Comunicación, Robótica Educativa, Alfabetización digital y DUA. Este último ha sido tenido en cuenta para el diseño de las actividades con el fin de atender y garantizar el acceso a la información por parte de todo el alumnado. Finalmente, se ha realizado una evaluación para valorar la viabilidad de la propuesta a través de un cuestionario dirigido a docentes en activo y un análisis DAFO. Los datos recogidos indican que un alto porcentaje de los docentes que han participado estarían dispuestos a llevar a cabo la propuesta didáctica en sus aulas.

**Palabras Claves:** *programación; educación infantil; diseño universal para el aprendizaje.*

### ABSTRACT

As a result of technological evolution, various changes have been generated in the educational field, requiring a constant updating of the teaching process by teachers to adapt to social transformations. It is worth highlighting the role that these educational technologies acquire to promote educational inclusion by providing students with equitable access to knowledge. Thus, the objective of this work is to make a teaching proposal to initiate computational thinking in students of the second cycle of Early Childhood Education (5 years) through initiation activities to programming using ICT and robotics, taking into account the Universal Design for Learning (DUA). For this, an exhaustive existing bibliographic review has been carried out on the topics addressed: Information and Com-

munication Technologies, Educational Robotics, Digital Literacy and DUA. The latter has been taken into account for the design of activities in order to attend and guarantee access to information by all students. Finally, an evaluation has been carried out to assess the viability of the proposal through a questionnaire addressed to active teachers and a SWOT analysis. The data collected indicates that a high percentage of the teachers who have participated would be willing to carry out the didactic proposal in their classrooms.

**Key words:** *programming, robotics; early childhood education; universal design for learning.*

## RESUMO

O presente artigo apresenta uma reflexão crítica sobre as apostas educacionais necessárias para os momentos de transição pelos quais a Colômbia está passando. O pós-conflito é hoje uma demanda educacional que requer uma resposta dos treinadores e agentes educacionais. Como resultado, o país tem a tarefa de traçar novos horizontes de significado, com base nas apostas que conseguiu estabelecer politicamente a partir da educação, mas, em meio a constantes mudanças sociais, exige mais atenção: ambientes educacionais, currículo o cadeira da paz. Porém, é necessário, como elemento transversal, estabelecer vínculos sinérgicos entre os demais agentes que cercam crianças e jovens, a fim de transcender o cenário da escola e, portanto, o trabalho formativo dos colombianos que desejamos ser. Conclui-se que, em momentos de transição, todo ato educativo deve tender ao empreendedorismo, à exploração da criatividade, novas formas de interação, estabelecimento de espaços dialógicos, tecido de subjetividades, configuração coletiva e, portanto, para o resgate do humano.

**Palavras chaves:** *programação; educação infantil; design universal para aprendizagem.*

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las tecnologías están cada vez más presentes en nuestras vidas. Se puede observar su notoria evolución a lo largo de los años, requiriendo una constante actualización por parte de los ciudadanos y suponiendo nuevos retos y problemas en relación con las tecnologías de hoy en día. Por ello, debido al mundo cambiante que experimentamos, se crea la necesidad de lograr una mayor capacidad de adaptación al cambio (Resnick, 2009; Cotik y Monteverde, 2016). Así pues, el éxito se encuentra en la habilidad de pensar y actuar creativamente para encontrar soluciones a los nuevos problemas, adquiriendo un papel importante el pensamiento computacional (Resnick, 2009). En esta misma línea, el sistema educativo es el encargado de capacitar a los alumnos para integrarlos en la sociedad. Por esta razón, cada vez es más importante incluir las tecnologías en los centros educativos (Cotik y Monte-

verde, 2016).

Como docentes de la nueva ciudadanía, y desde una visión progresista, tenemos que afrontar los nuevos retos que se nos presentan en el siglo XXI y crear “nuevos enfoques y modelos de alfabetización y aprendizaje” (López-Ramos y Yuste-Tosina, 2017, p. 3) que garanticen la equidad de los educandos en materia de acceso a las TIC para que los mismos se vayan configurando como ciudadanos competentes digitalmente proporcionando herramientas para el desarrollo de habilidades. Pero el acceso a los conocimientos por parte del alumnado no siempre es accesible (Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2018) Asimismo, Alba-Pastor, Sánchez, Sánchez y Zubillaga (2013), mencionan que el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) ayuda a los educadores a alcanzar ese objetivo, proporcionando un marco para entender cómo crear currículos que atiendan a las necesidades de todo el alumnado. Por

ello, este trabajo pretende realizar una propuesta docente para iniciar el pensamiento computacional en el alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil (5 años) a través de la realización de actividades de iniciación a la programación haciendo uso de las TIC y la robótica, teniendo en cuenta el (DUA).

### **1.2.- La programación y el pensamiento computacional: cuando iniciarlo y cómo se desarrolla**

La programación es considerada como la ciencia de creación de algoritmos que resuelven problemas y se ejecutan sobre una máquina (Alcolea, 2019). Así pues, puede definirse como el instrumento que permite la ejecución de las tareas automatizadas de un sistema informático. Las herramientas que se utilizan para programar son los lenguajes de programación, a través de los cuales se codifican los programas debido a un conjunto de reglas semánticas y sintácticas (Álvarez, 2006).

Diversos estudios exponen los resultados alcanzados mediante experiencias educativas basadas en resolución de problemas a través de la programación, favoreciendo así las habilidades digitales asociadas al pensamiento computacional (González y Muñoz-Repiso, 2018; Muñoz-Repiso y González, 2019; Caballero-González y García-Valcárcel, 2020).

Según Wing (2010), que fue la principal promotora de este pensamiento en el ámbito de la investigación educativa, lo define como “los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas y sus soluciones, de modo que tales soluciones se representen en una forma que pueda ejecutar eficazmente un agente de procesamiento de información” (Wing, 2010; Cenich, 2014, p. 2). Así mismo, se afirma que aquella forma de pensar se podía aplicar a la resolución de varios problemas llegando a la conclusión de que esa habilidad es fundamental para toda la población, no solo para los informáticos y programadores (Cornellà et al, 2016). Como consecuencia, Zapata-Ros (2015), propone una

primera aproximación a la programación teniendo en cuenta el conocimiento previo de ideas, las representaciones y la memorización de las reglas de lenguaje de programación para su posterior aplicación (Zapata-Ros, 2015) debido a que aprender a programar es una tarea compleja que requiere la utilización de diversas estrategias para la resolución de problemas. Asimismo, se recomienda que desde la infancia se promueva el desarrollo de las primeras experiencias. Así, partiendo de la perspectiva constructivista de Vygotsky (1978), entendemos que el aprendizaje es un constructo social en el que el profesorado se encarga de orientar y guiar el proceso de construcción de significados a través de dos formas de intervención dinámica: ayudas distales y ayudas proximales (Cenich, 2014). No obstante, de acuerdo con Vera (2021), el docente debe diseñar, de forma significativa y coherente, las experiencias de programación para que éstas no sean un mero entretenimiento.

Por otro lado, son varios los países que impulsan la iniciación computacional desde las primeras etapas como, Francia que comenzó en su curso 2014/2015 o España donde se incluye el movimiento global de la Hora del Código (Hour of Code) a partir de los cuatro años (Montilla, 2016). Actualmente, existen diferentes iniciativas como, por ejemplo: Code.org, Program.ar y Dale Aceptar. Cada una de ellas cuenta con diversos recursos webs por ejemplo, Alice, Kodu, RoboMind, RoboLab, AppInventor, Scratch (Cenich, 2014). Éste último tiene una adaptación para niños y niñas de 5 y 7 años llamado ScratchJr. Esta aplicación está diseñada para niños no lectores o neolectores, permitiendo introducir un lenguaje de programación por bloques siendo desarrollada por Bers y Resnick (2016).

### **1.3.- La Robótica Educativa: una alternativa práctica**

La Robótica es un campo relativamente novedoso en la electrónica. Un robot es un sistema electrónico que posee sensores y actuadores, es decir, que son capaces de recibir información del medio para poder realizar ac-

ciones físicas como, sonido, movimiento o luz y gracias al sistema de control y los conocimientos en programación, se conseguirá coordinar al robot para que realice unas funciones concretas (Montilla, 2016). Con el paso del tiempo, la robótica se convierte en una alternativa más práctica y motivadora para el aprendizaje de la programación, favoreciendo del mismo modo, el desarrollo del pensamiento computacional. Actualmente, la robótica se incorpora como un recurso educativo para el desarrollo de diversas competencias, basándose en las teorías de aprendizaje constructivistas y, desarrollando así, aprendizajes significativos, pasando de lo abstracto a lo tangible (Schwabe, 2013).

Por esta razón, emerge el concepto de Robótica Educativa, definida como un contexto de aprendizaje apoyado en las tecnologías digitales para hacer robótica, que consiste en diseñar y construir creaciones propias con diferentes materiales, siendo controladas por un simulador o prototipo (López-Ramos y Yuste-Tosina, 2017). La robótica educativa se impulsó gracias al movimiento maker, basado en el aprendizaje a través de la creación, que ha ido ganando popularidad en la educación debido a la inserción de problemas y retos del mundo real a las aulas, preparando así a los estudiantes para la sociedad actual además (Sanabria-Z, et al., 2020). Por esta razón, el nuevo currículo de Educación Primaria de la Comunidad de Cataluña (2015), recoge la robótica educativa y la programación como contenido de tecnología para trabajar diversas competencias (Cornellà et al, 2016). Un ejemplo de experiencias de aprendizaje con robots en Educación Infantil es el Bee-bot, uno de los recursos de robótica educativa que permiten introducir la programación en edades tempranas. En el estudio realizado por García-Valcárcel y Caballero-González (2019), demuestran que es posible desarrollar habilidades de pensamiento computacional, afirmando que adquieren nuevas habilidades para diseñar y construir secuencias de programación gracias a utilización de objetos tangibles. Por lo que sería interesante iniciar el desarrollo del pensamiento com-

putacional en los niños y niñas del segundo ciclo de Educación Infantil a través de la robótica educativa.

#### **1.4.- Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): una puerta al conocimiento**

De acuerdo con Crisol, Herrera y Montes (2019), es importante ofrecer una educación de calidad que facilite la accesibilidad del aprendizaje y por ello, es preciso orientar la educación partiendo de la diversidad existente en las aulas, diseñando currículos universales con el objetivo de crear entornos de aprendizaje para todos. Partiendo de esta idea, nace el DUA, considerándose como una propuesta innovadora desde 1995 por el “Center for Applied Special Technology” (CAST). Este diseño trata de abordar los currículos inflexibles ya que no se ajustan a los estudiantes con discapacidad o en otras situaciones de desventaja. Así mismo, posibilita la creación de currículos flexibles atendiendo a las necesidades de todos los estudiantes desde el primer momento (Alba-Pastor, Sánchez, Sánchez y Zubillaga, 2013). El DUA se empezó a relacionar con la educación en los Estados Unidos y Canadá como una propuesta que buscaba garantizar la accesibilidad a la educación por parte de todos los alumnos (Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2018). Como consecuencia, el CAST (2011), diseñó los tres principios, los cuales corresponden al cómo se presenta, cómo expresa lo aprendido y cómo se consigue motivar. Así pues, los principios tratan de:

I. Proporcionar múltiples formas de representación: para atender a alumnos con desventajas sensoriales (ceguera o sordera), desventajas de aprendizaje (dislexia), con un idioma o cultura diferente, diversas formas de comprensión del significado.: 1º. Proporcionar opciones para la comprensión: mostrar la información a través de distintos modos sensoriales; facilitar la información en un formato ajustable (texto o sonido); 2º Proporcionar opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos: asegurar que se fa-

cilitan formas de representación alternativas para aclarar y hacer más comprensible la información como, por ejemplo, el vocabulario acompañado por dibujos o imágenes; 3° Proporcionar opciones para la percepción: adecuar las actividades a sus intereses, integrar la nueva información con los conocimientos previos y memorizar activamente para favorecer las habilidades de procesamiento de la información.

II. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión: para atender a personas con discapacidades motrices, con dificultades de atención u organizativos, con otro idioma...: 1° Proporcionar opciones para la interacción física: proporcionar materiales con los que puedan interactuar utilizando las tecnologías para que personas con discapacidades motoras puedan interactuar a través de un interruptor, de un conmutador de voz activada, con la ampliación de teclados...; 2° Proporcionar opciones para la expresión y la comunicación: tener alternativas para orientar a estudiantes que se encuentren en diferentes niveles de aprendizaje, presentando varios medios de comunicación, por ejemplo, el feedback; 3° Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas: apoyar las habilidades de nivel inferior para que requieran menos competencias ejecutivas y apoyar las habilidades y estrategias de alto nivel de forma que puedan desarrollarse de manera más efectiva.

III. Proporcionar múltiples formas de implicación: para aquellos que se sienten atraídos tanto por la espontaneidad y la novedad como, para aquellos que prefieren una rutina más estricta: 1° Proporcionar opciones captar el interés: contar con diversas alternativas para conseguir el interés de los estudiantes; 2° Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia: construir las habilidades individuales en la autorregulación y la autodeterminación para igualar las oportunidades de aprendizaje y proporcionar opciones que puedan asemejar la accesibilidad mediante el apo-

yo a aquellos que difieren en la motivación inicial, en las habilidades de autorregulación... ; 3° Proporcionar opciones para la autorregulación: proporcionar diversas alternativas de apoyo a aquellos con experiencias y aptitudes diferentes, para que puedan aprender cómo autorregularse para mejorar sus emociones, su compromiso y su motivación. (CAST, 2008).

Estos principios se fundamentan en la neurociencia moderna y en las Ciencias de la Educación y la Psicología Evolutiva. No obstante, cabe destacar la importancia de la formación de los docentes en DUA dirigido a la planificación de contenidos basados en este modelo, con el fin de fomentar la inclusión, favoreciendo la comprensión y aprendizaje de todos los educandos (Espada y González, 2018; Tobón, 2020). Zamora, et al. (2017), en su artículo titulado “Implementación de un recurso educativo abierto a través del DUA teniendo en cuenta la evaluación de competencias y las necesidades individuales de los estudiantes”, recoge resultados positivos en el aprendizaje de los alumnos.

### 1.5.- Relaciones entre el DUA y TIC/robótica educativa

Existe una fuerte cohesión entre el DUA y las tecnologías ya que estas, permiten una personalización del currículo más efectiva para los alumnos, debido a que disponen de sistemas integrados de apoyo que los ayudan a comprender, navegar e implicarse con el entorno de aprendizaje (Alba-Pasto et al., 2013). Autores como Chuquimarca, Rodríguez y Bedón, (2018), realizan una propuesta de innovación educativa utilizando TIC's y el DUA implementada a la asignatura de psicología general de la universidad de las fuerzas armadas “ESPE”, demostrando el incremento en el desarrollo de competencias en estudiantes universitarios a partir de la implementación del DUA y las TIC's. Por otro lado, se encuentran escasos estudio que incluyan la robótica educativa teniendo en cuenta el DUA. En este sentido, Mauri y García (2019), proponen un proyecto para ni-

ños de 5° grado, teniendo en cuenta el DUA para fomentar la participación de alumnos con Trastorno del Espectro Autista, haciendo uso de la robótica. Estas autoras afirman que lo importante de la robótica educativa es el proceso de aprendizaje que los robots aportan en los educandos, siendo una excelente herramienta que favorece la imaginación, el diseño, la construcción y la programación de sus propios robots.

### 2.1.- Contexto

A continuación, se presenta una propuesta didáctica para iniciar en la programación al alumnado de 5 años en la etapa de Educación Infantil. Se ha tenido en consideración la diversidad de los discentes en la planificación de la misma.

### 2.2.- Objetivos y contenidos didácticos

## 2.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DOCENTE

Objetivos	Contenidos
1. Adquirir conocimientos generales sobre la programación y robótica.	1. Programación y robótica.
2. Resolver problemas entendiendo que puede haber varios caminos para llegar a una solución.	2. Resolución de problemas
3. Experimentar, utilizando el método ensayo-error para encontrar soluciones a problemas.	3. Experimentación con las tecnologías
4. Desarrollar el pensamiento abstracto y lógico realizando la descomposición y estructuración mental del movimiento.	4. Descomposición y estructuración mental del movimiento.
5. Ordenar secuencias temporales para la construcción de algoritmos repetitivos básicos reconociendo patrones.	5. Formulación de preguntas y respuestas.
6. Experimentar con las tecnologías a través de diferentes actividades y juegos haciendo uso de los recursos digitales.	6. Secuenciación temporal.
7. Participar de forma activa y colaborativa.	7. Dimensiones espaciales.
8. Reconocer las dimensiones espaciales (delante, detrás, derecha, izquierda).	8. Expresión de ideas.
9. Expresar libremente las ideas, pensamientos y sentimientos, así como fomentar el pensamiento creativo.	9. Participación en las actividades y respeto hacia los compañeros.

**Tabla 1:** Objetivos y contenidos. Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.- Metodología

En esta intervención didáctica se parte de los conocimientos previos de los educandos teniendo en cuenta el principio del juego, la acción y la experimentación para la construcción de nuevos conocimientos desde

una perspectiva globalizadora y flexible. Se planifica las actividades atendiendo a los intereses y motivaciones de los alumnos, creando en el aula un clima cálido, acogedor y seguro. Se basa en el método cooperativo ya que el alumnado debe resolver, de forma grupal, situaciones y retos. Debido a la inexistencia de un cu-

rrículo flexible que se ajuste a todos los estudiantes, se pretende eliminar todas aquellas barreras que los aprendices pueden encontrar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, se han diseñado ac-

tividades teniendo en cuenta los principios del DUA. A continuación, se ha elaborado una tabla-guía para esta propuesta didáctica basada en dichos principios:

I. Proporcionar múltiples formas de representación	Se hará uso de diversos medios, tanto tecnológicos como sensoriales.	
	Se modificará el volumen del sonido.	
	Se ajustará el texto, en tamaño y letra, para facilitar la información.	
	Se acompañará el vocabulario con ilustraciones.	
	Se relacionará los nuevos conocimientos con los previos.	
	Se describirá el contenido de símbolos, dibujos e ilustraciones.	
	Se realizará mapas conceptuales para unir ideas.	
	Se leerá o se realizará grabaciones de voz equivalentes al texto.	
	Se realizará equivalentes visuales para efectos de sonidos y alertas.	
	Se añadirá diferentes texturas e incluso la lectura en braille.	
	Los vídeos contendrán subtítulos y se describirá su contenido.	
	Se solicitará el servicio de intérprete de signos.	
	Se pre-enseñará el nuevo vocabulario.	
	Se explicará las actividades de diferentes maneras.	
	Se instalarán las siguientes extensiones de accesibilidad para Google:	Read Aloud: para leer en voz alta artículos.
Speak it: para convertir el texto en voz.		
MyTranslator: para traducir.		
Font Changer: para cambiar la fuente.		
Potenciador de color: para mejorar la percepción.		
II. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	Las actividades no tendrán un tiempo límite rígido y de duración corta.	
	Se proporcionará diferentes métodos para navegar e interactuar.	
	Se utilizará el diálogo y se compartirá la información aprendida.	
	Se utilizará diversos medios de comunicación como, texto, vídeos...	
	Se hará uso de una manipulación física.	
	Se alentará a seguir aprendiendo.	
	Se proporcionará apoyos para orientar el aprendizaje.	
	Se explicará las actividades de forma concisa con mapas conceptuales.	
	Se proporcionará un feedback continuo.	
	El trabajo realizado se guardará en los casilleros para poder rescatar la información en cualquier momento.	
	Se reflexionará sobre lo aprendido.	
	El maestro hará uso de rúbricas.	

III. Proporcionar múltiples formas de implicación	Se permitirá la flexibilidad.
	Se participará en el diseño de las actividades.
	Se personalizará las actividades en relación a la edad y capacidades de los alumnos.
	Se favorecerá la participación activa.
	Se alternará los niveles de dificultad para mantener el esfuerzo.
	Se prestará las ayudas necesarias para lograr la meta.
	Se trabajará y cooperará en grupo.
	Se proporcionará un feedback continuo para la ejecución la autorreflexión.
	Se permitirá el uso de herramientas y apoyos necesarios.
	Se aumentará la duración de “tiempo fuera” para evitar distracciones.
	Se mostrará las diversas formas de controlar la frustración.

**Tabla 2:** Metodología basada en el DUA. Fuente: elaboración propia

#### 2.4.- Temporalización

La intervención tiene una duración de 5 semanas. Las 14 actividades estarán divididas en 4 sesiones y las sesiones se podrán repartir a lo largo de la semana según lo consideren el docente, de acuerdo a sus posibilidades

des y siendo flexible.

#### 2.5.- Actividades

En la primera sesión se tendrá el primer contacto con los nuevos conceptos, realizando las siguientes actividades.

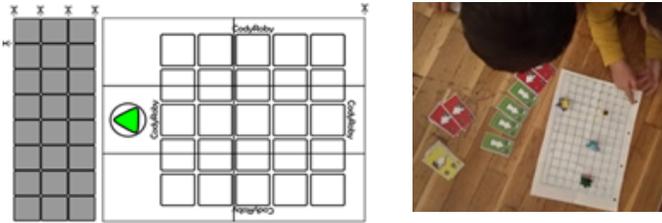
Nombre	Descripción
Actividad 1, Tiza y habla	En la hora de la asamblea se realiza preguntas como: ¿Qué entendemos por tecnología?, ¿Qué ejemplos de dispositivos electrónicos nos podemos encontrar?, ¿Cuáles solemos usar?, ¿Podemos jugar?, ¿Qué que es un robot? ¿Hemos programado algún robot para que se mueva? Se utiliza estas preguntas para introducir conceptos básicos de programación como “dispositivos”, “robots”, “programar”... Conforme los niños y niñas dan sus respuestas, la docente escribe con tiza en la pizarra las ideas principales. Al terminar de responder las preguntas, se acercan a la pizarra digital y se busca ejemplos de dispositivos electrónicos que fueron mencionados por los alumnos.
Actividad 2, Jugamos en Quizizz	Se divide al alumnado en grupos de dos y se reparte una Tablet a cada grupo. Se accede al juego elaborado por el grupo de trabajo en la web de Quizizz, dónde se contesta al cuestionario de forma grupal y cooperativa. Cada pregunta va acompañada de un audio que lee en voz alta el texto y los alumnos deben señalar la imagen correcta. Haz clic en el siguiente enlace para jugar: <a href="https://bit.ly/2RAaR4V">https://bit.ly/2RAaR4V</a> .

<p>Actividad 3, Visionado de Big Hero 6</p>	<p>El alumnado se sienta en la alfombra para realizar el visionado de esta película. Mientras se visualiza la película, la docente va comentando las escenas para dar énfasis a algunos aspectos relacionados con la tecnología. Tras realizar el visionado, la profesora realiza algunas preguntas abiertas, de forma grupal relacionadas con la película, para evaluar el grado de comprensión por parte del alumnado. Las preguntas son las siguientes: ¿en qué tipo de lucha participa hero?, ¿por qué no quería estudiar al principio?, ¿por qué creéis que decidió entrar en la universidad?, ¿qué creéis que aprendería en el instituto de tecnología de san fransokyo?, ¿qué nos encontramos en el laboratorio de robótica de la universidad?, ¿qué son los microbort?, ¿cómo conseguía programarlos para que funcionases?, ¿cómo pretendían detener al principio al villano?, ¿cómo lo detienen finalmente?, ¿qué descubre hero en la mano de baymax?, ¿qué hace con el chip que encuentra en su mano? Conforme van respondiendo a las preguntas la profesora reparte un globo blanco y ellos mismos deberán pintar la cara del personaje de Baymax, el robot.</p>
---	---

**Tabla 3:** Actividades de la primera sesión. Fuente: elaboración propia.

La segunda sesión se caracteriza por realizar actividades que desarrollan el pensamiento computacional, utilizando el lenguaje de programación sin necesidad de utilizar las tecnologías.

Nombre	Descripción
<p>Actividad 4, Robots y programadores</p>	<p>Los niños y niñas se agrupan por parejas y uno de los integrantes hace de “robot” mientras que el “programador” debe darle indicaciones por todo el espacio. Sus movimientos son limitados por el tamaño de las baldosas del suelo. El lenguaje que deben usar es “a la izquierda”, “a la derecha”, “avanza”, “retrocede” y debe ir acompañado de gestos.</p>
<p>Actividad 5, Humano teledirigido</p>	<p>Se creará un circuito con obstáculos y uno de los dos integrantes de cada pareja debe taparse los ojos mientras que el compañero le da las indicaciones intentando evitar los obstáculos y llegar a la meta. Las indicaciones serán las siguientes: tantos toques en la espalda para avanzar tantos pasos; toque en el hombro izquierdo para girar hacia la izquierda.</p>
<p>Actividad 6, Encuentra un camino</p>	<p>Los niños y niñas deben guiar al personaje hacia la manzana por el camino que consideren correcto, realizando un trazo a lápiz que pase por las casillas. Posteriormente deben dibujar debajo las flechas correspondientes, creando una secuenciación que permita al personaje llegar a la manzana. Por ejemplo, izquierda, arriba, derecha.</p> <div data-bbox="771 1606 1079 1764" style="text-align: center;"> <p>1. Which way should the Flurb step to get to the fruit?</p> </div>

<p>Actividad 7, Jugamos con el lenguaje de programación</p>	<p>Se imprimirán y recortarán las fichas de forma individual. Una vez recortadas, se sientan en la alfombra y se elabora, de forma grupal, una secuencia de movimientos con las fichas, por ejemplo, avanza tres pasos hacia adelante, giro de 45° a la derecha, avanza otros dos pasos... y un niño o niña debe realizar la acción mediante pasos siguiendo la secuencia creada. Se puede alternar los niveles, proponiendo al alumnado que consigan elaborar una secuencia de pasos para que el niño o niña que vaya a realizar la acción consiga llegar, por ejemplo, a la puerta de clase.</p> 
<p>Actividad 8, Tablero de programación</p>	<p>Se continúa con una actividad similar a la anterior, utilizando el lenguaje de programación que recortaron previamente y se añade un tablero imprimible por grupos de cuatro niños y niñas. El tablero se introduce en una funda de plástico transparente para dibujar un camino (pudiéndose así, borrar fácilmente), donde se indica el punto inicial y el punto final. Con las fichas de programación, el alumnado representa la secuencia de movimientos que considere correcta. Una vez que el grupo haya elaborado la secuencia con las fichas de programación, deberán mostrarle a la profesora los pasos realizados por su secuencia, con un muñeco. Si la secuencia es correcta, la profesora le da una pegatina a cada integrante del grupo.</p> 

**Tabla 4:** Actividades de la segunda sesión. Fuente: elaboración propia.

En la tercera sesión, se hará uso de las tecnologías y del lenguaje de programación que se ha aprendido previamente. Para ello, se realizarán las siguientes actividades de forma gradual durante dos semanas consecutivas:

Actividad	Descripción
Actividad 9, Nuestro montaje de fotos	Se realiza fotos de la rutina diaria con un teléfono móvil y posteriormente se crea un montaje insertando las imágenes al programa Filmora. Es necesario que la docente inserte las fotos en el PC y que lo añada en el programa. De forma grupal se discute la secuencia correcta del orden de las actividades realizadas a lo largo de la mañana y la profesora puede seleccionar a algún alumno o alumna para que arrastre la imagen en el lugar correspondiente o clicar en el símbolo “+”. También se crea audios de voz, ya que el mismo programa tiene la opción de grabar desde el PC, y se describe la tarea que se está realizando en cada imagen. Posteriormente se arrastra debajo de la imagen correspondiente. Finalmente se puede observar el montaje que han realizado dándole al “play”. Este video montaje se podrá enviar a las familias una vez que se finalice el proyecto
Actividad 10, Aprendemos a programar con Kids Coding	En primer lugar se muestra en papel los diferentes bloques de lenguaje de programación que se encuentran en el juego y se introduce el nuevo bloque: “bucles”. Les explicamos que con ese símbolo se repite la acción tantas veces como se indique. Después de forma grupal, se hace una demostración en la pizarra digital del juego de Google Doodle: “Kids Coding” para programar, realizando una secuencia de movimientos por bloques de codificación para ayudar al conejo a encontrar su comida favorita. Finalmente se reparte una Tablet por pareja para que consigan subir de nivel, elaborando progresivamente, secuencias de movimiento cada vez más complejas. Pincha en el siguiente enlace para jugar: <a href="https://bit.ly/3hEhTAq">https://bit.ly/3hEhTAq</a> .
Actividad 11, Programamos con Scratch	Se utiliza la plataforma Code.org para poner en práctica el lenguaje de programación por bloques a través de la tecnología. Se hace una demostración en la pizarra digital, utilizando los dos primeros bloques: Secuencia y bucles, para conseguir programar una secuencia de movimientos con Scratch. Después se reparte una Tablet por parejas y se trabaja diferentes niveles acorde con sus capacidades dentro de esos dos bloques. La profesora presta las ayudas pertinentes, ofreciendo libertad a la exploración. Pincha en el siguiente enlace para jugar: <a href="https://bit.ly/2RDFKoY">https://bit.ly/2RDFKoY</a> .
Actividad 12, Programamos a Bee-Bot	Se hace uso de la robótica con Bee-bot, en el que muestran los aprendizajes adquiridos sobre el pensamiento computacional y el manejo de la tecnología en una alfombrilla con cuadrícula 15x15. Con ayuda de las cartas de programación para el Bee-bot, se crea una secuencia de movimientos. Posteriormente se pulsa los botones creando esa secuencia para programar el robot y conseguir que realice la acción sobre la plantilla. Los botones con los que cuenta son: avanzar, retroceder, girar a la izquierda o derecha, comenzar a moverse, pausar los movimientos y borrar los comandos anteriores. Se hará una primera demostración por parte de la docente y posteriormente se realizará la actividad en grupo. Se alterna el nivel de dificultad pidiendo que intenten llegar a un punto en concreto.

Actividad 13, Tomamos decisiones	Se visualiza el primer capítulo de la serie interactiva de “Minecraft: Modo historia” como modo de introducción en la creación y programación de mundos virtuales. Los niños y niñas, a lo largo de la historia, deben tomar decisiones, de forma grupal, cuando los personajes lo soliciten, consiguiendo así, distintos desenlaces a lo largo del capítulo.
Actividad 14, Creamos nuestro mundo virtual	Se crea conjuntamente un mundo virtual teniendo un primer contacto con este lenguaje de programación para crear videojuegos. Se indaga de forma grupal, haciendo uso de la pizarra digital, y el profesor guía y explica las opciones que se tiene como, por ejemplo, elegir y editar el tipo de terreno, insertar objetos, añadir agua, crear relieve, escoger un personaje y programarlo para que se mueva.

**Tabla 5:** Actividades de la tercera sesión. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, en la última sesión, se realizarán algunas de las actividades más complejas hechas anteriormente, dividiendo al alumnado en 4 grupos dentro del aula para que vaya rotando cada día. Las actividades a realizar son: 1) Actividad con el tablero de programación: los alumnos, de forma grupal, marcan sus propias metas y el profesor está disponible para cualquier duda; 2) Actividad con Bee-bot: los alumnos, de forma grupal, marcan sus propias metas y el profesor está disponible para cualquier duda; 3) Actividad con la Imagen interactiva con juegos de Scratch: se reparte una Tablet por cada dos niños y niñas y se experimenta el uso de hiperenlaces que les lleva a las actividades de Kids Co-

ding y Scratch, además de incluir videos, imágenes, audios y descripciones. De ésta manera pueden trabajar de forma autónoma con las tecnologías. Pincha en el siguiente enlace para jugar: <https://bit.ly/2FGtrpo>. ; 4) Actividad con Kodu: se inserta, de forma grupal y en la pizarra digital, nuevos elementos en nuestro mundo virtual, guiado por el profesor. Al día siguiente cada grupo rota para cambiar de actividad.

## 2.6.- Recursos

Los recursos necesarios para llevar a cabo ésta propuesta de intervención docente son:

Humanos		- Docente. - Alumnado. - Interprete.
Materiales	Tangibles	- Globos. - Ordenadores. - Pizarra digital. - Proyector. - Teléfono móvil. - Tablets. - Auriculares. - Bee-bot. - Alfombra para el Bee-bot. - Folios. - Colchonetas, bancos, conos...

Intangibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a internet.</li> <li>- Cuenta en Netflix.</li> <li>- Sistema operativo: Windows.</li> <li>- Soporte de software: Microsoft.</li> <li>- 249 MB de espacio en el ordenador.</li> </ul>
-------------	--

**Tabla 6:** Recursos necesarios para la propuesta didáctica. Fuente: elaboración propia.

## 2.7.- Evaluación

En primer lugar, se ha valorado las actividades en relación con el DUA, siguiendo las pautas que se establece

en la tabla-síntesis creada en el proyecto DUALETIC-UCM.

<b>PRINCIPIO I: Proporcionar múltiples formas de representación.</b>	
<b>PAUTA 1: Proporcionar diferentes opciones para la percepción</b>	
<b>1.1 Opciones que permitan la personalización en la presentación de la información.</b>	Modificando las características perceptivas de la información mostrada, como por ejemplo la letra, el tamaño del texto, el contraste entre el fondo y el texto, el volumen, el color.
<b>1.2 Ofrecer alternativas para la información auditiva.</b>	Se muestran grabaciones de voz equivalentes al texto, así como imágenes visuales o símbolos. También nos encontramos equivalentes visuales para efectos de sonidos y alertas.
<b>1.3 Ofrecer alternativas para la información visual.</b>	Se utilizará extensiones como Speak It para convertir el texto en voz. También se describe las escenas y las imágenes de forma oral, así como leer el texto en alto cuando sea necesario. Los botones del Beebot tendrán relieve para detectar el correcto.
<b>PAUTA 2: Proporcionar múltiples opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y símbolos.</b>	
<b>2.1 Clarificar el vocabulario y los símbolos.</b>	Se pre-enseña el nuevo vocabulario y los símbolos. También se utiliza la extensión MyTranslator para traducir palabras.
<b>2.2 Clarificar la sintaxis y la estructura.</b>	Las explicaciones de las actividades se formularán de diferentes formas para aclarar los significados de manera explícita. Se crearán mapas conceptuales para unir ideas.
<b>2.3 Facilitar la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos.</b>	Se acompaña el texto digital con voz leída por el maestro o la extensión Speak It.
<b>2.4 Promover la comprensión entre diferentes idiomas.</b>	Se utiliza la extensión de Google Chrome: MyTranslator para traducir, ver definiciones y escuchar la pronunciación. Se puede disponer de un intérprete de lenguaje de signos.
<b>2.5 Ilustrar a través de múltiples medios.</b>	Se trabaja con fichas recortables, tablas, vídeos, imágenes, cómic, fotografía, animación, robots, medios tecnológicos... Las ilustraciones se complementan con una explicación verbal. Los textos van acompañado de ilustraciones.

<b>PAUTA 3: Proporcionar opciones para la comprensión.</b>	
<b>3.1 Activar o sustituir los conocimientos previos.</b>	Se han enseñado previamente los conceptos necesarios a través de demostraciones como, imágenes visuales y mapas conceptuales en la pizarra.
<b>3.2 Destacar patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones.</b>	Se ha establecido relaciones entre conceptos utilizando imágenes y fichas sobre el lenguaje de programación. Se utiliza múltiples ejemplos para adquirir los conocimientos utilizando distintos apoyos para llamar la atención.
<b>3.3 Guiar el procesamiento de la información, la visualización y la manipulación.</b>	Se trabaja el aprendizaje significativo basado en la exploración activa del alumnado, así como, de proporcionar instrucciones explícitas sobre los pasos que han de seguir. Se muestran modelos atractivos que guían la exploración. Se fragmenta la información en elementos más pequeños y se presenta de manera progresiva.
<b>3.4 Maximizar la transferencia y la generalización.</b>	Se utiliza organizadores para recordar las actividades realizadas. Todas las actividades tienen relación y constantemente están conectando la información aprendida a la nueva actividad. Se realiza mapas conceptuales en la pizarra para recordar conceptos aprendidos.
<b>PRINCIPIO I: Proporcionar múltiples formas de representación.</b>	
<b>PAUTA 4: Proporcionar opciones para la interacción física.</b>	
<b>4.1 Variar los métodos para la respuesta y la navegación.</b>	Las actividades no tienen un tiempo limitado y se proporciona diferentes métodos para navegar e interactuar con el contenido como, por ejemplo, el ratón o la pantalla táctil de la pizarra digital.
<b>4.2 Optimizar el acceso a las herramientas y los productos y tecnologías de apoyo.</b>	Se puede interactuar con los materiales de diferentes maneras: manipulando el material o a través del uso del ratón, el mando o el teclado.
<b>4.3 Opciones para acceder a herramientas y tecnologías de ayuda.</b>	Se puede utilizar los comandos del teclado para cualquier acción del ratón pero se utilizará mayormente la pantalla táctil.
<b>PAUTA 5: Proporcionar opciones para la expresión y comunicación.</b>	
<b>5.1 Usar múltiples medios de comunicación.</b>	Se utiliza diversos medios de comunicación como, texto, discurso, dibujo, ilustraciones, manipulación física, cine, vídeo, diseños web...
<b>5.2 Usar múltiples herramientas para la construcción y la composición.</b>	Se ha instalado en el ordenador de clase dos extensiones: Speak It y Read Aloud, dos conversores texto-voz. Se utilizan frases cortas y mapas conceptuales.
<b>5.3 Definir competencias con niveles de apoyo graduados para la práctica y la ejecución.</b>	Se utilizan diferentes métodos para motivar, orientar, informar y comentar. Se proporciona apoyos que van siendo quitados gradualmente. Se proporciona una retroalimentación constante a través de un feedback.
<b>PAUTA 5: Proporcionar opciones para la expresión y comunicación.</b>	

6.1 Guiar el establecimiento adecuado metas.	Se realizan preguntas y ayudas para mantener el esfuerzo y lograr los objetivos.
6.2 Apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias.	Se anima al alumnado a parar y pensar antes de actuar. Se incluyen las instrucciones de los pasos a seguir en cada actividad.
6.3 Facilitar la gestión de información y de recursos.	Las fichas que realicen se guardarán en el casillero, pudiendo rescatar la información en cualquier momento.
6.4 Aumentar la capacidad para hacer un seguimiento de los avances.	La profesora anota en rúbricas las actividades que va superando el alumnado.
<b>PRINCIPIO III: Proporcionar múltiples formas de implicación.</b>	
<b>PAUTA 7: Proporcionar opciones para captar el interés.</b>	
7.1 Optimizar la elección individual y la autonomía.	Se elimina elementos distractores para el alumnado y se favorece la autonomía, por ejemplo, en la imagen interactiva, donde se ellos mismo eligen la actividad a realizar de forma segura.
7.2 Optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad.	Las actividades son personalizadas y adecuadas a su edad y capacidades. Se favorece la participación activa, la exploración y la experimentación.
7.3 Minimizar la sensación de inseguridad y las distracciones.	Se varía el nivel de dificultad y novedad así como, el nivel de estimulación sensorial con la presencia de ruido de fondo, estimulación visual, variación en el ritmo de trabajo y la duración de las sesiones.
<b>PAUTA 8: Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia.</b>	
8.1 Resaltar la relevancia de metas y objetivos.	Se presta ayuda para restablecer la meta perseguida.
8.2 Variar las exigencias y los recursos para optimizar los desafíos.	Se ofrece diversos grados de dificultad para completar una tarea. Se permite el uso de herramientas y apoyos necesarios. Se dan oportunidades de colaboración.
8.3 Fomentar la colaboración y la comunidad.	Se trabaja mayormente en grupo, colaborando y trabajando conjuntamente, ofreciendo responsabilidades para salir a la pizarra digital y seleccionar respuestas.
8.4 Utilizar el feedback orientado hacia la maestría en una tarea.	El feedback está orientado a fomentar la perseverancia, el uso de apoyos y la sensación de esfuerzo y logro, así como de identificar patrones de errores y de respuestas incorrectas.
<b>PAUTA 9: Proporcionar opciones para la autorregulación.</b>	
9.1 Promover expectativas y creencias que optimicen la motivación.	Se aumenta la duración de “tiempo fuera” para evitar distracciones y volver a la tarea de forma efectiva. Se autorreflexionará sobre los esfuerzos logrados en la sesión 13.
9.2 Facilitar estrategias y habilidades personales para afrontar los problemas de la vida cotidiana.	Se plantean actividades que abordan problemas relacionados con las tecnologías, favoreciendo el uso correcto.

<b>9.3 Desarrollar la auto-evaluación y la reflexión.</b>	Se fomenta la auto-evaluación y reflexión sobre lo que han aprendido.
---	---

**Tabla 7:** Autoevaluación de las actividades a partir del cuestionario DUALETIC-UCM (2018).

Así pues, tras realizar el análisis de las actividades en relación con los principios del DUA siguiendo las pautas establecidas, es posible afirmar que la propuesta de intervención docente tiene unos resultados positivos, logrando eliminar diversas barreras en cuanto al acceso a la información por parte del alumnado más vulne-

rable y viéndose más favorecidos el resto de alumnos y alumnas.

Por otra parte, se ha realizado una autoevaluación a partir de un análisis DAFO, en el cual, se muestran los aspectos positivos y negativos de la propuesta (Tabla 24).

	Interno	Externo
Negativo	Debilidades:	Amenazas:
	- Analfabetismo tecnológico. - Dificultades de comprensión y manejo con la programación.	- Incompatibilidad de dispositivos, sistemas o cuentas digitales. - Falta de conexión a internet. - Falta de recursos tecnológicos.
Positivo	Fortalezas:	Oportunidades:
	- Innovación docente. - Uso de recursos motivadores. - Alfabetización tecnológica. - Satisfacción personal.	- Posibilidad de realizar actividades con diferentes recursos. - Fomento del interés por las tecnologías. - Inclusión de las tecnologías en el contexto educativo. - Acceso de aprendizaje por parte de todo el alumnado.

**Tabla 8:** Análisis DAFO de la propuesta didáctica.

Y, por último, se ha realizado un cuestionario con la herramienta “Google Forms”, enviándose a docentes en activo, para determinar el grado de viabilidad de esta propuesta, así como de su posible mejora, elaborando una serie de preguntas para su posterior recogida de datos. Las ocho personas encuestadas han respondiendo a una serie de ítems, empleándose una escala del 0 al 2 (donde 0 es No, 1 es Parcialmente y 2 es Sí).

Tras la recogida de los datos obtenidos se puede decir que, en relación con la adecuación de los objetivos, la temporalización y la metodología empleada, así como, la duración de las actividades, la novedad y la obtención de los recursos, se han obtenido resultados muy

positivos y semejantes, encontrándose entre un 62,5% y 75% a favor. Por otro lado, cabe destacar que un 37,5% piensan que las actividades no son del todo accesibles a la edad de 5 años, así como la dificultad de realizar actividades de iniciación a la programación, pensadas para la diversidad del alumnado. No obstante, un 100 % de las personas encuestadas consideran que los contenidos se adecúa con los objetivos, que las actividades guardan relación con los objetivos, que la descripción de las actividades están bien redactadas y se entiende, que son variadas y que se tiene en cuenta los principios del DUA en cada actividad. De forma general, la propuesta didáctica es viable para llevarla a la práctica.

Seis de cada ocho personas han respondido que sí llevarían a cabo esta propuesta en sus aulas. Sin embargo, la edad y factibilidad de las actividades de programación en relación con la diversidad del alumnado son aspectos a mejorar.

### 3.- CONCLUSIONES

Con este trabajo se ha alcanzado el objetivo inicial puesto que, tras realizar una exhaustiva revisión bibliográfica sobre TIC, robótica educativa, alfabetización digital y DUA, se ha conseguido crear una propuesta docente para iniciar el pensamiento computacional en el alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil a través de la realización de actividades de iniciación a la programación haciendo uso de las TIC y la robótica, teniendo en cuenta el DUA y sus principios para que el aprendizaje esté al alcance de todo el alumnado.

Así mismo, una vez ejecutado el análisis de las actividades en relación con los principios del DUA basado en el cuestionario DUALETIC-UCM, podemos afirmar que, la propuesta de intervención docente diseñada se adecúa al DUA, logrando así, uno de los objetivos principales de este trabajo. No obstante, cabe destacar la necesidad de difundir y dar a conocer el DUA, formando a los futuros docentes en relación a este diseño para hacer accesibles los conocimientos a todo el alumnado desde un primer momento.

Por otro lado, en el cuestionario se añadió un apartado donde se ha recogido futuras propuestas interesantes por parte de los docentes tras analizar las actividades como por ejemplo, la creación de propuestas similares para los cursos previos a los 5 años y trabajar la robótica desde la perspectiva DIY (Do It Yourself).

A partir de este trabajo, se ha podido constatar el bajo número de artículos científicos que relacionen la Robótica Educativa y el DUA, aun considerando que, gracias a las tecnologías, su cohesión es factible. Por lo que una de las líneas de trabajo abiertas es el desarrollo de un estudio donde se realicen investigaciones que nos

permitan conocer cómo abordar en el aula de Educación Infantil la Robótica Educativa junto con los principios del DUA, así como de implementar en la Facultad de Educación la creación de un aula MAKER para el profesorado en formación inicial y crear un banco de recursos educativos abiertos para la población infantil, donde se desarrolle la alfabetización digital y se inicien en la programación, teniendo en cuenta, siempre, los principios del DUA.

### Referencias bibliográficas

- Alba-Pastor, C. A., Sánchez, P., Sánchez, J. M., y Zubillaga, A. (2013). Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). CAST. Recuperado de: <https://cutt.ly/YfFkgLE>.
- Alcolea, A. (25 de mayo de 2019). La historia de los lenguajes de programación. Computer Hoy. Recuperado de: <https://cutt.ly/hfFkljn>.
- Álvarez, S. (2006). Conceptos básicos y definiciones sobre programación. León, España: Desarrolloweb.com. Recuperado de: <https://cutt.ly/EfFkn83>.
- Ayuso-del Puerto, D., y Gutiérrez-Esteban, P. (2018). Intervención docente basada en el DUA para el desarrollo de la competencia digital en alumnado con privación socio-cultural de educación infantil (Tesis de pregrado). Universidad de Extremadura, Badajoz. Recuperado de: <https://cutt.ly/wfFkQFK>.
- Caballero-González, Y. A., y García-Valcárcel, A. (2020). Fortaleciendo el pensamiento computacional y habilidades sociales mediante actividades de aprendizaje con robótica educativa en niveles escolares iniciales. *Revista de Medios y Educación*, (58), 117-142.
- CAST (2011). Universal design for learning guidelines version 2.0. Wakeeld, MA: Author. Retrieved from: <https://cutt.ly/afFkRB8>.
- CAST (2008). Universal design for learning guidelines version 1.0. Wakefield, MA: Author. Retrieved from: <https://cutt.ly/TfFkTG0>.

- Cenich, G. (2014, 29, 30 y 31 de octubre). Una propuesta para la enseñanza de programación en la Escuela Secundaria. En M. Florencia (Presidencia), I Encuentro Internacional de Educación: Espacios de investigación y divulgación. Simposio llevado a cabo en el Congreso dirigido por la Facultad de Ciencias Humanas UNCPBA, Tandil, Argentina.
- Cornellà, P., Estebanell, M., López, C., Niell, M., Peraçaula, M., i Simarro, C. (2016). Més enllà de la programació i la robòtica educativa: el pensament computacional en l'ensenyament STEAM a infantil i primària. *El racó STEAM*, 32, 38-46. Recuperat de: <https://cutt.ly/4fFkYG5>.
- Cotik, V., y Monteverde, H. (2016). Evolución de la enseñanza de la informática y las TIC en la Escuela Media en Argentina en los últimos 35 años. *Virtualidad, Educación y Ciencia, Argentina*, 12(7), 11-33. Recuperado de: <https://cutt.ly/ufFkOEO>.
- Crisol, E., Herrera, L., & Montes, R. (2019). A MOOC on universal design for learning designed bases on the UDL paradigm. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(6), 30-47. Retrieved from: <https://cutt.ly/2fFkPZo>.
- Chuquimarca, D. K. F., Rodríguez, R. D., & Bedón, A. N. B. (2018). Propuesta de innovación educativa utilizando TICs y el Diseño Universal para el Aprendizaje implementada a la asignatura de Psicología General de la Universidad de las Fuerzas Armadas" ESPE". *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E15), 292-303. <https://cutt.ly/HQ5OiLt>
- Educa DUA (2018). Proyecto DUALETIC. Pautas DUA-Lista de comprobación. Recuperado de: <https://cutt.ly/1fFkDpg>.
- García-Valcárcel, A., Caballero-González, y Yen-Air. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Revista Científica de Educomunicación*, 99(27), 63-72. Recuperado de: <https://cutt.ly/7fFkFv3>.
- López-Ramos, V., y Yuste-Tosina, R. (2017). EMO-ROBOTIC: Gestión Emocional a través de la Programación en Robots en Educación Primaria. En S. Pérez-Aldeguer, G. Castellano-Pérez, y A. Pina-Calafi (Coords.), *Propuestas de Innovación Educativa en la Sociedad de la Información*. (pp. 82-91). Eindhoven, NL: Adaya Press.
- Mauri, P., García, S. (Coords.) (2019). Educación inclusiva, un camino a recorrer. Montevideo: FLACSO URUGUAY, CEIP, UNICEF. Recuperado de: <https://cutt.ly/HfFkLuO>.
- Montilla, S. (2016). *Tecnología Educativa: La tecnología al servicio del alumno y del profesor*. España: Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Resnick, M. (2009). *Sembrando semillas para una sociedad más creativa*. Cali, Colombia: Eduteka. Recuperado de: <https://cutt.ly/JfFkXnq>.
- Sanabria, J., Davidson, A. L., Romero, M., & Quintana, T. (2020). Macro-diseminación de la cultura maker: promoviendo competencias del siglo XXI a través de un Ideatón. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62).
- Tobón, I.C., Cuesta, L.M (2020). Diseño universal de aprendizaje y currículo. *Sophia* 16(2) 166-182.
- Vera, M. D. M. S. (2020). La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la educación infantil. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 7(1), 209-234.
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia*, 46, 2-47. Recuperado de: <https://cutt.ly/6fFkCWJ>.