

Uso de la robótica en la etapa de Educación Infantil

Mercedes Gómez Plasencia¹

CEIP Virgen de la Candelaria, Barranda (Caravaca de la Cruz).

Resumen

El principal objetivo de este artículo es hacer una reflexión detallada sobre algunas de las posibilidades de uso y aplicaciones que actualmente ofrece la robótica dentro del ámbito educativo poniendo especial énfasis en la posibilidad de trasladar dichos usos a la etapa de educación infantil. Para la consecución de dicha finalidad se han analizado en primer lugar los antecedentes y referentes teóricos y pedagógicos que constituyen la base de esta nueva tendencia educativa, para posteriormente realizar un análisis y discusión sobre la evolución de la robótica en el ámbito educativo indicando algunos de los beneficios que puede aportar su incorporación como metodología activa en la etapa de educación infantil y algunos de los kit que existen actualmente indicados especialmente para las edades que comprende esta etapa educativa. Otra parte relevante de este artículo es el análisis de algunos de los factores que han promovido la integración en las aulas de la robótica educativa y el establecimiento de algunos de los elementos necesarios y recomendaciones para diseñar una intervención basada en el uso de la robótica en la etapa de educación infantil, estableciendo además las limitaciones y dificultades que puede llevar implícita dicha intervención.

Palabras clave: robótica, educación infantil, innovación y metodologías activas.

¹ mercedes.gomez4@murciaeduca.es

Use of robotics in Early Childhood Education stage

Abstract

The main objective of this article is to make a detailed reflection on some of the possibilities of use and applications that robotics currently offers within the educational field, with special emphasis on the possibility of transferring these uses to the stage of early childhood education. In order to achieve this purpose, the theoretical and pedagogical background and references that constitute the basis of this new educational trend have been analyzed first, to subsequently carry out an analysis and discussion on the evolution of robotics in the educational field indicating some of the benefits that can be incorporated as an active methodology in the stage of early childhood education and some of the kits that currently exist, especially indicated for the ages covered by this educational stage. Another relevant part of this article is the analysis of some of the factors that have promoted the integration in the classroom of educational robotics and the establishment of some of the necessary elements and recommendations to design an intervention based on the use of robotics in the stage of early childhood education, also establishing the limitations and difficulties that such intervention may implicitly carry.

Keywords: robotics, early childhood education, innovation and active methodologies.

Introducción

Los rápidos avances tecnológicos han provocado que actualmente los niños convivan de forma diaria con la presencia y uso de diversos dispositivos digitales y asuman con total normalidad la presencia de éstos en sus vidas.

Este avance ha impulsado además la introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo favoreciendo el desarrollo de numerosas metodologías activas e innovadoras fundamentadas en el uso de las TIC como elemento motivador.

En este contexto y a pesar de que tradicionalmente la robótica se ha vinculado fundamentalmente con el campo de la ingeniería, en los últimos años su uso se ha expandido al ámbito educativo. Esta inclusión de la robótica en el aula no persigue formar a los estudiantes en la disciplina de la robótica propiamente dicha, sino que trata de aprovechar su carácter multidisciplinar para crear ambientes de aprendizaje donde el estudiante pueda percibir los problemas del mundo real, imaginar y formular las posibles soluciones y poner en marcha sus ideas, mientras se siente motivado por temas que se van desarrollando (Del Mar, 2006; Aliane, 2007, citados en Bravo y Forero, 2012,

p. 122).

El principal objetivo de este artículo es justificar que la utilización de la robótica no se debe limitar a los niveles educativos superiores, sino que también se puede emplear en la etapa de educación infantil como una metodología activa que permita aproximar a los niños de estas edades al conocimiento desde una perspectiva más dinámica y motivadora.

En primer lugar la inclusión de la robótica en la etapa de educación infantil se puede justificar desde una perspectiva legal, ya que el Real Decreto 1630/2006 por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil establece en su artículo 5 que corresponde a las administraciones educativas fomentar el uso de las TIC desde esta primera etapa educativa.

Desde una perspectiva pedagógica la robótica educativa (RE) constituye un instrumento innovador coherente con los principios metodológicos que la legislación vigente en materia educativa establece para la etapa de educación infantil. De este modo, tal y como afirma Cerro (2015) las experiencias basadas en el uso de robótica y programación favorecen la integración de distintas áreas de conocimiento, el desarrollo de las estructuras cognitivas y el fomento de un modelo de aprendizaje constructivista basada en la participación activa del alumno y en el aprendizaje experimental.

Finalmente y desde un punto de vista práctico en los últimos años se han diseñado múltiples plataformas y kit de robótica caracterizados por presentar una interfaz de uso sencilla, aspecto que ha favorecido el aumento considerable de experiencias educativas basadas en el uso de la robótica (Cerro, 2015).

A lo largo de este artículo se muestra un breve estudio sobre la situación actual de la robótica educativa en la etapa de educación infantil y las posibilidades que ofrece en esta etapa.

Aproximación conceptual

La robótica educativa ha sido definida como “una disciplina que permite concebir, diseñar y crear robots educativos para que el alumnado se inicie desde las primeras etapas educativas en el estudio de las ciencias y la tecnología” (Ruiz, 2007, p. 113).

Según Ruiz-Velasco (2007) la robótica educativa se puede definir como “una disciplina que tiene por objeto la concepción, creación y puesta en funcionamiento de prototipos robóticos y programas especializados con fines pedagógicos” (citado en Bravo y Forero, 2012, p. 123).

Otros autores como Acuña Zúñiga (2009) la definen como un contexto de aprendizaje que se apoya en las tecnologías digitales para hacer robótica e involucra a quienes participan, en el diseño y construcción de creaciones propias, primero mentales y luego físicas, construidas con diferentes materiales y controladas por un computador llamadas simulaciones o prototipos (p.2).

El uso de la robótica en el ámbito educativo en general y en la etapa de

educación infantil en particular se ha convertido en una herramienta que permite iniciar a los niños en el conocimiento de habilidades relacionadas con programación y robótica de una forma lúdica, y que además según Silva y González (2017) favorece el desarrollo de competencias relacionadas con:

- Fomento del aprendizaje social y colaborativo.
- Desarrollo de la comprensión de conceptos matemáticos (números, formas, nociones espaciales...) mediante el aprendizaje de los principios de la programación.
- Desarrollo de habilidades comunicativas orales.
- Enriquecimiento de las posibilidades expresivas y creativas.
- Desarrollo de diferentes estilos de aprendizaje (visual, auditivo...).
- Desarrollo de la inteligencia kinestésica, relacionada con las nociones espaciales, sensoriales y la coordinación motora.

Antecedentes, investigaciones y experiencias previas

Fue en los años 70 cuando Papert diseñó Logo, un lenguaje de programación que permitió a los alumnos la construcción de animaciones, diseños y simulaciones a través del ordenador. Poco más tarde, junto a Marvin Minsky creó el Laboratorio de Inteligencia Artificial del Massachusetts Institute of Technology (MIT), donde diseñaron el primer robot que simulaba una tortuga y era capaz de seguir una serie de instrucciones básicas (adelante, atrás, derecha, izquierda) mediante el lenguaje Logo (Badilla y Chacón, 2004).

A partir de ese momento el concepto de robótica educativa fue desarrollándose y expandiéndose llegando a la actual inclusión de nociones sobre programación informática y robótica en los currículos de educación en varios países, entre ellos España. En nuestro país, las modificaciones de la Ley Orgánica 2/2006 que ha supuesto la implantación de la Ley orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) han posibilitado la inclusión de contenidos relacionados con la robótica a través de las asignaturas de libre configuración autonómica fundamentalmente en las etapas de educación primaria y secundaria (Cabrera, 2015).

En relación a la etapa de educación infantil, a pesar de que la robótica aún no se ha incluido como un contenido específico dentro del currículo de la etapa, numerosas experiencias muestran la posibilidad de iniciar su uso desde las primeras etapas educativas.

Así, la revista Educación 3.0 propone en su artículo “Programación y robótica en educación infantil: qué, por qué y cómo” un enfoque metodológico basado en la inclusión de nociones relacionadas con la programación y robótica en esta primera etapa educativa. Los últimos avances de esta disciplina como instrumento educativo nos han brindado la oportunidad de introducirla en las aulas de educación infantil mediante la realización de actividades lúdicas y manipulativas que permitan a los niños interactuar con su entorno a la vez que adquieren conocimientos básicos para su posterior formación.

Una de las fortalezas de la robótica en infantil es la posibilidad de trabajar los contenidos de las diferentes áreas de conocimiento (números, orientación espacial, letras, colores, partes del cuerpo...) de una forma interactiva empleando robots tales como Bee-Bot o Cubetto como elementos motivadores que desencadenarán la realización de una amplia variedad de actividades educativas (Espeso, 2017).

A pesar de que aún no existen muchas propuestas de intervención basadas en el uso de la robótica en educación infantil Silva y González (2017) presentan en su artículo PequeBot un sistema de aprendizaje basado en el uso de la robótica educativa.

PequeBot está compuesto por un set de programación, una aplicación para dispositivos móviles con sistema Android, un robot y una página web. Mediante esta propuesta se pretende facilitar a los alumnos el logro de los objetivos fijados en las diversas áreas del currículo de educación infantil, mediante una metodología lúdica y motivadora que les ayudará a adquirir el desarrollo de competencias básicas vinculadas con la lógico-matemática, la lecto-escritura, el pensamiento lógico y el desarrollo de destrezas sociales, culturales y digitales (Silva y González, 2017).

Como complemento a la propuesta de PequeBot los citados autores presentan en su trabajo un resumen de algunos de los kits de robótica disponibles actualmente para la etapa de educación infantil.

Tabla 1.

Kit de robótica para la etapa de educación infantil (Silva y González, 2017).

	<p>Bee-Bot es uno de dispositivos más empleados en la etapa de educación infantil para el inicio de los niños en la realización de actividades de robótica y programación que ejecuta las secuencias introducidas previamente a través de los botones que tiene en la carcasa (derecha, izquierda, delante y detrás).</p>
	<p>Blue-Bot, su funcionamiento es similar al de Bee-Bot pero tiene la ventaja de poder ser programado mediante una aplicación para dispositivos móviles y cuenta con una interfaz muy sencilla de manipular para los alumnos.</p>
	<p>Cubetto. Es un robot en el que los comandos de programación se introducen a través de bloques con diferentes formas y colores que representan acciones concretas (derecha, izquierda, delante, detrás).</p>

	<p>Roamer es un robot educativo que puede ser utilizado desde el primer ciclo de educación infantil hasta sexto de educación primaria ya que permite cambiar de módulo en su teclado para adaptarse a los diferentes niveles.</p>
	<p>Tangibot. Se trata de un robot Lego TM al que se le ha incorporado un lector RFID (Radio Frequency Identification) que le permite leer diversas etiquetas y enviarlas en forma de comandos al robot.</p>
	<p>Kibo Robot, se trata de un robot, creado por Kinderlabs Robotics en la Universidad de Tuftson, que cuenta con sensores de sonidos, luces y distancia y un lector de código de barras por medio del cual se le transmiten las instrucciones.</p>

Teorías pedagógicas vinculadas a la robótica

La robótica educativa se sustenta en el construccionismo de Seymour Papert, científico y profesor que trató de aplicar el constructivismo de Piaget en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación, concebidas como un valioso instrumento de construcción mental para el desarrollo del conocimiento de los alumnos (Acuña y Castro, 2012).

El enfoque establecido por Papert se basa en la existencia de una habilidad espontánea de los seres humanos para aprender a través de la experiencia y para construir estructuras mentales que permitan organizar la información y las vivencias de la vida cotidiana. Tal y como el propio Papert afirmó “el mejor aprendizaje no derivará de encontrar las mejores formas de instrucción, sino de ofrecer al educando mejores oportunidades para construir” (citado por Vicario, 2009, p. 47).

Para Papert la construcción del conocimiento implica dos aspectos: el primero es el interno y tiene lugar en la mente de los individuos, mientras que el segundo es externo y ocurre cuando el alumno está motivado y comprometido ante la realización de una actividad o tarea (Vicario, 2009).

Este nuevo punto de vista planteado por el construccionismo aporta un rol más dinámico a los alumnos como constructores de sus propios conocimientos y aprendizajes mediante la imaginación y recreación que el uso de la RE aporta al proceso de enseñanza-aprendizaje, aproximando al estudiante, tal y como afirmó Vygotsky, a la zona de desarrollo próximo (Vicario, 2009).

Además, bajo esta perspectiva el aprendizaje tiene la posibilidad de combinar procesos cognitivos y manipulativos, creando equivalencias entre la tecnología y la realidad, que se manifiestan a medida que interactúan la realidad del

alumno con la actividad que realiza (Bravo Sánchez y Forero Guzmán, 2012).

A modo de síntesis podemos concluir afirmando que el construccinismo se ha convertido en un pilar decisivo en el campo de la innovación educativa haciendo frente a las nuevas metas que los docentes tienen que afrontar en la actual sociedad de la información y el conocimiento.

Robótica educativa como metodología activa

En primer lugar tal y como se establece en el artículo 3 del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria podemos definir el término metodología como el “conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados”.

Se puede considerar que no existe una metodología mejor que otra, puesto que la elección de una u otra dependerá de variables tales como el número de alumnos y sus características sociales y culturales, materia a impartir, personalidad del docente, entre otras. No obstante, los métodos de enseñanza basados en la participación activa del alumnado, donde la adquisición de los conocimientos dependen en gran medida de su actividad, compromiso e implicación generan aprendizajes más significativos (Fernández, 2006).

En muchas situaciones educativas puede surgir la desmotivación del alumnado ante el proceso de enseñanza-aprendizaje como consecuencia del uso de una metodología poco apropiada a sus características y necesidades.

Es en este contexto donde aparece el término de metodologías de aprendizaje activas, entendidas como “aquellas en las que la responsabilidad del aprendizaje depende directamente del alumno. Su actividad, implicación y compromiso son formativos y no meramente informativos, aspecto que genera un aprendizaje más profundo, significativo y duradero” (Pinedo, Caballero y Fernández, 2016, p.449).

Johnson (2000) realizó un análisis sobre los principales componentes que se deben tener en cuenta a la hora de poner en práctica una metodología activa, entre ellos destacan:

- El escenario, se refiere al contexto donde se ubica el problema o actividad. Con el objetivo de favorecer la motivación del alumnado, las metodologías activas proporcionan un contexto o punto de partida que les facilitará la comprensión del problema.

- Trabajo en grupo. El trabajo en pequeños grupos proporciona a los estudiantes un nuevo marco de trabajo para probar y desarrollar nuevas habilidades y destrezas como el intercambio de opiniones, la comprensión de puntos de vista diferentes y el reparto de tareas.

- Solución de problemas. Las metodologías activas suelen plantear problemas que requieren una participación activa a través de la investigación, indagación y establecimiento de hipótesis que les permitan encontrar la solución

adecuada.

- Descubrimiento de nuevos conocimientos. Con el objetivo de buscar una solución a los problemas planteados, los alumnos deben aplicar el aprendizaje por descubrimiento para encontrar nuevos conocimientos.

- Basado en el mundo real. La finalidad principal es que los alumnos establezcan relaciones entre sus aprendizajes y las necesidades y problemas a los que se tienen que enfrentar en el mundo real.

A modo de conclusión, y en coherencia con todo lo establecido anteriormente se puede concebir la robótica educativa como una metodología que favorece un aprendizaje activo y participativo, convirtiéndose el alumno en el principal protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje. La inclusión de una metodología basada en el uso de la robótica aporta además un alto grado de motivación para los alumnos, ya que les permite interactuar con elementos reales para trabajar de forma multidisciplinar las diferentes áreas del currículo.

Propuesta de intervención

A continuación se presentan algunas de las recomendaciones que se pueden seguir a la hora de implementar una experiencia educativa basada en el uso de la robótica y los elementos fundamentales a tener en cuenta a la hora de diseñar una posible intervención educativa adaptada a la etapa de educación infantil.

Para autores como Bravo y Forero (2012) la introducción de la robótica en el ámbito educativo depende en gran medida de las expectativas, formación y motivación previa que manifiesten los docentes ante la introducción de metodologías activas fundamentadas en el uso de recursos tecnológicos. Consideran además que dicha implementación debe realizarse siguiendo cuatro fases:

- Etapa de integración de recursos tecnológicos basados en robótica al currículum de las diversas etapas educativas, ya que en muchas ocasiones solo se emplea la robótica en determinadas actividades o talleres sin llegar a integrarla de forma globalizada en las diferentes áreas o asignaturas.
- Etapa de reestructuración en las prácticas pedagógicas, implica que los docentes realicen un cambio metodológico en sus prácticas educativas, dejando a un lado las metodologías tradicionales basadas en el aprendizaje memorístico y repetitivo para apostar por nuevas metodologías activas que concedan un rol más activo y tengan en cuenta la inclusión de las TIC dada su relevancia en la sociedad actual.
- La etapa de instrumentación hace referencia a la necesidad de disponer de los recursos y herramientas que permitan la puesta en práctica de una metodología basada en el uso de la robótica. En esta etapa, es decisivo analizar las características del alumnado para elegir el kit de robótica que más se adecue a sus intereses, necesidades y habilidades.
- Etapa de definición del uso pedagógico de los recursos tecnológicos. Por

último, resulta decisivo ser conscientes de que no es suficiente con adquirir una herramienta de aprendizaje basada en el uso de la robótica, la utilización de dichos recursos debe ir acompañada de una adecuada planificación que le permita contribuir de forma positiva al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además de estas fases a la hora de plantear una intervención basada en la utilización de la robótica como metodología activa en la etapa de educación infantil se deben tener en cuenta una serie de elementos decisivos.

En primer lugar, en relación a la edad apropiada para iniciar una propuesta de robótica se debe esperar a que los niños desarrollen la capacidad simbólica que les permitirá comenzar a dotar de significado los diferentes signos y símbolos necesarios para trabajar contenidos de programación y robótica. En términos generales, se puede establecer que la mayoría de los niños comienzan al alcanzar el logro de la capacidad simbólica a los 4 años aproximadamente (De Oro y Martín, 2015).

Otro aspecto relevante a considerar son los principios metodológicos propios de la educación infantil adaptados a las características de la etapa, entre los que adquieren especial relevancia: la necesidad de que el alumnado realice aprendizajes significativos, aprender desde una perspectiva integrada y diversa de acuerdo con el principio de globalización, la atención a la diversidad, ofreciendo una respuesta adaptada a las diferentes motivaciones, intereses y necesidades, el juego como instrumento privilegiado de intervención educativa, la actividad infantil como un requisito indispensable para el desarrollo y el aprendizaje y la relevancia del trabajo cooperativo como un modo de fomentar el reparto de tareas, la necesidad de adaptarse a otros puntos de vista y el fomento de la autonomía.

En relación al tratamiento de los contenidos, la introducción de la robótica en las primeras etapas educativas debe realizarse de forma globalizada e interdisciplinar abordando contenidos de las diversas áreas del currículum de forma paralela, del mismo modo es fundamental entenderla como una dinámica de trabajo propia del aula y no como una actividad puntual.

Otro de los aspectos decisivos es la organización y secuenciación a seguir a la hora de introducir esta nueva metodología en el aula. Antes de comenzar a utilizar un kit de robótica es preciso que los niños establezcan un primer contacto con contenidos de programación a través de la realización de diversas actividades previas. Para lograr la motivación de los alumnos resulta conveniente comenzar las primeras sesiones presentando a los niños las actividades y juegos a realizar en gran grupo a través de la pizarra digital animándoles a participar de forma activa.

Una vez que el alumnado haya aprendido el modo de acceder a las diferentes actividades y las instrucciones para resolver cada uno de los retos planteados se puede trasladar la actividad al rincón del ordenador donde los niños podrán acceder a los recursos de forma individual o en parejas.

Un ejemplo de aplicación para comenzar a introducir nociones básicas de

robótica y lenguaje computacional en el aula de infantil es Scratch Jr. De este modo, y una vez que los niños se hayan iniciado en el conocimiento de algunas de las nociones básicas de robótica se puede iniciar una propuesta de enseñanza-aprendizaje basada en la utilización de alguno de los kit de robótica existentes actualmente en el mercado para la etapa de educación infantil.

La mayoría de ellos están compuestos por un robot, una guía de usuario y una aplicación o software que nos permita instalar los controladores del robot. Dependiendo del robot seleccionado puede incluir: diferentes carcasas, tarjetas o “tapetes” para el trabajo de los diferentes contenido. A pesar de que suelen presentar una interfaz sencilla y manual de instrucciones es fundamental la formación previa del docente para conocer las características específicas del kit de robótica que se va a utilizar y las posibilidades educativas del mismo.

En último lugar, es decisivo realizar una evaluación de la propuesta con la finalidad de verificar la adecuación de la intervención planteada a las características y necesidades educativas del alumnado. Inicialmente es necesario partir de una evaluación inicial que permita conocer los recursos disponibles y las actitudes y capacidades de los docentes en relación a la inclusión de la robótica en un aula o centro determinado. Además, es decisivo realizar una evaluación formativa y continua que nos ayude a valorar la satisfacción del alumnado y del resto de docentes en relación a la propuesta, así como la propuesta en general, teniendo en cuenta aspectos como: adecuada organización del aula y aprovechamiento de los recursos disponibles, la adecuación del kit de robótica seleccionado a las características de los destinatarios y la idoneidad de la metodología empleada.

Posibilidades y limitaciones de la robótica educativa

Cabe destacar que a pesar de que la mayoría de experiencias basadas en el uso de robótica se han llevado a cabo en niveles de educación primaria y secundaria, con el desarrollo de este artículo se ha justificado la conveniencia de incluir la robótica en el nivel de educación infantil ya que mediante ésta los niños van a comenzar a desarrollar el pensamiento computacional, aspecto que favorece el desarrollo cognitivo de los niños y les permite adquirir nuevas estrategias de pensamiento y aprendizaje (De Oro y Martín, 2015).

Mediante la inclusión de la robótica en las prácticas educativas los docentes tienen la oportunidad de llevar a cabo propuestas de intervención que les permitan desarrollar de forma práctica y didáctica aquellos conceptos teóricos que suelen ser abstractos y confusos para los estudiantes. Además, cuenta con la capacidad de mantener la atención y motivación del estudiante, ya que éste puede manipular y experimentar con diversas herramientas y mecanismos (Bravo y Forero 2012).

En este sentido, otra de las oportunidades que ofrece la robótica educativa es la posibilidad de despertar el interés de los estudiantes transformando las asignaturas tradicionales en materias más atractivas e integradoras, al crear

entornos de aprendizaje propicios que recreen los problemas del ambiente que los rodea (Zúñiga, 2006).

A este respecto destaca la elevada motivación que la utilización de la robótica despierta en los alumnos, puesto que ayuda a motivar el proceso de aprendizaje en los diversos niveles de la educación, desde temprana edad, estimulando todas las áreas del desarrollo, especialmente el proceso cognitivo y el proceso del lenguaje, utilizando elementos que despiertan su interés y motivación por aprender (Pérez, 2006, p.4).

Para Gallego (2010), la importancia de la robótica educativa radica en que:

- Aglutina la enseñanza de diversas áreas de conocimiento de forma globalizada e interdisciplinar.
- Fomenta la imaginación, despierta inquietudes y ayuda a comprender mejor el mundo que nos rodea.
- Permite el trabajo en equipo facilitando la comunicación, responsabilidad y la toma de decisiones.

Una vez expuestas las oportunidades de la robótica y los múltiples beneficios que aportan al ámbito educativo, es necesario plantear las limitaciones e interrogantes a los que se enfrenta la implementación de la robótica educativa.

Es decisivo en primer lugar plantearse el interrogante de si la robótica educativa es solamente una moda que pasará en unos años o si se trata de un instrumento realmente valioso para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A este respecto, la Comisión Europea considera que la programación es una habilidad fundamental del siglo XXI y señala que en un corto período de tiempo habrá en Europa muchísimos puestos de trabajo sin cubrir debido a la falta de profesionales del ámbito de las ciencias de la computación y de las TIC.

Ante este contexto cabe plantear la cuestión de si los docentes están realmente preparados para llevar a cabo el tratamiento de esta habilidad en las aulas y aprovechar todas las posibilidades que esta revolución metodológica nos brinda, y es que tal y como afirma Conole (2010) existe una gran brecha entre las posibilidades que nos ofrecen los recursos y avances tecnológicos disponibles y los usos que hacemos de ellos en el ámbito educativo. Tal y como afirma Marcelo (2013, p.27) “podemos decir que tenemos escuelas del siglo XIX, con docentes del siglo XX, para alumnos del siglo XXI”.

Conscientes de la necesidad de eliminar esta brecha entre las oportunidades que las nuevas tecnologías pueden aportar y su uso real en la práctica, los docentes, inmigrantes digitales en su mayoría, nos enfrentamos al nuevo reto de educar a “nativos digitales”, según Marc Prensky, la primera generación que ha crecido con las tecnologías digitales y que son “nativos” del lenguaje de los ordenadores, videojuegos e Internet.

Conclusión

A modo de conclusión es fundamental destacar la necesidad de que las

administraciones educativas elaboren un currículum para la etapa de educación infantil adaptado a las demandas de la actual sociedad y a las características de los alumnos que hoy en día hay en las aulas.

Así, cabe destacar que el hecho de que el Real Decreto 1630/2006 que establece las enseñanzas mínimas para la etapa de educación infantil se publicó en el año 2006. Ya ha pasado más de una década desde la publicación de esta normativa y es necesario renovar los contenidos y objetivos que en ella se incluyen para dar cabida a una verdadera integración curricular de la robótica educativa en las aulas de educación infantil.

Otra línea de trabajo pendiente aún hoy es la necesidad de fomentar una verdadera formación del profesorado, ya que tal y como se indica en el artículo 102 de la LOE:

“Las Administraciones educativas promoverán la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación y la formación de lenguas extranjeras de todo el profesorado, independientemente de su especialidad, estableciendo programas específicos de formación en este ámbito. Igualmente les corresponde fomentar programas de investigación e innovación”.

En este sentido, es decisiva la motivación de los docentes para llevar a cabo una formación permanente que les permita mantenerse actualizados frente a la rápida evolución de las TIC en la sociedad en general y fundamentalmente en el ámbito escolar.

En muchas ocasiones no se lleva a cabo una correcta integración de las TIC en el aula como parte fundamental de la metodología, sino que simplemente se utilizan para realizar búsqueda de información y recursos educativos, dejando de lado las múltiples posibilidades educativas que pueden llegar a ofrecer.

A este respecto, algunas de las causas que impiden realizar una correcta utilización de las TIC son: la limitada formación del profesorado para su utilización, actitudes de desconfianza y temor hacia las TIC por parte de los docentes, el elevado costo para la adquisición y mantenimiento de los dispositivos tecnológicos y la falta de ofertas formativas sobre TIC y metodologías innovadoras basadas en el uso de éstas. Por todo ello, sería necesario promover actividades formativas y grupos de trabajo prácticos que permitan a los docentes compartir experiencias basadas en robótica que les ayuden a conocer las oportunidades que ofrece y facilitar a los centros bibliografía y documentación sobre los kit de robótica más adecuados para cada etapa educativa y las posibilidades de aplicación de cada uno.

Referencias

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, BOE núm. 106 (2006).

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, BOE núm. 195 (2013).

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la

- Educación Primaria, BOE núm. 52 (2014).
- Real Decreto 1630/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil, BOE núm. 4 (2006).
- Acuña, A., y Castro, M. (2012). Propuesta comunitaria con Robótica Educativa: Valoración y Resultados de Aprendizaje. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 91-119.
- Acuña Zúñiga, A. (2009). La robótica educativa: un motor para la innovación. Recuperado de http://www.fod.ac.cr/robotica/descargas/roboteca/articulos/2009/motorinnova_articulo.pdf
- Badilla Saxe, E., y Chacón Murillo, A. (2004). Construccinismo: Objetos para pensar, entidades públicas y micromundos. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 4 (1), 0.
- Bravo Sánchez, F., y Forero Guzmán, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13 (2), 120-136.
- Cabrera, J.M. (2015). Programación informática y robótica en la enseñanza básica. *Avances en supervisión educativa*, n°24. Recuperado de <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/17/428>
- Cerro, J.P. (2015). *Tendencias y aplicaciones de las TIC en el ámbito educativo*. Recuperado de: http://www.mydocumenta.com/index.php?proyecto_token=4FC53698A6F4079DB3D9C9AE767292A3
- Conole, G. (2010). A holistic approach to designing for learning: A vision for the future. In: Annual International CODE Symposium. Recuperado de <http://oro.open.ac.uk/21545/>
- De Oro, M. y Martín, A. (2015). *Robótica educativa en educación infantil ¿Es posible?* [archivo PDF]. Recuperado de http://balara.es/documentos/robotica-en_educacion_infantil_es_posible.pdf
- Espeso, P. (2017). Programación y robótica en Educación Infantil: qué, por qué y cómo. *Educación* 3.0. Recuperado de <https://www.educacionrespuntocero.com/experiencias/programacion-robotica-educacion-infantil/45272.html>
- Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 35-56. Recuperado de <http://revistas.um.es/educatio/article/view/152/135>
- Gallego, E. (2010). Robótica Educativa con Arduino una aproximación a la robótica bajo el hardware y software libre. Recuperado de http://anteriores.eventos.cenditel.gob.ve/site_media/detalle/files/robotica.pdf
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (2018). Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula. Situación en España, enero 2018. Disponible en: <http://educalab.es/-/informe-sobre-programacion-robotica-y-pensamiento-computacional-en-el-aula-situacion-en-espana>
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., Smith, K.A. (2000). Active Learning: Cooperation in the

- College Classroom, Interaction Book, Edina, MN.
- Moreno, I., Muñoz, L., y Serracín, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13 (2), 74-90.
- Pérez, M. A. (2006). Robotics and Development of Intellectual Abilities in Children *IRIE International Review of Information Ethics*, 5 (6), 84-90.
- Pinedo, R., Caballero, C., y Fernández, A. M. (2016). Metodologías activas y aprendizaje por competencias en las enseñanzas de grado. En *Psicología y Educación: Presente y Futuro* (pp. 448-456).
- Prensky, M. (2011). Enseñar a nativos digitales. Prólogo de Stephen Heppell. Madrid: Ediciones SM
- Romero, M. (2012). Robótica: entra en el mundo de la inteligencia artificial. *Conectados*, la revista, 3-13.
- Ruiz Velasco, E. (2007). *Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Madrid: Díaz de Santos.
- Siemens, G. (2004). Una teoría de aprendizaje para la era digital. Disponible en: <https://infogram.com/conectivismo-una-teoria-de-aprendizaje-para-la-eradigital-1g6qo2qvwqvy78>
- Silva Filgueira, M., y González, C. (2017). *PequeBot: Propuesta de un Sistema Ludificado de Robótica Educativa para la Educación Infantil*. Universidad de la Laguna (Tenerife): V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE'17). Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/6677>
- Vicario Solórzano, C. (2009). Construccionismo. Referente sociotecnopedagógico para la era digital. *Innovación Educativa*, 9 (47), 45-50.