



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Fecha de presentación: 24-9-2021 Fecha de aceptación: 5-10-2021 Fecha de publicación: 9-11-2021

LA ROBÓTICA EDUCATIVA: UNA NECESIDAD PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA

EDUCATIONAL ROBOTICS: A NECESSITY FOR PRIMARY EDUCATION

Adalberto Porta-Camellón,¹ Milagros Mederos-Piñeiro,² Sandra Guerra-Mederos³

¹ Máster en Ciencias de la Educación y Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor titular del Departamento de Educación Primaria en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, e-mail: apcamellon@uclv.cu, apcamellon1980@gmail.com, códigoORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5386-6831> ² Especialista en Psicología Pedagogía y Doctora en Ciencias Pedagógicas, Profesora Titular y Metodóloga integral del Departamento de Formación del Profesional en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, e-mail: milagrosmp@uclv.cu, código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0871-2219> ³ Licenciada en Educación Primaria y Doctora en Ciencias Pedagógicas, Profesora Asistente en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, e-mail: sgmederos@uclv.cu, código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7418-8443>

Cómo citar este artículo?

Portal Camellón, A., Mederos Piñeiro, M. y Guerra Mederos, S. (noviembre-febrero, 2022). La Robótica educativa: una necesidad para la Educación Primaria. *Pedagogía y Sociedad*, 24 (62), 249-265. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/1367>

Resumen

Introducción: La enseñanza de la Robótica educativa en Cuba constituye una necesidad para el desarrollo integral de los estudiantes en la Educación Primaria y el cumplimiento del objetivo cuatro de la Agenda 2030. El artículo derivado de la investigación

forma parte del proyecto: “Introducción paulatina de la enseñanza de la robótica en la educación general”. **Objetivo:** tiene el objetivo de analizar cómo introducir la robótica educativa en la Educación Primaria. **Métodos:** Se emplean métodos empíricos: análisis de documentos, estudio de

investigaciones asociadas al objeto de estudio, grupos focales y entrevistas grupales. **Resultados:** como resultados se obtiene un estudio sobre la robótica educativa y su introducción en los diferentes niveles educativos a nivel internacional y nacional; se identifican las potencialidades de los documentos normativos, planes y programas de estudios para la introducción de la robótica educativa, se identifican las necesidades de preparación de maestros y especialistas y se elabora un programa de capacitación en lenguaje Scratch. **Conclusiones:** de manera general se concluye que existen posibilidades de introducción de la robótica educativa en la Educación Primaria, por la vía curricular y extracurricular mediante la flexibilidad del currículo y las posibilidades de la escuela como centro cultural más importante de la comunidad.

Palabras clave: capacitación docente; enseñanza primaria; robótica educativa

Abstract

The teaching of educational robotics in Cuba represents a need for both the comprehensive development of students in primary education and the fulfillment of the objective number four

of the 2030 Agenda. The research is part of the project: "Gradual Introduction of the Teaching of Robotics in General Education". **Objective:** to analyze how to introduce educational robotics as part of primary education. **Methods:** Empirical methods are used such as analysis of documents, study of research associated with the object of study, focus group and group interviews. **Results:** a study is carried out on educational robotics and its introduction in the different educational levels on an international and national scales; the potentialities of the standard documents, syllabi and curricula for the introduction of educational robotics are identified. Additionally, the needs for the training of teachers and specialists are also identified and a Scratch-language-based training program is developed. **Conclusions:** In general, it is concluded that there are possibilities of introducing educational robotics in primary education, through curricular and extracurricular ways, taking advantage of the flexibility of the curriculum and the possibilities of the school as the most important cultural center of the community.

Keywords: educational robotics; primary education; teacher training

INTRODUCCIÓN

La educación actual demanda nuevas exigencias, desafíos y una mayor implicación de sus profesionales en las prácticas educativas. Tiene que ser promotora de los procesos de desarrollo social para afrontar los retos planteados por la revolución científico-tecnológica y la Agenda 2030 (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2015) por las implicaciones que tienen en lo político, económico y social, en correspondencia con las condiciones histórico-concretas en que se desarrolla el proceso educativo, tanto a nivel nacional como internacional.

El uso de las tecnologías en la educación propicia cambios en el “aprender a aprender”, “aprender a hacer”, “aprender a ser”, “aprender a usar herramientas de forma interactiva”, “a interactuar en grupos heterogéneos y actuar de forma autónoma”. Es necesario formar a los escolares con un amplio desarrollo del pensamiento lógico, imaginación, creatividad, alto grado de innovación y desarrollo de habilidades, tanto informáticas, como generales e intelectuales, que les permitan alcanzar

un aprendizaje significativo, razonar de manera lógica, relacionarse socialmente y trabajar en equipo para la resolución de problemas.

Su introducción favorece el surgimiento de nuevos modelos pedagógicos, didácticos y curriculares, nuevas teorías y estrategias de enseñanza y aprendizaje, donde los aportes de la neuroeducación constituyen referentes de obligatoria consulta y aplicación.

Como resultado del perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (SNE) y de las transformaciones curriculares que se realizan a partir de la “incorporación de los resultados científicos más relevantes en los diferentes campos del saber” y “un currículo más flexible en su estructura y contenido” (Instituto Central de Ciencias Pedagógicas [ICCP], 2016a, p. 39), justifica la necesidad de introducir la robótica educativa, con un alto impacto en los diferentes niveles educativos, al utilizarse como contenidos del currículo, como medio, para organizar la enseñanza con la inclusión de robots y como recurso didáctico para motivar los procesos cognitivos, potenciar los procesos de interacción en aulas y el aprendizaje creativo.

La introducción de la robótica educativa en la Educación Primaria proporciona respuesta a sus objetivos generales, que según su Plan de estudio (2016a) aspira a:

(...) la consolidación de un pensamiento teórico y un comportamiento autodeterminado, independiente y creativo, con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones como medio de aprendizaje y herramienta de trabajo, en correspondencia con las particularidades e intereses individuales. (p. 6)

En correspondencia con lo anterior se declara como problema a resolver: ¿Cómo introducir la robótica educativa en la educación primaria?, para lo cual se plantea como objetivo: analizar cómo introducir la robótica educativa en la educación primaria.

MARCO TEÓRICO O REFERENTES CONCEPTUALES

En la última década del siglo XX múltiples investigadores a escala internacional como: (Flake, 1990; Wagner, 1998; Beer, Chiel y Drushel, 1999; Miglino, Cardaci y Hautop, 1999; Nourbakhsh, 2000 y Resnick 2009)

demuestran en sus estudios que la robótica es intelectualmente rica, por el grado de multidisciplinariedad que alcanza y por la articulación que establece en la triada Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Desde su surgimiento diferentes investigadores han propuesto definiciones donde unos la enmarcan como objeto de estudio, como medio o apoyo al aprendizaje y para facilitar el estudio de otras ciencias, entre ellos: Nonnon y Laurencelle (1984) señalan que la robótica educativa es la generación de entornos de aprendizaje basados principalmente en la iniciativa y la actividad de los estudiantes.

Odorico (2004) la define como robótica pedagógica para la solución de problemas derivados de distintas áreas del conocimiento como las matemáticas, las ciencias naturales y experimentales, la tecnología, las ciencias de la información y la comunicación, entre otras.

Ruiz (2007) plantea que es similar la robótica educativa y robótica pedagógica, y la define como disciplina que trabaja en la concepción creación e implementación de prototipos robóticos y programas con fines pedagógicos.

Candia (2008) la define como: "Actividad de concebir, crear y poner en

funcionamiento, con fines pedagógicos, objetos tecnológicos que son reproducciones fieles y significativas de los procesos; y herramientas robóticas que son usadas cotidianamente, sobre todo en el medio industrial” (p. 35).

Bravo y Forero (2012), como recurso que ayuda al docente a hacer más sencillo el aprendizaje y a la vez, permitir desarrollar algunas competencias como son la socialización, creatividad y la iniciativa, para que el alumno pueda ofrecer respuestas más eficaces a su entorno.

Moreno et al. (2012) “conciben la robótica educativa como una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías” (p. 81).

Quiroga (2018) como un medio de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, orientada principalmente a asignaturas complejas y Labrador (2020) la analiza como estrategia pedagógica entretenida e innovadora para generar una cultura científica y de innovación tecnológica promovida desde los distintos niveles de enseñanza.

Los autores en sus trabajos investigativos demuestran la utilidad de la robótica educativa en la educación y señalan las

ventajas para los docentes, que pueden desarrollar de forma práctica los conceptos teóricos que suelen ser abstractos y confusos, para despertar el interés de los alumnos, el desarrollo de habilidades, del pensamiento lógico, la capacidad para resolver problemas concretos y permite aglutinar ciencias y tecnologías –matemáticas, física, informática– (Odorico, 2004)

Ruiz (2007) considera que la robótica educativa tiene gran importancia para los alumnos, porque permite que mantengan su atención haciendo que se concentren en sus percepciones y observaciones sobre la actividad que realiza.

Moreno et al. (2012) señalan que “propicia el desarrollo de habilidades productivas, creativas, digitales, comunicativas y es un motor para la innovación, al producir cambios en las ideas y actitudes, en las relaciones, modos de actuar y pensar de los alumnos y educadores” (p. 83).

Benitti (2012) destaca que “empodera a los estudiantes en la era digital y al vincularse con otras asignaturas y materializar conceptos abstractos, representa una oportunidad en todos

los niveles escolares para desarrollar aprendizajes a través de una relación teórico-práctica de saberes” (p. 981).

Peralta (2015) destaca que fomenta el desarrollo de la creatividad y habilidades de pensamiento, las cuales se articulan con la solución de problemas, el manejo de herramientas, el manejo de circuitos y la programación, entre otras.

La robótica educativa puede iniciarse desde las primeras edades como una herramienta pedagógica innovadora, propicia un alto grado de interés; entusiasmo y curiosidad por el aprender con el empleo de las actividades lúdicas en la plataforma robótica, en un ambiente para el aprendizaje que, como característica fundamental, atrae la atención de los alumnos, con estrategias didácticas no convencionales por parte de los docentes.

Tiene una dimensión lúdica, que orienta las actividades de aprendizaje de los alumnos según sus particularidades y necesidades, les permite un crecimiento personal, porque involucra el quehacer científico con el saber práctico. Las actividades lúdicas desarrollan conocimientos, habilidades y aptitudes, que los prepara para la vida e influyen en la esfera

cognitiva, instrumental, afectiva, motivacional y volitiva.

Las potencialidades del juego son reconocidas por filósofos, psicólogos, pedagogos, sociólogos, etnógrafos, antropólogos y médicos; es reconocido por ellos como uno de los más importantes medios de educación.

Vigotsky (1982) y Vigotsky y Sojin (1983) señalan que el juego es el inicio del comportamiento conceptual o guiado por las ideas; Jukovskaia (1978) y Elkonin (1987) consideran el juego y la fantasía como actividades muy importantes para el desarrollo cognitivo, motivacional y social. Los alumnos aprenden jugando. En principio, el estudio es para los escolares como un juego con determinadas reglas, de esta forma asimilan los conocimientos elementales, es por ello que al decir de (Testa y Lemus, 2003):

Es un método que dinamiza la actividad de los estudiantes en muchas de las formas de organización de la enseñanza. Con un alto nivel de motivación desarrollan su actividad cognoscitiva, práctica y variada en la cual adquieren, precisan y consolidan los conocimientos de forma más activa y lo

manifiestan de manera creadora.
(p. 98)

El juego vinculado a la robótica educativa posibilita a los alumnos realizar tareas de diferentes niveles de complejidad, según su nivel de desarrollo, en la que muestran sus habilidades para planificar, organizar, diseñar, evaluar los resultados, y lo hacen en trabajo colaborativo, en equipos y en estrecha interrelación social. Esta manera de aprender responde a las concepciones de Vigotsky (1982) quien señala que:

El conocimiento es social y se construye a partir de esfuerzos cooperativos por aprender, entender y resolver problemas" y que "la zona de desarrollo próximo (ZDP) es aquella situada entre lo que un alumno puede hacer sólo y lo que puede lograr si trabaja en "colaboración" con pares o con guías e instructores. (p.96)

La robótica educativa está ligada al juego y a las actividades lúdicas con robots educativos, en las que se aplican estrategias educativas innovadoras, como instrumento didáctico para la dirección del aprendizaje.

La introducción paulatina de la robótica educativa en la Educación Primaria transita por los momentos parciales del desarrollo: (6-7 años), (8-10 años) y (11-12 años). Cada uno se corresponde con determinadas particularidades psicológicas, dadas por las variaciones en la esfera motivacional y los niveles cualitativos que alcanzan los procesos psíquicos y formaciones de la personalidad en su unidad cognitivo-afectiva, condicionadas por el sistema de actividades y comunicación (ICCP, 2016b).

En la Educación Primaria se introduce el lenguaje de programación Scratch en el currículo con el programa Mi mundo digital II en tercer y cuarto grados, donde los escolares aprenden a usar la interfaz de ScratchJr y elaboran programas sencillos con personajes que actúan de manera independiente y donde establecen relaciones entre sí y crean proyectos con múltiples escenas. En quinto grado logran interactuar con diferentes productos informáticos y ejecutan instrucciones a través de actividades lúdicas y en sexto grado logran utilizar los elementos esenciales del interfaz del sistema operativo, ejecutan acciones siguiendo normas ergonómicas establecidas y de

organización para la interacción con los diferentes dispositivos y software.

La robótica educativa como herramienta pedagógica innovadora en el Sistema Nacional de Educación (SNE) contribuye al aprendizaje cooperativo y colaborativo, porque involucra el uso de modelos, entrenamiento, estrategias que integran conceptos, habilidades para comprender lo que se aprende, por tanto, constituye una alternativa para el desarrollo de actividades curriculares, donde los alumnos descubren jugando, nuevas formas de expresar su creatividad y desarrollan su talento, al integrar áreas curriculares y modelar prototipos del mundo real con creatividad, mediante diferentes disciplinas para el desarrollo del pensamiento computacional.

METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología utilizada para enfrentar el problema (que garantiza la calidad en la ejecución y los resultados) se basa en el método dialéctico materialista, con un enfoque cualitativo descriptivo, que permite la articulación sistémica de métodos empíricos para la búsqueda de información.

El *estudio de investigaciones asociadas al objeto*, para constar en las investigaciones realizadas sobre la robótica educativa y su introducción en los diferentes niveles educativos de la educación general.

El *análisis de documentos* para profundizar en las bases teóricas para el uso de las tecnologías en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, en las potencialidades que tiene el currículo de la educación primaria para la introducción de la robótica educativa.

Los *grupos focales* para lograr un entendimiento acerca de la necesidad de la introducción de la robótica educativa en la educación primaria y las *entrevistas grupales* para obtener información sobre las necesidades de preparación de los maestros acerca de la robótica educativa y su utilidad en la educación primaria.

Se trabaja con una población conformada por maestros de instituciones educativas de la Educación Primarias del Municipio Santa Clara. La muestra seleccionada la integran maestros de ocho instituciones educativas, siete urbanas y una ubicada en un entorno rural.

Para ser consecuentes con los presupuestos de la investigación

cualitativa se subdivide el trabajo en etapas, lo cual conlleva al desarrollo de un grupo de acciones: primero se analizan los antecedentes del uso de la robótica con fines educativos, se seleccionan los resultados científicos publicados que tienen relación con el objeto de estudio y se determinan los indicadores que permiten identificar el tipo de resultado y seguir un criterio general para su codificación, clasificación y registro de datos. Los indicadores son:

- Depuración de resultados científicos con informaciones que no aportan al proceso de sistematización.
- Precisión de la muestra para el estudio de sistematización.
- Períodos en que se enmarca cada resultado científico.
- Contexto en que se desarrolla.
- Nivel al cual está dirigido.
- Problematización que genera la determinación del problema.
- Problema que se investiga.
- Teoría/s que sustenta/n el problema.
- Clasificación por tipos de resultados.
- Tipo de propuesta.
- Principales aportaciones al proceso de enseñanza-aprendizaje.

En una segunda etapa se hace un análisis de los documentos rectores y normativos de la Educación Primaria: Bases del tercer perfeccionamiento del SNE (ICCP, 2016c), Plan de estudio de la Educación Primaria (ICCP, 2016b) y programas de estudios de la asignatura Mi mundo digital (ICCP, 2016d y 2016e), en el que se profundiza en las potencialidades que tienen para la introducción de la robótica educativa. En una tercera etapa se consta en qué medida los maestros y especialistas de las instituciones educativas están preparados para introducir la robótica educativa y se identifican las necesidades de preparación y las vías para lograrlo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado del estudio de los antecedentes del uso de la robótica con fines educativos, se constata que existen evidencias comprobadas de las posibilidades de introducción de la robótica educativa en los diferentes niveles de enseñanza, en la formación de maestros y especialistas.

Es evidente la existencia de un debate académico acerca de los cambios que provoca en la manera de enseñar y aprender y por los desafíos que

implica, tanto para escolares como para maestros. Se sustenta teóricamente la robótica educativa como objeto o medio y apoyo al aprendizaje, con la creación de ambientes tecnológicos y estrategias para la formación profesional, sobre todo en el campo de la ingeniería.

Se discute acerca de las posibilidades de inserción de los robots en las aulas y como ayuda para el maestro; se aborda la relación entre la robótica educativa, el desarrollo del pensamiento computacional y los principales lenguajes de programación.

Se refuerza la idea de la utilización de la lúdica para la enseñanza de la robótica educativa, vinculada a situaciones reales de la vida para aumentar el atractivo, interés y motivación por aprender, en la que se integren y apliquen los aprendizajes de otras áreas del conocimiento.

Se debate acerca del uso de los recursos tecnológicos, como los robots programables que despiertan la curiosidad, mediante actividades lúdicas que caracterizan las actividades en los primeros años de escolaridad.

Los investigadores destacan el aprendizaje de habilidades y competencias asociadas al pensamiento computacional y la

programación, la aplicación de la robótica educativa que fortalecen los procesos mentales relacionados al pensamiento crítico, la orientación espacial, capacidad de abstracción, con el diseño de actividades lúdicas novedosas, que involucren la planeación, y que al evaluarlas le den participación activa a los alumnos; es esencial que las actividades respondan a sus intereses y necesidades de forma equilibrada, para que desempeñen el papel de juegos complementarios en el aula.

Los mayores debates están relacionados con estilos de aprendizajes de los alumnos y la enseñanza de la robótica educativa; discusión acerca de las posibilidades de inserción de los robots en las aulas, como ayuda para el docente y la elaboración de estrategias de los escolares; el abordaje de determinadas asignaturas desde un pensamiento computacional, donde las soluciones deben ser representadas como secuencias de instrucciones y algoritmos.

Se discute acerca del aprendizaje de los lenguajes de programación; de las consideraciones acerca de la utilización de la robótica en las escuelas primarias; la robótica educativa

aplicada a las necesidades educativas especiales; la lúdica a través de lenguajes de programación visual Scratch; el desarrollo del pensamiento computacional; la robótica educativa como herramienta que apoya los procesos de enseñanza-aprendizaje y la formación de competencias básicas a través de las prácticas; las aulas dinámicas participativas y colaborativas con el uso de la robótica educativa, su utilización como estrategia para fomentar valores y actitudes; como actividad extraescolar; para motivar e incentivar el interés por el estudio y la relación: robótica educativa y creatividad de los escolares.

Se plantea la necesidad del cambio del docente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje cuando utiliza la robótica educativa y es consenso entre los investigadores, que es una herramienta útil de gran oportunidad para el uso de metodologías activas y eficaces que propicien el trabajo cooperativo, en ambientes de aprendizaje, para activar procesos cognitivos y sociales con el fin de conseguir un aprendizaje significativo y un cambio educativo necesario.

Se acota la necesidad de capacitación de docentes para el trabajo con tecnología robótica; la importancia que

posean los niveles de conocimientos y habilidades, necesarias para acompañar a sus alumnos y la responsabilidad ante las nuevas exigencias.

El análisis de los documentos rectores y normativos de la Educación Primaria: bases del tercer perfeccionamiento del SNE, planes y programas de estudios (2016); evidencian la posibilidad de introducir la robótica educativa en este nivel y las vías de cómo hacerlo a partir de:

- Remodelación de la concepción curricular, desde el diseño de los proyectos educativos institucionales y de grupo.
- Flexibilización de la estructura y contenidos de los programas de estudios.
- El ajuste a las condiciones socio-culturales donde los escolares sean protagonistas de sus aprendizajes y desarrollen mecanismos de autorregulación.
- El aprovechamiento de las actividades escolares y extraescolares, teniendo en cuenta la escuela como el centro cultural más importante de la comunidad.

Debe lograrse una actualización de los programas de estudio, para que respondan a las nuevas exigencias y

condiciones sociales y a la introducción de la robótica educativa, con la introducción de contenidos, específicamente de programación y la participación de los diferentes agentes educativos, en aras de elevar la formación integral de cada escolar y la calidad de la educación en general.

Las principales potencialidades del plan de estudio de la Educación Primaria para la introducción de la robótica educativa son:

- El plan de estudio responde al desarrollo socio-económico del país, las necesidades sociales, el desarrollo creciente de la educación, las condiciones contextuales internacionales y tradiciones pedagógicas; por lo que en sentido general está dirigido a la formación integral de la personalidad de los escolares, con un elevado nivel de conocimientos y valores que los prepare para el logro de un desarrollo próspero y sostenible.
- El perfil del egresado de este nivel educativo considera la asimilación de conocimientos, el desarrollo de potencialidades, la formación de orientaciones valorativas, el conocimiento de normas ciudadanas, elementos que pueden

potenciarse con la introducción de la robótica educativa.

- La concepción curricular asumida permite la introducción de la robótica educativa, ya sea como objeto, como medio o apoyo del aprendizaje por el carácter flexible, integral, contextualizado y participativo que le da unidad al sistema, pero atendiendo a las particularidades del contexto educativo.
- La concepción de enseñanza-aprendizaje-desarrollador, sobre la base de un profundo conocimiento de las particularidades del desarrollo por el que transcurre la enseñanza en este nivel educativo, que garantiza la atención diferenciada, el desarrollo de potencialidades y el avance progresivo del aprendizaje escolar.
- Existen posibilidades de integrar a los contenidos de las diferentes asignaturas, elementos de programación, las habilidades de manejo de dispositivos (señalar, seleccionar, ejecutar y mover objetos) con independencia, con el uso del programa Scratch y desarrollar un pensamiento lógico y algorítmico para favorecer los procesos de aprendizaje que se

dan en la escuela y adquirir habilidades que se trabajan en el aula.

A partir de los resultados de intercambios y reflexiones con maestros de la Educación Primaria, para obtener información acerca de la necesidad de introducción de la robótica educativa en este nivel se constató que existe consenso en que:

- Puede ser objeto de estudio o constituir un medio o apoyo para el aprendizaje.
 - Constituye una potencialidad para atender las particularidades de los escolares sobre la base de sus necesidades e intereses.
 - La robótica educativa implica cambios en la concepción curricular, en los métodos de enseñanza, que propician una mayor flexibilidad en su estructuración y desarrollo de los contenidos de los programas de estudios, según momentos del desarrollo escolar.
 - Se convierte en un vehículo propiciador del cumplimiento del fin y objetivos en este nivel educativo, porque responde al desarrollo socio-económico del país, las necesidades sociales, el desarrollo creciente de la educación, así como las condiciones contextuales internacionales y tradiciones pedagógicas.
- Permite, por su carácter interdisciplinar, la integración de los contenidos de las diferentes asignaturas, aprovechando el desarrollo de las habilidades que pueden ser aplicadas el uso del programa Scratch, que se introduce desde el tercer grado y favorece los procesos de aprendizaje que se dan en la escuela.
 - Es una vía para que los escolares sean protagonistas de sus aprendizajes, desarrollen la independencia cognoscitiva y para la formación integral de la personalidad de los escolares, por sus posibilidades para el desarrollo de la creatividad, independencia, pensamiento lógico y el trabajo en equipo.
 - Favorece el cumplimiento de la concepción desarrolladora del aprendizaje, sobre la base de un profundo conocimiento de los momentos del desarrollo del escolar por el por el que transcurre la enseñanza en este nivel educativo, que garantiza la atención diferenciada, el desarrollo de potencialidades y el avance progresivo del aprendizaje escolar.

Con vista a atender las necesidades de preparación de los maestros acerca de la robótica educativa y su utilidad en la educación primaria es ineludible el desarrollo de acciones de preparación posgraduada. Se diseñó un programa de capacitación en lenguaje Scratch para maestros de la enseñanza primaria y otros profesores implicados con el objetivo de fundamentar las concepciones teórico-metodológicas, que sustentan la inserción paulatina de la Programación y la Robótica educativa en la Educación Primaria.

En él se fundamenta la enseñanza de la robótica educativa y las potencialidades del currículo para su inserción paulatina. Se les da tratamiento a las potencialidades de las esferas de la personalidad de los escolares en correspondencia con los momentos del desarrollo, para determinar en cuál la robótica proporciona mayor efecto. El programa dedica especial atención a las potencialidades del lenguaje Scratch en la enseñanza, su contextualización en cada uno de los grados y la didáctica para desarrollar el proceso de enseñanza- aprendizaje del Scratch en este nivel.

La capacitación se concibió online desde la plataforma Moodle

(moodle.uclv.edu.cu) donde cada maestro se apertrecha de los contenidos necesarios que le permitirán enfrentar el proceso de enseñanza aprendizaje de la robótica educativa en la enseñanza primaria con el uso del lenguaje de programación Scratch.

Se concibieron, además, talleres que permitieron la preparación de las estructuras educacionales para acompañar el proceso y asesorarlo.

CONCLUSIONES

Los resultados anteriormente descritos tienen un impacto en la Educación Primaria y en la sociedad en general dado que constituye aporte al perfeccionamiento del currículo al introducir los contenidos de la robótica educativa en aras de lograr un aprendizaje más significativo.

Es una vía esencial para el desarrollo de conocimientos, habilidades y el aprendizaje autónomo y creativo, con el empleo de materiales, juegos didácticos e infotecnológicos, a partir de equipos en desuso y/o nuevos desarrollos con la industria.

Contribuye a la formación de un escolar con una concepción científica del mundo capaz de vincular los conocimientos de la programación y la

robótica educativa a su entorno individual y social.

La preparación de maestros y especialistas sobre las concepciones teórico-metodológicas que sustentan la introducción de la robótica educativa que incide en la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en la Educación Primaria, atemperado a las exigencias actuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beer, R. D., Chiel, H. J. y Drushel, R. F. (1999). Using autonomous robotics to teach science and engineering. *Magazine Communications of the ACM*, 42, 85-92.
- Benitti, F. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988.
- Bravo, F. y Forero, 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), 54-64.
- Candia, F. (2008). *La robótica pedagógica, una experiencia de la enseñanza-aprendizaje basada en proyectos*. Recuperado de <https://goo.gl/BdHtLs>
- Elkonin, D. (1987). *Psicología del juego*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Flake, J. (1990). An exploratory study of Lego logo. *Journal of Computing in Childhood Education*, 1, 15–22.
- Instituto Central de Ciencias Pedagógicas [ICCP]. (2016a). *Bases conceptuales del perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación*. La Habana, Cuba: Ministerio de Educación [Mined].
- Instituto Central de Ciencias Pedagógicas [ICCP]. (2016b). *Plan de estudio de Educación Primaria*. La Habana, Cuba: Mined.
- Instituto Central de Ciencias Pedagógicas [ICCP]. (2016c). *Documentos para el perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación* La Habana, Cuba: Mined.
- Instituto Central de Ciencias Pedagógicas [ICCP]. (2016d). *Programa Mi mundo digital II*. La Habana, Cuba: Mined.

- Instituto Central de Ciencias Pedagógicas [ICCP]. (2016e). *Programa Mi mundo digital III*. La Habana, Cuba: Mined.
- Jukovskaia, J. (1978). *La Educación del niño en el juego*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Labrador, K. (2020). La robótica educativa como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje. *XVIII Congreso Internacional de Informática en la Educación - Inforedu 2020*. La Habana, Cuba.
- Miglino, O., Cardaci, M. & Hautop, H. (1999). Robotics as an Educational Tool. *Journal. Of Interactive Learning Research* 10, (1), 25-47.
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Pittí, K. & Quiel, 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.
- Nonnon, P. Laurencelle, L. L. (1984). Appareteur-robot et la pédagogie des disciplines expérimentales. *Rev. Spectre*, 22, 16-20.
- Nourbakhsh, I. R. (2000). *Robots and education in the classroom and in the museum: On the study of robots, and robots for study*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/2637992_Robots_and_Education_in_the_classroom_and_in_the_museum_On_the_study_of_robots_and_robots_for_study
- Odorico, A. (2004). Marco teórico para una robótica pedagógica. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*. 1(3), 34-46. Recuperado de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/010103/A4oct2004.pdf>.
- Peralta, G. (2015). *Una estrategia en el desarrollo de la creatividad y las capacidades en educación en tecnología*. Recuperado de <http://docplayer.es/57947451-Robotica-educativa-una-estrategia-en-el-desarrollo-de-la-creatividad-y-las-capacidades-en-educacion-en-tecnologia.html>
- Quiroga, L. (2018). La Robótica: Otra forma de aprender. ¿Por qué podemos acercar la robótica a la

- educación infantil? *Revista de Educación y Pensamiento*, 25(25) 51-65.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K. A. ... Kafai, Y. B. (2009). Scratch: Programming for All, *Commun. ACM: Magazine Communications of the*, 52(11), 60-67. doi: <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Ruiz, E. (2007). *Educatrónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Madrid, España: Díaz de Santos.
- Testa, A. y Lemus, L. (2003) *Educación, formación laboral y creatividad técnica*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2015). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible Objetivos de aprendizaje*. París, Francia: Autor.
- Vygotsky, L. S. (1982). El juego y su función en el desarrollo psíquico del niño. *Revista Cuadernos de Pedagogía*, (85).
- Vigostky, V. I y Sojin, F. A. (1983). *El juego en Pedagogía Preescolar*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Wagner, S. P. (1998). Robotics and children: Science achievement and problem solving. *Journal of Computing in Childhood Education*, (9), 149-165.

Pedagogía y Sociedad publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

