LA ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

THE TEACHING OF EDUCATIONAL ROBOTICS IN PRIMARY EDUCATION

Adalberto Portal Camellón, apcamellon@uclv.cu, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Cuba, Doctor en Ciencias Pedagógicas.

Resumen

La enseñanza de la Robótica educativa en Cuba constituye una necesidad imperiosa para el país y por ende para el desarrollo integral de los estudiantes en los diferentes tipos de educación, especialmente los de la Educación Primaria. La investigación surge de la Carrera Educación Primaria y responde al proyecto de investigación: Introducción paulatina de la enseñanza de la robótica en la educación general, con la intención de lograr la participación de manera integrada, coherente, sistemática y efectiva de escolares y maestros de la escuela primaria, en los procesos de transformación que allí se desarrollan. Tiene como objetivo analizar cómo introducir la robótica educativa en la Educación Primaria. Aporta conocimientos y propuestas que permiten elevar el desarrollo del pensamiento lógico, la imaginación, la creatividad, innovación y desarrollo de habilidades tanto informáticas como generales e intelectuales en los participantes. 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 y se identifican las necesidades de preparación de maestros y especialistas en este sentido.

Palabras clave: robótica, robótica educativa, educación primaria

The teaching of Educational Robotics in Cuba constitutes an urgent need for the country and therefore for the integral development of students in the different types of education, especially those of Primary Education. The research arises from the Primary Education Career and responds to the research project: Gradual introduction of the teaching of robotics in general education, with the intention of achieving the participation of schoolchildren and teachers in an integrated, coherent, systematic and effective way. primary school, in the transformation processes that take place there. Its objective is to analyze how to introduce educational robotics in Primary Education. It provides knowledge and proposals that allow to increase the development of logical thinking, imagination, creativity, innovation and development of both computer and general and intellectual skills in the participants. As results, a study on educational robotics and its introduction in the different educational levels at international and national level is obtained; the potential of the normative documents, plans and study programs for the introduction of educational robotics are identified and the training needs of teachers and specialists in this regard are identified.

Keywords: robotics, educational robotics, primary education

INTRODUCCIÓN

La educación es una actividad trascendente; responde al hombre en sociedad y se encuentra en consonancia con su propia naturaleza: con su condición de ser social, su carácter cognoscente-transformador, sus costumbres, patrones, normas y valores que lo caracterizan como portador de una cultura específica de un pueblo, de una nación.

Diferentes investigadores, tanto del área de la Pedagogía como de las Ciencias Médicas y Psicológicas, estudian cómo se desarrolla el proceso de transmisión del conocimiento y ponen en práctica diversas teorías al respecto las que, según Decroly (2009), direccionan la educación, la transforman y permiten que se tenga cada vez más en cuenta los intereses de los niños para obtener un mejor aprendizaje.

Estos especialistas sustentan que el descubrimiento de las necesidades del niño permite conocer sus intereses, los cuales los atraen, mantienen su atención y buscan aprender más.

Desde el 2010 se labora en la creación de la base teórico-metodológica del tercer Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación donde se propone:

(...) crear desde las primeras edades, las condiciones propicias para el surgimiento en la juventud de una personalidad madura, resultado de una educación que posibilite una formación para el desarrollo sostenible y los prepare para asumir estilos de vida sanos, potenciadores de su propio desarrollo, en función de poder orientarse, dar respuesta a los problemas de la realidad social y personal (ICCP, 2019, p.4).

Estas aspiraciones responden a la necesidad de formar educandos 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, diseñar, programar, relacionarse socialmente, trabajar en equipo para la resolución de problemas.

De igual manera es necesario potenciar la inteligencia humana y profundizar en la inteligencia artificial, a partir de introducir la enseñanza de la programación, el desarrollo del pensamiento computacional y la robótica educativa en la escuela, lo que responde a su vez, a la necesidad de elevar la calidad del proceso educativo y sus resultados, revertido en el aumento de los niveles de conocimientos, habilidades, valores. De esta manera cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con el uso de las nuevas tecnologías y al reclamo de la máxima dirección del país que plantea: "(...) es preciso emplearse a fondo en el conocimiento, en el uso de las nuevas tecnologías (...)" (Díaz-Canel, 2019)

El desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el mundo, y su introducción en los sistemas educativos, provocan cambios significativos en el orden metodológico y didáctico, que revolucionan el proceso de enseñanza-aprendizaje y el rol de docentes y alumnos en el proceso.

El uso de las tecnologías en la educación debe propiciar el aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser, y también aprender a usar herramientas de forma interactiva, interactuar en grupos heterogéneos y actuar de forma autónoma.

Las tecnologías de la información y la comunicación contribuyen al desarrollo de capacidades cognitivas del individuo, al trabajo colaborativo y la participación ciudadana y posibilitan que los alumnos aprendan a su ritmo, usen los canales cognitivos que

necesitan para aprender, según sus necesidades, intereses, capacidades, posibilidades y estilos de aprendizajes.

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

Los avances en la ciencia, la robótica y la automatización de procesos demandan de la educación cambios en el proceso de enseñanza y aprendizaje que garanticen la socialización del conocimiento con la premisa de “aprender haciendo”.

Desde el surgimiento de la robótica 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: Candia (2008), Bravo y Forero (2012), Moreno et al. (2012), Moreno, Leiva, & López (2016), Quiroga (2018), Labrador (2020) quienes 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 Odorico (2004) y permite aglutinar ciencias y tecnologías (matemáticas, física, informática).

Ruiz (2007), Moreno et al., (2012), Benitti (2012), Peralta (2015) consideran 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, 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, de igual forma refieren que al vincularse con otras asignaturas y materializar conceptos abstractos, representa una oportunidad para desarrollar aprendizajes a través de una relación teórico-práctica de saberes y destacan 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 que propicia un alto grado de interés, entusiasmo y curiosidad por el aprender, con el empleo de las actividades lúdicas en la plataforma robótica, que crean ambientes para el aprendizaje que, como característica fundamental, atraen la atención de los alumnos y para las que se utilizan estrategias didácticas no convencionales por parte de los docentes.

El logro de esta aspiración pasa hoy por la necesidad de formar educandos con un amplio desarrollo del pensamiento lógico, imaginación, creatividad, con alto grado de innovación y desarrollo de habilidades tanto informáticas como generales e intelectuales, que, a partir de los nuevos desafíos que se le asignan a la educación, les permita alcanzar un aprendizaje significativo, razonar de manera lógica, diseñar, programar, relacionarse socialmente, trabajar en equipo para la resolución de problemas y finalmente, entender el potencial de la inteligencia humana y la profundidad de la inteligencia artificial a partir de introducir la programación y la robótica en la educación y aprendizaje, desde la escuela primaria, lo que responde a su vez, a la necesidad de elevar la calidad del proceso educativo y sus resultados, revertido en niveles de conocimientos y habilidades.

Para su cumplimiento se declara desde los objetivos generales del Plan de Estudio de la Educación Primaria que los escolares deben “Demostrar la apropiación, ampliación, sistematización, profundización y aplicación de los contenidos del proceso educativo, en la interpretación de hechos, objetos, procesos y fenómenos de la naturaleza con una concepción científica del mundo, teniendo en cuenta sus nexos interdisciplinarios y la familiarización con la investigación científica, como vías para la consolidación del 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 sus particularidades e intereses individuales.” (MINED, 2016, pp.8-9)

A la Universidad le corresponde, en este sentido, una labor de suma importancia, pues desde la propia preparación de los futuros profesionales de la educación le corresponde “aplicar el método científico en la solución de los problemas generales de la Educación Infantil y en particular los de la educación primaria, con la utilización de (...) las tecnologías de la informatización y comunicación”. (MES, 2016, p.6)

Lo anterior lleva a reconocer el rol del profesional de la Educación Primaria que cuenta con los saberes necesarios para enfrentarse a la tarea, tiene el compromiso y la responsabilidad de cumplir con sus funciones con énfasis en la investigación y superación que requiera su proyección en correspondencia con el cumplimiento de su labor.

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

Para el cumplimiento del objetivo anterior y en correspondencia con el problema planteado, se proponen como objetivos específicos:

- Profundizar en documentos rectores y normativos de la educación primaria y de la programación y la robótica educativa con el fin de determinar las potencialidades y carencias en los participantes para constatar las esferas de la personalidad del educando en la cual la robótica proporciona mayor efecto y el rediseño de los mismos en caso de ser necesarios.
- Identificar procedimientos, objetivos y contenidos de la programación y la robótica educativa por asignaturas y momentos del desarrollo del escolar primario, así como ejercicios que contribuyan al desarrollo del pensamiento lógico, la creatividad, la inteligencia artificial y la imaginación.
- Capacitar a docentes de la escuela primaria con las herramientas necesarias para el desarrollo de habilidades infotecnológicas y de programación con vistas a potenciar el pensamiento lógico, la creatividad, la inteligencia artificial y la imaginación de sus escolares.

DESARROLLO

En la década de los 80 del siglo XX surge la robótica educativa; rama de la tecnología que combina diversas disciplinas como ingeniería automática, eléctrica, mecánica, de las ciencias de la computación, el diseño; al introducirse en la educación revoluciona el enseñar y el aprender.

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 & 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".

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) concibe la robótica educativa como una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías.

Moreno, Leiva & López (2016) proponen: "la robótica educativa como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías".

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 (Odorico, 2004) y permite aglutinar ciencias y tecnologías (matemáticas, física, informática)

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.

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 y 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 que propicia un alto grado de interés, entusiasmo y curiosidad por el aprender, con el empleo de las actividades lúdicas en la plataforma robótica, que crean ambientes para el aprendizaje que, como característica fundamental, atraen la atención de los alumnos y para las que se utilizan estrategias didácticas no convencionales por parte de los docentes.

La utilización de la robótica educativa 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 en los alumnos conocimientos, habilidades y aptitudes, que los prepara para la vida e influye en la esfera cognitiva, instrumental, afectiva, motivacional y volitiva.

Los alumnos empiezan a estudiar jugando. En un principio, el estudio es para ellos como un juego con determinadas reglas, de esta forma asimilan los conocimientos elementales, es por ello que al decir de Testa (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)

Para Múgina (1983) el juego es la actividad principal para un niño pequeño, no solo porque este pase la mayor parte del tiempo jugando, sino porque además origina cambios cualitativos importantes en la psiquis infantil. 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 (1933-1966) señala que el juego es el inicio del comportamiento conceptual o guiado por las ideas. La actividad del niño durante el juego transcurre fuera de la percepción directa, en una situación imaginaria; la esencia del juego estriba fundamentalmente en esa situación imaginaria, que altera todo el comportamiento del niño, obligándole a definirse en sus actos y proceder a través de una situación exclusivamente imaginaria.

Autores como Elkonin (1978), Leontiev (1979, 1981, 2003), Davidov (2003) y el mismo Vigotsky (1987) consideran el juego y la fantasía como actividades muy importantes para el desarrollo cognitivo, motivacional y social. En los juegos de roles representan los roles que son comunes a los que cumplen los adultos en la sociedad.

El juego explica el desarrollo en términos de procesos de abstracción simple, cuando se abstrae lo que se ve y observa en los objetos, y es reflexiva, cuando abstrae las relaciones que hay entre los objetos, esta última es la que permite el conocimiento lógico-matemático. El juego hay que verlo como medio, método, procedimiento y forma de organización de la enseñanza y la actividad.

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. Es 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.

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 Vigotzky (1978, p.96) 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 como herramienta pedagógica innovadora en el Sistema Nacional de Educación (SNE) está relacionada con la disciplina informática, la programación y el desarrollo del pensamiento computacional. Con la introducción del lenguaje de programación Scratch se sientan las bases para programar un robot.

El aprendizaje cooperativo con la robótica educativa involucra el uso de modelos, entrenamiento, estrategias que integran conceptos, habilidades para comprender lo que se aprende.

La introducción paulatina de la robótica educativa en el SNE, y específicamente en la Educación Primaria transita teniendo en cuenta los diferentes momentos parciales del desarrollo: (6-7 años), (8-10 años) y (11-12 años). Cada una de estas etapas 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 (Planes de estudios de la educación primaria, secundaria básica y preuniversitario, 2016).

Para el estudio que se realiza se tomará en consideración la etapa correspondiente a la Educación Primaria no sin tomar en consideración los aportes de etapa anteriores y lo que se pretende alcanzar en etapas posteriores.

La metodología utilizada para enfrentar el problema (que garantiza la calidad en la ejecución y los resultados) se basa en el enfoque dialéctico materialista del estudio al determinar las contradicciones que se dan en el proceso de enseñanza aprendizaje de la escuela primaria y en el nivel de obligatoriedad de estos contenidos, el momento del desarrollo donde se introducen, su enfoque como asignatura propia o como recurso educativo.

Esta metodología se materializa por la investigación-acción, que permite la articulación sistemática de los métodos y técnicas empíricas de corte cualitativa, con el apoyo de técnicas cuantitativas para la complementación y profundización de la información obtenida, teniendo en cuenta los objetivos y tareas específicas propuestas, del nivel teórico (Histórico-Lógico, Analítico-Sintético, Inductivo-Deductivo, Modelación y la sistematización); del nivel empírico (Análisis de documentos, estudio de investigaciones asociadas al objeto, observación participante, grupos focales y entrevistas grupales) y análisis desde la estadística descriptiva.

Se trabaja con una población conforma 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: Bases teóricas del perfeccionamiento, 2019), Plan de estudio de la Educación Primaria (ICCP: Plan de estudio de la Educación Primaria) y programas de estudios de la asignatura Mi mundo digital (ICCP, Programa Mi mundo digital I, II, III y IV, 2016), 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.

Como resultado 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 docentes y otras especialidades en la universidad; que existe un debate académico por los cambios que provoca en la manera de enseñar y aprender, por los desafíos que implica tanto para alumnos como para docentes. Se discute acerca de las posibilidades de inserción de los robots en las aulas y como ayuda para el docente; se aborda la relación entre la robótica educativa, el desarrollo del pensamiento computacional y los principales lenguajes de programación; 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 reitera la necesidad de la formación de los docentes, pero se aborda muy elemental la didáctica de la utilización de la robótica educativa como medio y apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje. Se constata, además, que el pensamiento computacional no está suficientemente abordado en cómo lograrlo desde otras asignaturas y de cómo utilizar la robótica educativa con alumnos con necesidades educativas especiales (con discapacidad y talentosos).

Unido a lo anterior se realiza un análisis de la contribución del plan de estudio para el trabajo con la robótica en este nivel educativo y de los programas de las asignaturas: Educación Laboral, Geografía, El Mundo en Que Vivimos, Ciencias Naturales, Matemática, Informática, Inglés y Lengua Española, en cuanto a los contenidos y objetivos en cada uno de los grados, para determinar las potencialidades de cada una de ellas para el trabajo con la robótica educativa.

En este particular se consultó con los especialistas de las diferentes asignaturas para determinar la línea común a seguir en cada una de ellas. Asimismo, se elaboró un documento con las potencialidades de las esferas de la personalidad del niño en correspondencia con los momentos o etapas del desarrollo que permitirá determinar en cuál de ellas la robótica surte mayor efecto.

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.

CONCLUSIONES

La introducción de la Robótica educativa en la Educación Primaria responde al cumplimiento del objetivo cuatro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y puede lograrse a partir de diferentes vías curriculares y extracurriculares aprovechando las posibilidades de las condiciones socioculturales, donde los escolares son protagonistas de su propio aprendizaje, y de las potencialidades de la escuela como centro cultural más importante de la comunidad.

Su introducción en el Sistema Nacional de Educación y específicamente en este nivel educativo, garantizará en cada uno de los escolares un mayor desarrollo del pensamiento lógico, la imaginación, la creatividad, innovación y de habilidades tanto informáticas como generales e intelectuales, todo lo cual permitirá la aplicación de estos contenidos a su vida práctica y por ende un mayor desarrollo y formación integral y su personalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bravo, F., & Forero, A. (2012). *La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales*. En, Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, Vol.13, No. 2.

Candia, F. (2008). *La robótica pedagógica, una experiencia de la enseñanza-aprendizaje basada en proyectos*. Disponible en: <https://goo.gl/BdHtLs>

ICCP: Documentos para el perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (2016). Mined: La Habana.

ICCP: Plan de estudio de Educación Primaria. (2016). Mined: La Habana. (Versión 1)

Mes (2016). Modelo del Profesional Carrera Licenciatura en Educación. Primaria. Plan E. Comisión Nacional de Carrera, Cuba.

Moreno, I. et al (2012). *La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías*. En, Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, Vol.13, No. 2.

Nonnon, P. & Laurencelle, L.L. (1984). *Appariteur-robot et la pédagogie des disciplines expérimentales*. Rev.Spectre. No. 22 pp. 16-20.

Odorico A. (2004). *Marco teórico para una robótica pedagógica*, En, Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales Vol. 1(3), pp. 34-46. Disponible en: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/010103/A4oct2004.pdf>.

ONU (2015) *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

Peralta, G. (2015). *Una estrategia en el desarrollo de la creatividad y las capacidades en educación en tecnología*. Disponible en: <http://docplayer.es/57947451-Robotica-educativa-una-estrategia-en-el-desarrollo-de-la-creatividad-y-las-capacidades-en-educacion-en-tecnologia.html> [Consulta: 16 de marzo de 2020].

Quiroga, L. (2018). *La Robótica: Otra forma de aprender. ¿Por qué podemos acercar la robótica a la educación infantil?* En, Revista de Educación y Pensamiento. Colegio Hispanoamericano, pp.51 - 65.

Ramos, M. (2021). *Sistematización de resultados científicos sobre la comprensión de textos, asignatura lengua española*. Tesis doctoral. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Villa Clara. Cuba.

Ruiz-Velasco, E. (2007). *Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Madrid: Díaz de Santos.

UNESCO (2015). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible Objetivos de aprendizaje. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO)*. París. Francia. ISBN 978-92-3-300070-4.