

FORMACIÓN EN ROBÓTICA EDUCATIVA DEL PROFESOR DE INFORMÁTICA MEDIANTE LA SUPERACIÓN PROFESIONAL VIRTUALIZADA

FORMACIÓN EN ROBÓTICA EDUCATIVA

AUTORES: Yamirka Mora Clavel¹

Rosalina Soler Rodríguez²

Rosa Lidia Martínez Cabrales³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: yamilka@dpe.sc.rimed.cu

Fecha de recepción: 10-02-2022

Fecha de aceptación: 25-03-2022

RESUMEN

El desarrollo diversificado de la robótica en el mundo actual le impone el reto a las Ciencias de la Educación y a la Tecnología Educativa, de formar un profesor de Informática con saberes profesionales pertinentes para la aplicación de la Robótica Educativa. En Cuba, estas ideas se van configurando con nuevas experiencias, aunque, aún son escasas las investigaciones que constaten su impacto en el país. Siguiendo este orden de ideas, el objetivo del presente trabajo se encamina a valorar la efectividad pedagógica del curso de superación "Nociones elementales de Robótica Educativa" para la formación del profesor de Informática potenciando el pensamiento computacional para la programación con Scratch y el desarrollo de la innovación. Los métodos investigativos teóricos: análisis-síntesis, sistémico estructural funcional, inductivo-deductivo además de los empíricos: observación y encuesta personalizada en Moodle, permitieron constatar los principales resultados científicos, comprender los rasgos generales para la conceptualización del proceso de formación en Robótica Educativa en el contexto pedagógico contemporáneo, para su reconstrucción teórica y práctica. Favoreció la continuidad de la investigación doctoral y confirma la importancia que posee la superación profesional de estos sujetos, por su

¹ Licenciatura en Educación especialidad Matemática-Computación. Master en Ciencias de la Educación. Metodóloga de Educación, Santiago de Cuba, Cuba. yamilka@dpe.sc.rimed.cu ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1980-7392>

² Licenciada en Educación. Especialidad Primaria. Máster en Metodología de la Investigación Educativa. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular. Dirección de Informatización de la Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. rsr@uo.edu.cu ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7046-1273>.

³ Licenciatura en Educación primaria, especialidad Matemática. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. rosal@uo.edu.cu ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8741-3649>

responsabilidad social en cuanto a la formación de usuarios de la tecnología robótica.

PALABRAS CLAVES:

Robótica Educativa; pensamiento computacional; programación con lenguaje Scratch; innovación en robótica educativa; superación profesional virtualizada.

RAINING IN EDUCATIONAL ROBOTICS OF THE COMPUTER SCIENCE PROFESSOR THROUGH VIRTUALIZED PROFESSIONAL IMPROVEMENT

ABSTRACT

The diversified development of robotics in today's world imposes the challenge on Educational Sciences and Educational Technology, to train a Computer Science teacher with relevant professional knowledge for the application of Educational Robotics. In Cuba, these ideas are taking shape with new experiences, although there are still few investigations that confirm their impact in the country. Following this order of ideas, the objective of this work is aimed at assessing the pedagogical effectiveness of the "Elementary Notions of Educational Robotics" training course for the training of the Computer Science teacher, promoting computational thinking for programming with Scratch and the development of the innovation. The theoretical research methods: analysis-synthesis, systemic structural-functional, inductive-deductive, in addition to the empirical ones: observation and personalized survey in Moodle, allowed us to verify the main scientific results, understand the general features for the conceptualization of the educational robotics training process in the contemporary pedagogical context, for its theoretical and practical reconstruction. It favored the continuity of doctoral research and confirms the importance of the professional improvement of these subjects, due to their social responsibility in terms of training user of robotic technology.

KEYWORDS:

Educational Robotics, computational thinking, Scratch language programming, innovation in educational robotics, virtualized professional improvement.

INTRODUCCIÓN

Entre los significativos logros obtenidos a partir de la Revolución Tecnológica desarrollada en el siglo XX se cuenta el surgimiento de la Robótica. Diversos estudiosos (Quiroga, 2018 y Arrieta et al, 2019) la consideran como la rama de la tecnología que analiza el diseño y construcción de robots, capaces de desempeñar tareas propias del hombre mediante la inteligencia artificial.

La ciencia robótica se aplica con el fin de suplir al hombre en diversas tareas, característica que se debe aplicar siempre a favor del desarrollo social del ser humano. Para alcanzar este propósito, se ha contextualizado esta ciencia al perfeccionamiento de la educación, a través de contenidos de robótica como objeto de estudio y medio de enseñanza, en base a la preparación de la sociedad para el uso eficiente y racional de estas tecnologías.

En este sentido es preciso reflexionar en la necesidad de formar el pensamiento computacional de nuevas generaciones de nativos digitales (Prensky, 2001) aspecto que requiere del concurso de especialistas como el profesor de Informática, de cómo aplique y desarrolle la robótica educativa en los diversos niveles educativos.

Sin embargo, actualmente se constatan insuficiencias en la formación en Robótica Educativa del profesor de Informática que limita la aplicación de este tipo de tecnología en el proceso pedagógico que gestiona este profesional de la computación.

Lo anterior encamina el presente trabajo a valorar la eficacia pedagógica del curso de superación "Nociones elementales de Robótica Educativa" para la formación del profesor de Informática potenciando el pensamiento computacional para la programación con Scratch y el desarrollo de la innovación.

Para conducir la investigación se formuló la siguiente hipótesis: si se ejecuta el curso de superación virtual para la formación en Robótica Educativa del profesor de informática a partir del desarrollo del pensamiento computacional para el aprendizaje del lenguaje de programación Scratch y que favorezca la innovación entonces será efectiva la aplicación de esta tecnología educativa en el proceso pedagógico.

A través de un Estudio de Caso, se desarrolló esta experiencia en la cual participaron como muestra 33 Licenciados en Educación, Especialidad: Informática del municipio Santiago de Cuba. De estos, 28 se desempeñan como profesores en diversos centros educativos y 5 son asesores metodológicos del departamento de Tecnología Educativa.

El estudio realizado se clasifica como descriptivo. Se aplicaron métodos teóricos como análisis-síntesis para caracterizar el proceso de superación

profesional virtualizado. El sistémico estructural funcional, utilizado fundamentalmente en la estructuración del curso de superación virtual que se propone: "Nociones elementales de Robótica Educativa, para profesores de Informática".

Los métodos empíricos, observación y la encuesta. Para constatar en la práctica pedagógica del profesor de Informática cómo ejecuta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Computación el tratamiento metodológico y didáctico a contenidos relacionados con la programación con lenguaje Scratch. Se observó el desarrollo del pensamiento computacional y cómo se aplica la innovación en Robótica Educativa.

DESARROLLO

Contexto pedagógico actual de la Robótica Educativa en Cuba

A partir del tercer perfeccionamiento de la educación en Cuba (2014) se incursiona en la introducción de esta ciencia en el sistema educativo (Mederos y Portal, 2021), como parte del proyecto de informatización de la sociedad. Se desarrolla en tres universidades del país vinculando el estudio de aplicaciones de la robótica al sector de los servicios, la industria y la medicina.

Ejemplo de esto en la Universidad de La Habana (UH) fue creado el robot explorador en zonas de derrumbe. La UH y el Centro Universitario "Julio Antonio Mella" (CUJAE), acometen la creación de una serie de algoritmos de alto nivel para la robótica móvil, que incluye el procesamiento digital de imágenes para la detección de obstáculos, la planificación de trayectorias a partir de mapas, el análisis de texto para la extracción de órdenes del lenguaje natural escrito y la autoestimación de la posición del robot.

Por otra parte, estudiantes del Grupo de Robótica y Mecatrónica de la Facultad de Automática de la CUJAE crearon el primer robot autónomo terrestre, nombrado «Palmiche Galeno plus», trabajo ganador en la competencia de Innovación y Robótica Estudiantil en Chile, 2019. Se utiliza actualmente en un centro para pacientes de Covid-19, para evitar el contacto físico entre humanos.

Por su parte, en la Universidad de Oriente desarrollaron un prototipo de exoesqueleto robótico para la rehabilitación del miembro superior de pacientes hemipléjicos secundarios a una enfermedad cerebrovascular.

Otra experiencia lo constituyen los cursos virtuales que desarrollan los Joven Club de Computación y Electrónica (2020) "Robotizando juntos", los cuales permiten incentivar la adquisición de habilidades en la programación con Scratch, para el desarrollo y control de robots, siendo esta una vía pertinente

porque constituye un acercamiento al estudio y desarrollo de la materia en el país.

En medio de significativos cambios de la contemporaneidad, que constituyen retos para la pedagogía, el Sistema Nacional de Educación (SNE) en Cuba se revoluciona mediante el necesario tercer perfeccionamiento. Una nueva concepción curricular para remodelar los planes y programas de estudio de todas las asignaturas. Implica transformaciones en la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje, con la inclusión de contenidos informáticos específicos como la programación con Scratch y la robótica educativa (Díaz, 2020).

Los ejemplos anteriores evidencian la posibilidad de inserción y avances de la Robótica en Cuba. En ellos están involucradas las universidades y más recientemente la educación general aunque, aún no se cuenta con una orientación didáctica en el currículo. La causa está relacionada con que no existe una concepción pedagógica, metodológica que permita el desarrollo de Robótica Educativa acorde a la realidad y necesidades del país.

Fundamentos epistémicos de la Robótica Educativa

La Robótica Educativa constituye una subdisciplina de la Robótica. Surge a mediados de los años 90 del siglo XX pero no fue hasta el año 2000 que se establece como herramienta educativa. El desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) aplicadas a la educación han permitido un novedoso sistema de enseñanza con Robótica. Su uso como medio de enseñanza y objeto de estudio para docentes y alumnos, permite el diseño, el análisis, la aplicación y la operación de robots.

Estos pueden ser creados utilizando un lenguaje de programación combinado con conceptos de Física, Mecánica, Electrónica y Matemáticas. El concurso de estas ciencias se reconoce como STEM, porque se produce una sinergia entre los nodos conceptuales de estas materias que dan lugar a la tecnología robótica.

Los estudios acerca de la Robótica Educativa en la actualidad son sistematizados por diversos investigadores, precisamente a causa del valor social que posee (Moreno, 2017). Se define esta disciplina como el conjunto de actividades pedagógicas que apoyan y fortalecen áreas específicas del conocimiento y desarrollan competencias en el estudiante, a través de la concepción, creación, ensamble y puesta en funcionamiento de robots.

La Robótica Educativa como disciplina Pedagógica, introduce en los procesos formativos aspectos de la Robótica y la automatización como elemento mediador para la adquisición del aprendizaje (Sánchez, 2019). Asimismo, facilita desarrollar diferentes habilidades y conocimientos basados en las ciencias, la tecnología, la ingeniería y Matemática.

Además se advierte que va mucho más allá de crear robots y programarlos (Quiroga, 2018). En ella se enlazan aspectos instructivos y educativos como la cohesión de grupo, la capacidad de reflexión, la resolución de problemas, la autonomía, el aprendizaje dialógico y cooperativo y el trabajo en equipo mediante recursos tecnológicos. De este modo se confirma que esta tecnología educativa potencia capacidades en el individuo para aprender a convivir en sociedad.

La Robótica Educativa es una opción motivadora que supera a los procesos pedagógicos tradicionales y el pensamiento anquilosado del docente. Potencia el pensamiento lógico y algorítmico, fomenta la creatividad e incentiva la innovación educativa para transformar sus prácticas a través de la tecnología robótica.

La incidencia de las ventajas pedagógicas antes mencionadas favorecen que países como Estados Unidos, Japón, Argentina, España y China hayan logrado resultados significativos de inclusión de la Robótica a la Pedagogía. Son precisos en sus experiencias científicas en cuanto a la necesidad de formación del docente. Estos profesionales no se reconocen formados en Robótica Educativa para asumir estas tecnologías como objeto de estudio y medio de enseñanza, incluyendo a profesores de Informática.

El proyecto UNIR (2020) refiere que los conocimientos de robótica para profesores se adquiere con una formación profesional. Debe combinarse teoría con práctica mediante la utilización de tecnologías digitales y la introducción de la programación Scratch. Con enfoques, métodos y alternativas didácticas para su tratamiento metodológico. Explica que se necesita, esencialmente, una visión de las técnicas y mecanismos de diseño con conocimientos de construcción de robots para la educación, con controladores básicos, por ejemplo Arduino.

Apunta al uso de metodologías teórico práctica que les permita aprender conocimientos acerca de la importancia del uso de la robótica en la educación. Además, el análisis de proyectos escolares enfatizando en el rol del profesor y el alumno al utilizar estos recursos educativos. Conjuntamente con el estudio de los beneficios y limitaciones pedagógicas de esta tecnología.

Las experiencias de formación en Robótica educativa también se constatan a través de curso semipresencial (Martínez, 2017) donde los saberes profesionales se vinculan por proyectos integradores. Los procedimientos metodológicos centrados en la didáctica específica de esta área del conocimiento para la búsqueda del conocimiento y la construcción conceptual de contenidos disciplinares, tecnológicos y didácticos.

La mayoría de las experiencias analizadas proponen para docentes sin ninguna experiencia previa en robótica educativa. En el caso de profesores

de Informática, se tiene en cuenta que como especialistas afin a la computación, poseen conocimientos favorecedores del nuevo aprendizaje, el cual adquieren por vía inductiva y deductiva, de lo conocido a lo desconocido, de lo simple a lo complejo.

Esta formación del profesor de Informática se desarrolla mediante métodos interdisciplinar y transversal para el desarrollo del pensamiento computacional coherentemente articulado con la programación con lenguaje Scratch, de modo que conduzcan a la innovación en robótica educativa para el perfeccionamiento de la labor profesional pedagógica.

Se analizan las teorías de pensamiento computacional aplicado a la educación (Papert, 1995). Es válido reconocer el objetivo esencial, enseñar a comprender cómo utilizar conceptos y procesos de programación para solucionar problemas de la vida cotidiana. Quiere decir que el pensamiento computacional y las TIC se constituyen en ayudas para lograr la construcción activa del aprendizaje desarrollador.

Al extrapolar estas ideas al contexto pedagógico, se comprende que el pensamiento computacional del docente se produce cuando aplica habilidades propias de la computación a un proceso mental utilizado para formular y resolver problemas pedagógicos. Dichas soluciones son llevadas a cabo por un ordenador mediante una serie de pasos o instrucciones. Tal es el caso de la utilización de Arduino, para controlar procesos automatizados en la educación mediante robots con el uso de los conceptos fundamentales de la programación informática (Cuartielles, 2018).

La formación en Robótica Educativa mediante la superación profesional virtualizada

El curso de superación se asume considerando el carácter continuo de la formación profesional. Como forma de ejecución no académica que, conduce a la actualización sistemática del docente, al perfeccionamiento de su desempeño pedagógico, así como al enriquecimiento de su acervo cultural y personal (Bernaza, 2018).

Se analiza además, la superación profesional virtualizada (Soler, et al., 2018) mediante la plataformas LMS, Moodle. Esta posibilita varias modalidades de formación en Robótica Educativa para el profesor de Informática. Entre las que se encuentran los cursos a distancia desarrollados con metodologías propias de la educación virtual: *Blended Learning*, *el flipped classroom*.

La modalidad de educación virtual semi presencial en el curso de superación se sustenta en la teoría histórico-cultural de Vigotsky (Rodríguez, 1999) y la pedagogía del construccionismo desarrollada por Seymour Papert. Así como en fundamentos pedagógicos de la virtualización de la educación superior analizados por Herrera (2005); Lima y Fernández (2017). Las mismas

propician la comprensión de contenidos para la formación en Robótica Educativa del profesor. De este modo su desarrollo cognitivo se produce de modo dinámico, interactivo, creativo y significativo.

Mediante la plataforma LMS Moodle, se guía el proceso de superación a distancia para la formación en Robótica Educativa. Son eliminadas las barreras físicas con el uso de herramientas sincrónicas y asincrónicas para la comunicación educativa. En este proceso formativo virtual, profesores y estudiantes de postgrado son indistintamente emisores y receptores que interactúan entre sí y con el contenido para que el cursista desarrolle su autonomía en el aprendizaje.

Basado en estas teorías, el curso de superación se realizó en el término de tres meses de duración. Aplicando ideas de Turpo Gebera (2014) cuando refiere que es imprescindible lograr que no exista una línea divisoria entre las actividades académicas virtuales y presenciales. Que todas se constituyan en una misma, coherentes y unificadas en el proceso de formación.

Se toma en cuenta además a Horruitiner (2007) quien refiere que es imprescindible encontrar un adecuado balance entre ambas modalidades para mejorar la formación. Este mismo autor insiste en que la transformación principal del proceso de virtualización tiene lugar en los roles de profesores y estudiantes para aplicar habilidades en la interacción e interactividad en la Web.

El tratamiento a los contenidos teóricos se desarrolló a través de las actividades de video conferencia, *Webinars* y el H5P para insertar archivos multimedia necesarios como video tutoriales. Con estas herramientas se realizó el análisis previo de contenidos orientados por el profesor del curso en una guía de estudio. Luego, se debatieron los contenidos de aprendizaje mediante foros, chat o en el encuentro presencial para sistematizar ejercicios de forma práctica, fundamentalmente la creación de proyectos con lenguaje Scratch.

La selección de contenidos para el curso a distancia se realizó a partir del diagnóstico inicial. Este resultado reafirmó las principales necesidades de superación de los profesores de informática para su formación en Robótica educativa. Encaminados al desarrollo del pensamiento computacional de modo que propicien el aprendizaje de la programación con lenguaje Scratch y su didáctica (Remond y Figueredo; 2020) y se materialice el conocimiento en la innovación para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje con tecnología robótica.

Durante tres meses se desarrolló el curso de superación. Fueron combinados los encuentros presenciales y a distancia atendiendo a las exigencias del contenido y su complejidad así como al desarrollo alcanzado paulatinamente por los profesores participantes en el estudio de caso.

RESULTADOS

En correspondencia con la experiencia anteriormente explicada se constatan como principales resultados los siguientes:

Se manifestó el desarrollo del pensamiento computacional en el 94% de los profesores de Informática, usuarios del curso de superación, desde la comprensión de cómo utilizar conceptos y procesos de programación para solucionar problemas de la práctica pedagógica mediante el razonamiento analítico, lógico y algorítmico.

A partir de lo anterior, el 64% de los entrenados lograron diseñar medios de enseñanza, con la herramienta Scratch, para resolver problemas de las asignaturas del currículo escolar. El 30% además de elaborar los proyectos en Scratch, desarrolló software ejercitadores para las asignaturas Lengua Española y Matemática. Solo un 6% no pudo concretar a la práctica las teorías aprendidas.

De manera general, en el grupo se estimuló la innovación en Robótica Educativa, mediante el trabajo grupal colaborativo, diseñaron y elaboraron una aplicación para dispositivos móviles con App Inventor 2, que permite dar indicaciones a un robot (carrito detector de objetos que puede utilizarse en la limpieza del aula). A partir de esta experiencia existe una comprensión pedagógica de la transformación que produce la innovación en Robótica Educativa para el proceso pedagógico general y en particular para el proceso didáctico de la asignatura Informática.

Desde el punto de vista afectivo, se logró elevar el interés y la motivación profesional del profesor de Informática al actualizarse en un nuevo lenguaje de programación todo lo cual propició un compromiso activo para la formación en Robótica Educativa.

Con estas acciones de superación ha disminuido la posición tecnofóbica del profesor provocada por la complejidad en el aprendizaje de lenguajes de programación y su aplicación didáctica.

En el curso de superación virtual se utilizaron adecuadamente las actividades sincrónicas y asincrónicas (chat, foro, cuestionarios, taller) lo que favoreció el intercambio constante de conocimientos, entre el estudiante de postgrado y el profesor gestor de la superación, también como medio de consulta y evaluaciones sistemáticas.

Igualmente, se observa eficiencia en cuanto al uso del tiempo dedicado a la superación porque con la metodología del *blended learning* y *flipped classroom*, no interfiere en las horas laborales del horario docente.

En general se constata la pertinencia pedagógica del curso de superación en tanto propició iniciar la formación en Robótica Educativa del profesor de

Informática para el uso efectivo de estas tecnologías como objeto de estudio y medio de enseñanza.

CONCLUSIONES

La investigación conlleva a valorar y comprender rasgos generales para la conceptualización de la formación en Robótica Educativa a partir de modelar la superación profesional del profesor de Informática, de forma virtual, desde las dimensiones programación con Scratch, pensamiento computacional e innovación en Robótica Educativa. Se articulan congruentemente los aspectos teóricos, metodológicos, tecnológicos y prácticos inherentes al desarrollo del curso.

El desarrollo del curso de superación muestra avances en la preparación del profesor de Informática, esto confirma su eficacia pedagógica para la formación en Robótica Educativa contribuyendo a la preparación profesional en esta área del conocimiento profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrieta et al., (2019). Robótica Educativa: un nuevo entorno interactivo y sostenible de aprendizaje en la educación básica. *Revista internacional Docentes 2.0*, 19. Revisado en <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/26>
- Bernaza, R.; Troitiño, D. y López, C. (2018). La superación profesional: mover ideas y avanzar más. Descargado de https://www.researchgate.net/profile/Zeidy-Lopez-Collazo/publication/325951220_La_superacion_profesional-mover_ideas_y_avanzar_mas/links/5b338787a6fdcc8506d1cf02/La-superacion-profesional-mover-ideas-y-avanzar-mas.pdf
- Cuartielles, D. (2018). Robots Educativos con Arduino: Prototipos Anotados. Revisado en <https://encuentros.virtualeduca.red>
- Díaz- Otero, M. (2020). Introducción de la Robótica Educativa en el sistema Nacional de Educación (SNE) cubano. Importancia y Antecedentes. <https://elrobotenlaactualidad.blogspot.com/2019/07/la-robotica-educativa.html>
- Herrera Ochoa, E. (2005). Concepción teórico-metodológica desarrolladora del diseño didáctico de cursos para la superación a distancia de profesores en ambientes virtuales de enseñanza aprendizaje. Tesis de doctorado. IPLAC.
- Horrutiner Silva, P. (2007). La universidad en la época actual. *Revista Pedagogía Universitaria* Vol. XII No. 4 2007, 141-145
- Joven Club de computación y electrónica, (2020). Curso Virtual “La Robótica Educativa en Cuba” <https://www.jovenclub.cu/curso-virtual-la-robotica-educativa-en-cuba/>
- Lima, S. y Fernández, N. (2017). La educación a distancia en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Reflexiones didácticas. *Revista Atenas*, 3 (39), 31-47. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4780/478060100006/html/index.html>
- Martínez, C. (2017). Formación docente en Robótica. Una experiencia en un curso semi presencial. Revisado en www.rtyc.utn.edu.ar/article/download
- Mederos, P. y Portal, C. (2021). Sistematización sobre la introducción de la Robótica. Una experiencia en un curso semi presencial. www.convencion.ucvl.cu/eventos

- Moreno, I. (2017). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. 13(2), 74-90. Consultado el 6 de enero 2022. http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9000/9245
- Papert, Seymour. (1995). La máquina de los niños. Argentina: Ediciones Paidós.
- _____. (1984). Desafío a la mente: computadoras y educación. Buenos Aires: Editorial Galápagos.
- Prensky, M. (2001). Nativos digitales, inmigrantes digitales. En On the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 6, December 2001). Descargado de www.aprenderapensar.net/2010/10
- Quiroga, L. (2018). La Robótica: otra forma de aprender. ¿Por qué podemos acercar la robótica a la educación infantil? Revista de educación y pensamiento. Colegio Hispanoamericano, 51-65.
- Remond, Y. Figueredo; R.M. Figueredo (2020). Metodología de la enseñanza de la programación con Scratch: una innovación disruptiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación cubana.
- Rodrigo, S. (2021). El origen de la palabra “Robot”. Revisado en Robótica colaborativa, www.einsrobotics.com/blog
- Rodríguez, W. (1999). El legado de Vygostki y Piaget a la Educación. En revista latinoamericana de psicología. Vol.31 (3), p 477-490
- Sánchez, T. (2019). Influencia de la motivación y la cooperación con robótica educativa: un estudio de caso. Revista Panorama. 13(25). Consultado el 25 de marzo de 2020 Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas Vol. 13, No. 11, Mes Noviembre, 2020 ISSN: 2306-2495| RNPS: 2343 Pág. 104-118 <http://publicaciones.uci.cu>
- Soler-Rodríguez, R., Figueroa-Corrales, E. y Artímez-Jon, C. (2021). Virtualización del proceso de superación profesional a través de la plataforma LMS Moodle. Atenas, vol. 4(56), 98- 113
- Turpo Gebera, O. (2014). Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning. Educación, 23 (44), 67-87.
- UNIR, (2020). Robótica para docentes: innovando en el aula. Universidad Internacional de la Rio2/17ja. www.unir.net/educacion/revista/robotica-para-docentes