

Tipo de artículo: Artículo original

La robótica en el ámbito educativo de Ecuador

Robotics in the educational field of Ecuador

Vanessa García Macías^{1*} , <https://orcid.org/0000-0001-6528-468X>

Ernesto Intriago² , <https://orcid.org/0000-0002-0304-598X>

¹ Docente de la Carrera de Educación, Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí.
vanessa.garcia@unesum.edu.ec

² Docente de la Carrera de Educación, Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí.
duval.intriago@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: vanessa.garcia@unesum.edu.ec

Resumen

La tecnología avanza con el fin de brindar aportes para mejorar la calidad de vida de la humanidad, la robótica, es uno de los avances que está implementando Ecuador para ser usada en las diferentes áreas de trabajo, sin duda en el ámbito educativo se implementa por ser un proceso lógico, pues los robots se están incorporando en la vida cotidiana, pasando de la industria a los hogares, pero el propósito de utilizar la robótica en la educación, a diferentes niveles de enseñanza, va más allá de adquirir conocimientos en el campo de la robótica, es trabajar en el alumno las competencias básicas necesarias en la sociedad de hoy día, como: el aprendizaje colaborativo, la toma de decisión en equipo, entre otras. Mediante esta investigación se encontraron los procesos generales que no permitan a esta tecnología llevarla al ámbito educativo, en estos años basándose en métodos como análisis-síntesis e investigación exploratoria para poder ver el desarrollo de forma global en los centros educativos ecuatorianos. Como resultado la influencia que ha obtenido la robótica en el ámbito educativo en los países más desarrollados, también ha permitido una acogida en la educación ecuatoriano, esta tecnología ofrece mejorar las comodidades de aprendizaje en los estudiantes. En conclusión, todos los beneficios que brindan la robótica en la educación hace posible seguir evolucionando estas tecnologías a lo largo del mundo permitiendo al estudiante optar por esta innovación.

Palabras clave: innovación educativa; robótica aplicada a la educación; tecnología y educación.

Abstract

Technology advances in order to provide contributions to improve the quality of life of humanity, robotics, is one of the advances that Ecuador is implementing to be used in the different areas of work, without a doubt in the educational field it is implemented by be a logical process, since robots are being incorporated into everyday life, moving from industry to homes, but the purpose of using robotics in education, at different levels of education, goes beyond acquiring knowledge in the field of robotics, is to work on the student with the basic skills necessary in today's society, such as: collaborative learning, team decision-making, among others. Through this research, the general processes that did not allow this technology to be brought to the educational field were found, in these years based on methods such as analysis-synthesis and exploratory research to be able to see the development globally in Ecuadorian educational centers. As a result, the influence that robotics has obtained in the educational field in the most developed countries, has also allowed a reception in Ecuadorian education, this technology offers to improve the learning comforts in the students. In conclusion, all the benefits provided by robotics in education make it possible to continue evolving these technologies throughout the world, allowing the student to opt for this innovation.

Keywords: educational innovation; robotics applied to education; technology and education.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

Recibido: 22/04/2022
Aceptado: 28/07/2022
En línea: 03/08/2022

Introducción

Desde su origen y a lo largo de sus desarrollos los avances tecnológicos han dado sus aportes para mejorar la calidad de vida de los usuarios, por lo cual le ha tocado a la humanidad adecuarse a estos diversos cambios de las innovaciones tecnológicas. La robótica ya es una tecnología, es una ciencia o rama de la tecnología, que estudia el diseño y construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia. Las ciencias y tecnologías de las que deriva podrían ser: el álgebra, los autómatas programables, las máquinas de estados, la mecánica o la informática.

Por otra parte, la robótica ya es una actividad establecida en Ecuador, pretendida der usada en diferentes áreas para la contribución de actividades de las diferentes empresas e instituciones que requieran de su utilización. Sin embargo, la robótica en el ámbito de la educación. se presenta como una propuesta alternativa, que motiva a los estudiantes a participar de manera espontánea y los invita a explorar el medio, cultivar actitudes científicas, adquirir valores inherentes al desarrollo social, al desarrollo de las Inteligencias Múltiples, integrarse con las Tics, busca despertar el interés de los estudiantes transformando las asignaturas tradicionales (Matemáticas, Física, Informática) en más atractivas e integradoras, al crear entornos de aprendizaje propicios, que recreen los problemas del ambiente que los rodea. En tal sentido, en el mundo actual es imposible vivir sin conocer la importancia de la ciencia y la tecnología en la sociedad moderna. A partir del nivel de complejidad de los fenómenos y procesos existentes en la misma, la propia sociedad no escapa a los avances de la ciencia y la técnica” (Intriago Macías & Intriago, 2017)

Materiales y métodos

El presente trabajo y el cumplimiento de su objetivo, se empleó una metodología cualitativa que aborda el escenario histórico del tema planteado, así como sus bases teóricas y aplicaciones de la robótica en el ámbito educativo dentro del territorio ecuatoriano. Mediante el análisis-síntesis se identificó los aspectos primordiales que abordan las fuentes estudiadas. Finalmente, médiante el análisis deductivo-inductivo se llega a conclusiones generales de la aplicación de la robótica en la educación en Ecuador.

La Robótica

En definición, la robótica es una ciencia o rama de la tecnología, encargada de realizar el estudio, análisis, diseño, construcción y aplicación de robots, mismos, que son serán capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser



humano, ya sean trabajos hacendosos, repetitivos o peligrosos. La robótica se apoya de las tecnologías y ciencias, entre las que encontramos: Mecánica, Electrónica, Control Automático y los Sistemas Computacionales, que en conjunto integran sistemas robotizados.

Historia

La robótica en su historia se encuentra ligada a la construcción de artefactos, que trataban de materializar el deseo humano de crear seres semejantes a nosotros y que realizaran nuestras tareas diarias. El ingeniero español Leonardo Torres Quevedo (quien construyó el primer mando a distancia para su torpedo automóvil mediante telegrafía sin hilos automático, el primer transbordador aéreo y otros muchos ingenios) contrastó el término “automática” relacionándose con el dilema de la automatización de las tareas tradicionales asociadas con el ser humano.

Revolución de la robótica

El acceso a la tecnología ha facilitado el avance de la robótica y esto se ve reflejado en los proyectos que tienen las diferentes universidades e instituciones del país. Los robots que han sido creados tienen distintas finalidades, según el ámbito de la disciplina o de la ciencia; unos están enfocados a la salud, otros a actividades industriales o simplemente son creados con fines de diversión o entretenimiento.

Existen el concurso Ecuatorianos de Robótica (CER), que tiene la finalidad de promover el desarrollo de la robótica en el País, anualmente convoca a estudiantes de las Universidades, Escuelas Politécnicas e Institutos de Educación Superior para que midan sus destrezas en las distintas actividades y competencia establecidas por categorías. Los estudiantes de las distintas instituciones de educación superior del Ecuador han demostrado su conocimiento y destrezas a nivel nacional como internacional y han obtenido excelentes resultados. Muchos de ellos enfocan sus proyectos a la robótica aplicada, ya que la misma está orientada a ayudar a las personas con discapacidades.

Es posible citar varios ejemplos, pues la robótica en nuestro país ha ido incrementando con el paso de los años, por esta razón en adelante, a nivel nacional, se tendrá aumento significativo en esta rama, ya que la tecnología cada vez es más asequible. De esta manera podemos decir que en Ecuador se está llevando a cabo una revolución robótica. (Angel, s.f.)

Resultados y discusión

En muchos centros educativos se ha venido proyectando la Robótica como otra forma de aprender para los estudiantes, aunque es una disciplina que combina todas aquellas actividades relacionadas con el estudio, diseño, construcción, operación, mantenimiento de robots que combina campos de trabajo como la Ingeniería Eléctrica, la



Electrónica, la Mecánica, las Ciencias de la Computación, las Matemáticas, la Física, la Biología, las Neurociencias, etc. convirtiéndose en una herramienta que podemos aprovechar en los ambientes educativos.

La Robótica educativa con estas teorías del aprendizaje fundamenta sus ideas principales en el proceso de construcción del conocimiento, los errores son mirados como parte importante del aprendizaje ya que invita al estudiante a buscar otras alternativas para solucionar los problemas. RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, GARCÍA MÉNDEZ, & ROSAS CHÁVEZ (2010), describen las ventajas de la robótica educativa en estos términos: “Integra distintas áreas del conocimiento, operación con objetos manipulables favoreciendo el paso de lo concreto a lo abstracto, apropiación del lenguaje gráfico, como si se tratara del lenguaje matemático, operación y control de distintas variables de manera sincrónica, desarrollo de un pensamiento sistémico, construcción y prueba de sus propias estrategias de adquisición del conocimiento mediante una orientación pedagógica, creación de entornos de aprendizaje, aprendizaje del proceso científico y de la representación y modelamiento matemático”. Cuando se refieren a los modelos pedagógicos para los ambientes de aprendizaje con la robótica educativa, se debe optar por un proceso adecuado teniendo en cuenta los estudiantes, los profesores y los contenidos. A su vez debe responder a cuatro preguntas básicas: ¿Qué se debe enseñar? ¿Cuándo se debe enseñar? ¿Cómo enseñar, qué, cuándo y cómo evaluar? (RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, GARCÍA MÉNDEZ, & ROSAS CHÁVEZ, 2010)

La integración de la robótica educativa se sustenta de acuerdo con las teorías filosóficas constructivistas de Piaget y Vygotsky, así como el fundamento pedagógico del construccionismo de Papert. Desde el constructivismo se destaca “la construcción del conocimiento” es decir, el aprendizaje se manifiesta a medida que el aprendiz interactúa con su realidad y realiza concretamente actividades sobre ella, en lo que la robótica en sus fases de diseño, construcción, programación y prueba apoyaría a lograr esas capacidades. Por su parte el construccionismo, sostiene que “si el conocimiento es una construcción del sujeto activo, la mejor manera de lograr dicha construcción es construyendo alguna cosa”. Pero, esos objetos que son construidos deben de ser “objetos para pensar”, es decir, estos objetos deberían ser el medio para pensar entre otras cosas, como, por ejemplo: “el establecimiento de conexiones más profundas con los conceptos matemáticos y científicos que subyacen en las actividades”.

Con la robótica educativa se une lo lúdico con el conocimiento logrando que los estudiantes comprendan los contenidos curriculares al verlos materializados en proyectos que implican diseño, construcción, programación y pruebas, los cuales generan procesos de investigación, entendiendo la ludificación como el uso de elementos y mecánicas propias de los juegos en ambientes no lúdicos (Vitabar, 2021). Cuando a la niña o el niño se le presenta material para su exploración, inmediatamente de manera natural él diseña y construye, prueba, quita, pone, cambia y



sigue construyendo hasta lograr su prototipo, sin la intervención directa del adulto. En este momento también se da inicio a procesos mentales que generan la investigación. (Piaget, 2016).

En la actualidad existen muchas áreas en las que la inteligencia artificial está impactando, cada vez más en los ámbitos universitarios. Entre las diferentes áreas nombradas se destacan: la docencia, la gestión educativa y la tecnología que se emplea en los campus universitarios. En todos estos ámbitos, la inteligencia artificial está tomando paso, incurriendo en los procesos que cada institución educativa realiza mirando a un futuro mejor. Estas herramientas permiten la realización de tareas y procesos académicos de las universidades, permitiendo saber, ¿cómo viven?, ¿cómo funcionan? ¿hacia dónde se encaminan? y ¿cómo respiran?

El ámbito de la docencia. Sin bien es cierto, la innovación tecnológica sublevará en las formas de enseñanza y aprendizaje en los próximos años siguientes. Dicho aprendizaje será adaptativo a través de la inteligencia artificial es un viable en el proceso de enseñanza, el cual ayuda a los docentes encontrar una mejor forma de personalizar la educación y volverla más didáctica, inclusiva, eficiente y efectiva en los ámbitos universitarios.

Con la utilización de la inteligencia artificial, los docentes podrán mejorar la forma de aprendizaje adaptándolo a las condiciones del estudiante. En la actualidad se habla de una inteligencia compuesta donde los profesionales en formación pueden aprender de diferentes maneras. Muchos estudiantes aprenden mejor leyendo documentos impresos, otros prefieren videos, mientras que algunos son más visuales que auditivos, etc.

A medida que pasa el tiempo, los trabajos como las asesorías académicas las irán asimilando robots o computadoras que entenderán y atenderán de forma personal la necesidad de cada profesional en formación, según sus características determinadas. La tutoría profunda, es una forma de apoyar la enseñanza a través de las tecnologías. Su uso permite un aprendizaje en tiempo real, según la demanda de las necesidades individuales.

La gestión educativa. Los centros de aprendizaje que implementan estrategias que agregan elementos digitales dan cabida a una ilustración más activo en las clases, reorganizan los espacios físicos para fomentar estos cambios pedagógicos. El diseño de los espacios educativos ayuda cada vez más a sostener interacciones basadas en proyectos con atención a una mayor movilidad, flexibilidad y uso múltiple de dispositivos. La introducción de la inteligencia artificial es un acompañamiento de mayor calidad para que los profesionales en formación trabajen cada vez mejor a través de un seguimiento y de la aplicación de tecnología suministrada por la universidad. Es indudable, que las unidades de educación superior se están evolucionando y perfeccionando para detectar el plagio y adaptarse a una nueva realidad que es la del estudiante conectado.



Ámbito de la tecnología. Permite optimizar la comunicación de un lugar a otro, las instituciones están actualizando el ancho de banda inalámbrico e instalando biombos de gran tamaño para acceder a la asistencia de proyectos digitales. En el módulo de enseñanza y aprendizaje las universidades alteran en sistemas informáticos para poner freno al “corta y pega” en los trabajos.

En relación con el reconocimiento facial, tecnología y patrones garantizará que el estudiante pueda tener acceso al campus a través de las redes sociales. Un ejemplo de aquello, en la universidad ECOTEC, se mira la inteligencia artificial como un motor para adaptarse a los cambios y realizar nuevas labores. En dicho centro de educación superior ya se están utilizando drones, aplicaciones telefónicas, la internet de las cosas como un servicio. También se diseñan e implementan sistemas basados en sensores para el ahorro de la energía como una acción ecológica. (Rodríguez, 2018)

Mientras exista imaginación, no es necesario ser un experto en electrónica y programación para construir un robot. Es demostrado por menores que asisten a diversos talleres, específicamente en Clear Minds, en Quito. Nicolás Domínguez, de 7 años, junto con su compañero de clases, construyó un simpático lagarto que lanza pelotas. Sus movimientos fueron programados mediante un software instalado en una computadora que permite determinar cuándo el robot tiene que caminar y detenerse. Ellos y otros 40 niños han participado en los cursos que Clear Minds, empresa encargada del desarrollo de software y capacitación en tecnologías de la información. El proyecto se denomina con el nombre de Genios, su finalidad es enseñar a los más pequeños los elementos básicos de robótica y programación, cuyo fin es que incursionen en el mundo de la tecnología. “Lo principal es que no vean a los robots como un instrumento con el que pueden jugar sino con el que pueden crear soluciones a una simultaneidad de problemas”, dice Mosquera. La robótica educativa presenta la tecnología como una forma lúdica en la que el aprendizaje se realiza a través del juego, pero de forma dirigida por los especialistas. La metodología que se aplica consiste en enseñar el funcionamiento base del programa y del robot. Para luego trazar retos a los niños mientras ellos elaboran sus prototipos. Estas actividades permiten un desarrollo de la motricidad fina, la capacidad de abstracción, entre otros. Por otra parte, aprenden una lógica estructura para dar solución a determinados problemas, ya que se basa en materias específicas como matemáticas, física o geometría. En Loja también se realizan cursos de robótica. Desde hace tres años Kradac, es una empresa ecuatoriana de base tecnológica, reañiza estas actividades con niños de 6 a 15 años. Bruno Valarezo, miembro de Kradac, indica que los menores que asisten a este centro de enseñanza han participado en competencias como el CER (Concurso Ecuatoriano de Robótica), Campus Party en Ecuador e Intercom, en Perú. Pero la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) también le apuesta a que los más pequeños sean parte del mundo de la robótica. Los estudiantes de la carrera de Mecatrónica son los encargados de dictar los talleres denominados



Mechatronic Kids. El encuentro educativo se realiza en la época de vacaciones y es una oportunidad para que los niños y adolescentes, entre 6 y 15 años creen robots como materiales reciclados. Finalmente, el grupo conformado por los adolescentes de 13 años utiliza para la creación de sus proyectos robóticos materiales reciclados. se comenta que durante siete años alrededor de 150 niños han participado de los talleres de Mechatronic Kids. En Latacunga también se realizan estas actividades desde hace dos años.

La Red Global de Investigación del Ecuador realiza un proceso de formación para niños de 8 a 12 años. Franklin Tituaña, director de esta Red, indica que los niños se preparan durante 13 meses. "Nuestro objetivo es formar un club de robótica de niños que pueda concursar en eventos nacionales e internacionales con prototipos de robots". Los datos Compubótica es un curso permanente de robótica en Riobamba para niños y jóvenes de 9 a 13 años. En el taller los niños se agrupan en dos para entender los manuales y ensamblar piezas. Red Global de Investigación del Ecuador tiene un programa educativo en Latacunga que enseña a niños de 8 a 12 años a programar y a armar robots. Su objetivo es formar un club de robótica. Mechatronic Kids es un taller vacacional de robótica para niños y jóvenes de 6 a 15 años. Este es un proyecto de la Universidad Internacional del Ecuador en Quito. Kradac realiza cursos de robótica y programación en Loja que permiten a los más pequeños aplicar al mundo real los conceptos de matemáticas y ciencias básicas. En contexto En enero de este año, cerca de 80 niños participaron en el concurso de Robótica denominado Genios en el Centro de Desarrollo Comunitario de la Roldós-Pisulí, en Quito. Los pequeños presentaron robots de servicio elaborados con materiales reciclados. (Merlin, 2016)

Teebot es el primer robot educativo que fue creado y ensamblado en Ecuador. Niñas y niños desde los cuatro años pueden interactuar con él, fue presentado el 1 de abril, en el Centro de Emprendimiento Annapolis, en Ciudad Yachay. A través del kit de robótica que acompaña al invento, los pequeños podrán aprender conceptos de programación, matemáticas, electrónica, tecnología y ciencia mediante el trabajo en equipo y el uso de su creatividad. "Es un juguete que va a cambiar la forma en que las niñas y niños de Ecuador y Latinoamérica aprendan con la tecnología", afirmó Santiago Mosquera, gerente general de Clear Mind Consultores, empresa que junto a EGM Robotics crearon a Teebot. Los usuarios pueden diseñar una secuencia de movimientos desde su computador, para que el robot los reproduzca. Además, se enfrentan a varios escenarios donde deben atravesar planetas y obstáculos para poder llegar a la meta. Existen diferentes versiones que varían en sus niveles de complejidad, de acuerdo a la edad de los menores. "Teebot es un robot que muestra que en nuestro país se puede crear, innovar y hacer que nuestras niñas y niños piensen que la tecnología es una vía para generar el buen vivir", afirmó Héctor Rodríguez, gerente general de la Empresa Pública Yachay, durante la presentación. Su diseño y la interface de software son creaciones totalmente ecuatorianas, mientras que su parte electrónica tiene un 10% de componentes extranjeros. La



iniciativa nació a partir del programa 'Retos Yachay 2013' donde resultaron ganadores en la categoría de domótica sus creadores. Hace tres semanas también fueron uno de los proyectos vencedores del Banco de Ideas, evento organizado por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), realizado en Guayaquil. La preventa del robot se llevará a cabo hasta el 15 de mayo en el portal de Teebot. A través de este proceso se busca financiar la producción del prototipo. (Anonimo, 2017)

Conclusiones

Las conclusiones se derivan del trabajo realizado. Toda conclusión debe estar fundamentada en lo expuesto y discutido en el trabajo y debe reflejar el cumplimiento de los objetivos. Deben indicar cómo el trabajo contribuye o es un avance en el campo y objeto de estudio. Además deben sugerir usos y trabajos futuros.

Después de estudiar e investigar la robótica educativa en el Ecuador se puede destacar que, aún no es usada en todas las instituciones, para enfatiza el interés de los estudiantes en los ámbitos de las tecnologías.

Se logró definir que el propósito de utilizar la robótica en la educación, a diferentes niveles de enseñanza, va más allá de adquirir conocimiento en el campo de la robótica, es trabajar en el alumno las competencias básicas necesarias en la sociedad de hoy día.

Se dedujo que la robótica en la educación es muy importante ya que facilita y motiva la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. Los resultados demostraron que la robótica se puede convertir en una herramienta excelente para comprender conceptos abstractos y complejos en asignaturas del área de las ciencias y las tecnologías.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Vanessa García Macías, Ernesto Intriago.
2. Curación de datos: Ernesto Intriago.
3. Análisis formal: Vanessa García Macías.
4. Investigación: Vanessa García Macías.
5. Metodología: Vanessa García Macías.
6. Software: Ernesto Intriago.



7. Supervisión: Vanessa García Macías.
8. Validación: Vanessa García Macías.
9. Visualización: Ernesto Intriago.
10. Redacción – borrador original: Vanessa García Macías, Ernesto Intriago.
11. Redacción – revisión y edición: Vanessa García Macías, Ernesto Intriago.

Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa.

Referencias

- Aguilar, J. (28 de 04 de 2011). mantenimiento y reparacion de las computadoras. Obtenido de <https://mantenimientodelapc.wordpress.com/2011/04/28/la-importancia-del-mantenimiento-preventivo/>
- Angel, M. (s.f.). Wordpress. Obtenido de <https://robotica.wordpress.com/about/>
- Anonimo. (22 de 09 de 2017). elcomercio.com. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/teebot-robot-tecnologia-educacion-ecuador.html>.
- Anonimo. (14 de 02 de 2017). Mantenimiento PC. Obtenido de <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/mantenimientodepc/pc.pdf>
- Anonimo. (s.f.). Informaticahoy. Obtenido de <https://www.informatica-hoy.com.ar/optimizacion-mantenimiento-pc/mantenimiento-de-computadores.php>
- Intriago Macías, C., & Intriago, E. (2017). La Ciencia, la Tecnología y la Sociedad vista desde la Educación Superior de Ecuador. *Revista San Gregorio*, 146-153.
- Merlin, L. (2016). *robotica.educativa.com*. Obtenido de https://www.google.com/search?q=la+robotica+alimenta+la+creatividad+de+los+ni%C3%B1os&client=firefox-b-d&channel=crow&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiY7rey2cviAhVCs1kKHeJwAuUQ_AUIECgB&biw=1366&bih=654#=tm1gc0yiWBvDpM:
- Piaget, J. (05 de 11 de 2016). *books.google.com*. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=rr-avb478ksC&sitiseq=buy&source=gbs_atb



- Rodríguez, G. L. (28 de 04 de 2018). dialoguemos.ec. Obtenido de <https://dialoguemos.ec/2018/04/la-robotica-educativa-tambien-gana-espacio-en-la-universidad-ecuatoriana/>
- RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, E., GARCÍA MÉNDEZ, J. V., & ROSAS CHÁVEZ, L. A. (11 de October de 2010). *1ROBÓTICA PEDAGÓGICA VIRTUAL PARA LA INTELIGENCIA COLECTIVA*. Alcaldía de Coyoacán, Ciudad de México, México.
- Vitabar, F. (2021). ¿Vale la pena ludificar el aula de matemática? *UNIÓN- Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 1-6.

