

Aplicación de la robótica como herramienta didáctica en las disciplinas de programación para el desarrollo de competencias de los alumnos de la Universidad Politécnica de Tapachula

CASTILLO-SOLÍS, Alfredo *†, CANCINO-VILLATORO, Karina y PINEDA-TUELLES, Alberto

Universidad Politécnica de Tapachula. 4 Avenida Sur 2, Centro, 30700 Tapachula de Córdoba y Ordoñez, Chis.

Recibido Enero 08, 2017; Aceptado Marzo 14, 2017

Resumen

La robótica puede considerarse como uno de los temas con más auge en la actualidad, involucra conceptos de áreas conocidas como STEM (Ciencia Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Puede generar beneficios en diversos sectores industriales y de servicios, pero también en la parte educativa, mediante la creación de novedosos ambientes para el aprendizaje. Actualmente, existe una amplia variedad de técnicas y recursos tecnológicos como la robótica, que son utilizados como apoyo didáctico para favorecer el aprendizaje académico y el desarrollo social de los estudiantes. La presente investigación contempló la realización de un estudio experimental con dos grupos, los cuales participaron en cursos de Programación, considerando dos escenarios: uno con el proceso de enseñanza-aprendizaje en forma tradicional y otro que considere el uso de la robótica como herramienta didáctica. Se evalúan aspectos cuantitativos y cualitativos, con la finalidad de obtener elementos suficientes para desarrollar y aplicar herramientas, técnicas y estrategias en el aula, que contemplen el uso de la robótica dentro de las áreas de ingeniería, así como el desarrollo de prototipos didácticos para implementar las estrategias desarrolladas, con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Robótica, herramientas didácticas, programación

Abstract

Today, robotics can be considered as one of the most booming topics, involving concepts from areas as STEM (Science Technology, Engineering and Mathematics). It can generate benefits in various industrial and service sectors, but also in the educational sector, by creating innovative learning environments. Currently, there is a wide variety of techniques and technological resources such as robotics, which are used as didactic support to promote academic learning and social development of students. The present research contemplated the realization of an experimental study with two groups, which participated in Programming courses, considering two scenarios: one with the teaching-learning process in traditional form and another that considers the use of robotics as a didactic tool. Quantitative and qualitative aspects are evaluated in order to obtain sufficient elements to develop and apply tools, techniques and strategies in the classroom, which contemplate the use of robotics within the programming areas, as well as the development of didactic prototypes to implement The strategies developed, in order to improve the teaching-learning process.

Robotics, teaching tools, programming

Citación: CASTILLO-SOLÍS, Alfredo, CANCINO-VILLATORO, Karina y PINEDA TUELLES, Alberto. Aplicación de la robótica como herramienta didáctica en las disciplinas de programación para el desarrollo de competencias de los alumnos de la Universidad Politécnica de Tapachula. Revista de Sistemas y Gestión Educativa. 2017, 4-10: 34-39.

*Correspondencia al Autor (Correo electrónico: alfredo.castillo@uptapachula.edu.mx)

†Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La robótica se puede considerar una de las áreas tecnológicas con más auge en la actualidad, fundamentada en el estudio de los robots, que son sistemas compuestos por mecanismos que le permiten hacer movimientos y realizar tareas específicas, programables y eventualmente inteligentes, valiéndose de conceptos de áreas del conocimiento como la electrónica, la mecánica, la física, las matemáticas, la electricidad y la informática, entre otras.

Dependiendo de la aplicación, la robótica puede extenderse y generar beneficios no solo en el sector industrial y de servicios, sino también en las aulas de clase, posibilitando la elaboración de novedosos ambientes para el aprendizaje. Desde la década de los setenta, se ha despertado un especial interés por el uso de elementos multidisciplinarios de la robótica con fines didácticos, permitiendo la aplicación de ciertas herramientas tecnológicas, como apoyo en las diferentes metodologías de enseñanza y de aprendizaje, llevando la acción, del lugar monopolizado del maestro, al universo personal del estudiante.

En la actualidad, existe una amplia variedad de técnicas y recursos que son utilizados como apoyo tecnológico para favorecer el aprendizaje académico y el desarrollo social de las personas. Las Instituciones de Educación Superior (IES) cuentan con programas de estudio de Ingeniería que incluyen el área de ciencias básicas y aplicadas, en lo particular en la carrera de Ingeniería de Software, para las materias de programación es común que tanto los profesores como los alumnos mencionen la dificultad que se presenta para la enseñanza-aprendizaje de los temas de dichas asignaturas.

Derivado de lo anterior, se pueden presentar problemas de ausentismo, falta de interés y entusiasmo por parte de los estudiantes respecto a las disciplinas en mención, así como un aumento en los índices de deserción y reprobación, lo cual repercute en forma negativa a las instituciones.

La presente investigación contempló la realización de un estudio experimental con dos grupos, los cuales participaron en cursos de Programación, considerando dos escenarios: uno con el proceso de enseñanza-aprendizaje en forma tradicional y otro que considere el uso de la robótica como herramienta didáctica.

Se evalúan aspectos cuantitativos y cualitativos, con la finalidad de obtener elementos suficientes para desarrollar y aplicar herramientas, técnicas y estrategias en el aula, que contemplen el uso de la robótica dentro de las áreas de ingeniería, así como el desarrollo de prototipos didácticos para implementar las estrategias desarrolladas, con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Justificación

La presente investigación tiene la finalidad de analizar la aplicación de la Robótica como una estrategia de enseñanza innovadora en las disciplinas de programación. Con lo anterior, se pretende lograr con mayor facilidad el desarrollo de las competencias de los alumnos, mejorar su desempeño académico, motivo por el cual se considera importante llevar a cabo el proyecto.

Problema

La Universidad Politécnica de Tapachula (UPTap) es una Institución de Educación Superior cuya oferta educativa son ingenierías con planes de estudio que incluyen ciencias básicas y aplicadas como elementos fundamentales de los ciclos de formación.

Durante la práctica docente, se ha detectado en los alumnos la dificultad que para ellos representa desarrollar las competencias relacionadas con las disciplinas de programación, lo cual se ve reflejado en la opinión de los estudiantes de dichas disciplinas, además de los altos índices de reprobación.

En la actualidad los avances tecnológicos y en particular la robótica ha permitido potencializar el desarrollo de diversas áreas, entre ellas la educación, ya que se ha convertido en una herramienta pedagógica poderosa y flexible que permite a los estudiantes desarrollar capacidades lógicas y de resolución de problemas. Con base a lo anterior se propone realizar un análisis de la aplicación de la robótica como herramienta didáctica en las disciplinas de programación para el desarrollo de competencias de los alumnos de la UPTap.

Hipótesis

El proceso de enseñanza – aprendizaje de las disciplinas de programación se facilitará con la aplicación de la robótica como herramienta didáctica y por lo tanto se reflejará en una mejor percepción y desempeño académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica de Tapachula.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la aplicación de la robótica como herramienta didáctica que permita a los alumnos de la Universidad Politécnica de Tapachula desarrollar con mayor facilidad las competencias requeridas en las disciplinas de programación.

Objetivos específicos

- Diseñar cursos de programación en los que se considere de forma opcional la utilización de materiales y equipo de robótica como herramienta didáctica.

- Impartir los cursos de programación en dos versiones, una con el uso de los materiales y equipo de robótica y otra en forma tradicional.
- Recolectar, registrar y analizar los datos cuantitativos y cualitativos del estudio para la elaboración de los productos académicos.

Marco Teórico

La robótica educativa ha ido creciendo en forma acelerada en los últimos años, debido a que los robots se han ido incorporando a la vida cotidiana, primero en las industrias y posteriormente podemos encontrar aplicaciones de la robótica también en los hogares (Moreno, 2012). En el caso de la robótica educativa, el propósito principal no radica precisamente en la adquisición de conocimientos de este campo, si no que va más allá, puesto que lo que se pretende desarrollar en los estudiantes son las diversas competencias básicas como el liderazgo, trabajo colaborativo y en equipo, toma de decisiones, entre otras. Por lo tanto, la robótica no es el fin, si no el medio para lograr el desarrollo de otras habilidades en los alumnos (Bravo Sánchez & Forero Guzmán, 2012).

Con la robótica educativa, los estudiantes pueden ir construyendo los prototipos robóticos a la par del aprendizaje de los conceptos requeridos para hacer el procedimiento. (López Ramírez & Andrade Sosa, 2013) Para el aprendizaje de la programación, a los estudiantes se les falicita el comprender los diversos conceptos a partir de su aplicación práctica mediante el proceso de diseño y construcción de los robots, de tal forma que al estar contruidos pongan en práctica las diversas estructuras del lenguaje de programación para lograr que el prototipo pueda realizar cada una de las tareas para las que fue concebido, a través de la articulación de los diversos componentes.

Para la implementación de la robótica educativa en las aulas, es necesario contar con una propuesta didáctico-pedagógica que permita impartir los cursos en modalidad presencial, para lo cual se considera darle prioridad al aprendizaje centrado en los estudiantes, dejando el papel del profesor como un mediador del proceso de aprendizaje. Los participantes en los diversos cursos tendrán la posibilidad de aprender los elementos básicos del proceso de construcción y programación de los robots, además de lograr una mejora en los procesos de comprensión y solución de problemas. La propuesta educativa se enfocará en el diseño, construcción y programación de los robots (Castro Rojas & Acuña Zuñiga, 2012).

Metodología de Investigación

La investigación se llevará a cabo en la Universidad Politécnica de Tapachula.

Se estudiarán la asociación y relación de las siguientes variables:

- Calificación en el programa de asignatura de los alumnos sin herramientas de robótica (cuantitativa).
- Calificación en el programa de asignatura de los alumnos con herramientas de robótica (cuantitativa).
- Actitud de los alumnos en el programa de asignatura sin herramientas de robótica (cualitativa).
- Actitud de los alumnos en el programa de asignatura con herramientas de robótica (cualitativa).
- Asistencia de los alumnos al programa de asignatura sin herramientas de robótica (cuantitativa).
- Asistencia de los alumnos al programa de asignatura con herramientas de robótica (cuantitativa).

Se realizará un estudio experimental controlado con 2 grupos

- Los que estarán participando en el curso de Programación con herramientas de robótica.
- Los que estarán participando en el curso de Programación sin herramientas de robótica. Se seleccionarán al azar alumnos que estén en el primer ciclo de formación de los programas educativos de Ingeniería en Software e Ingeniería en Mecatrónica.

Etapas de la investigación

Corto plazo

- Se realizará la planeación didáctica de los cursos en los dos escenarios: uno con la realización de actividades en forma tradicional y otro con el uso de materiales y equipo de robótica.

Mediano plazo

- Se realizará el desarrollo de las sesiones programadas de los cursos de Programación.
- Se utilizarán instrumentos de evaluación por competencias para los trabajos, proyectos y actividades realizadas durante el curso para conocer el rendimiento de los alumnos dentro de la disciplina.
- Se realizará la observación directa para recoger información acerca de las actitudes mostradas en clase por parte de los alumnos desde la perspectiva del maestro. La información será recolectada en listas de cotejo.
- Se realizará una encuesta al alumno al término del curso para recoger información acerca de la apreciación que tuvo del mismo. La información será recolectada a través de formatos de cuestionario.

Largo plazo

Análisis e integración de los resultados obtenidos en el estudio para la elaboración de los productos académicos esperados.

Técnicas o herramientas a utilizar

Instrumentos de evaluación por competencias, listas de cotejo, encuestas, formatos de cuestionario.

Resultados

Participantes. Se contó con la participación de 15 estudiantes por cada curso, considerando que uno se realizó con actividades en forma tradicional y el otro con el uso de materiales de robótica (Kits VEX Robotics).

Promedio de calificaciones y de las evidencias de ambos cursos

Tipo de curso	Número de evidencias	Promedio global
Tradicional	5	78
Con robótica	5	85

Tabla 1 Promedio global de calificaciones de los cursos.
Fuente: *Elaboración propia*

Se observó que en el curso que se realizó con el uso de materiales de robótica tuvo un promedio global de calificaciones mayor al curso tradicional.

Tipo de curso	Número promedio de faltas.
Tradicional	5
Con robótica	2

Tabla 2 Promedio de faltas por estudiante en los cursos.
Fuente: *Elaboración propia*

Se observó un promedio menor de faltas de los estudiantes que participaron en el curso con materiales de robótica.

En cuanto a la parte cualitativa, el instructor pudo apreciar una mejor actitud de los estudiantes que participaron en el curso que incluyó los materiales de robótica, debido a que mostraban mayor interés en realizar las actividades propuestas en el curso.

Conclusiones

Con la realización de la presente investigación, se puede concluir que la implementación de la robótica como herramienta didáctica para la enseñanza de la programación, produce mejores resultados en la parte cuantitativa, debido a que el promedio de los estudiantes fue más alto en el curso que utilizó materiales de robótica, lo mismo se refleja con el parámetro de las faltas, en la que se registraron menos faltas en promedio en el curso con robótica, lo que demuestra un mayor interés por parte de los estudiantes.

En la parte cualitativa, se identificó una mejor actitud de los estudiantes en el curso con materiales de robótica, además que los propios estudiantes expresaban la facilidad que tenían en desarrollar las actividades de evaluación de una forma práctica con los robots. Como trabajo futuro, se pueden generar diversos prototipos que permitan implementar la robótica hacia otras áreas de la ingeniería y ciencias básicas como la física y las matemáticas, para lograr ambientes más amigables para los estudiantes.

Referencias

CastroRojas, M. D., & Acuña Zuñiga, A. L. (2012). PROPUESTA COMUNITARIA CON ROBÓTICA EDUCATIVA: VALORACIÓN Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 91-119.

López Ramírez, P. A., & Andrade Sosa, H. (2013). Aprendizaje con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 43-63.

CASTILLO-SOLÍS, Alfredo, CANCINO-VILLATORO, Karina y PINEDA TUELLS, Alberto. Aplicación de la robótica como herramienta didáctica en las disciplinas de programación para el desarrollo de competencias de los alumnos de la Universidad Politécnica de Tapachula. *Revista de Sistemas y Gestión Educativa*. 2017.

Bravo Sánchez, F. Á., & Forero Guzmán, A. (2012). LA ROBÓTICA COMO UN RECURSO PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENERALES. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136.

Moreno, I. M. (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* 2012, 74-90.

Agradecimiento

Agradecemos a la Universidad Politécnica de Tapachula por el apoyo recibido para la realización de la presente investigación.