



Robot Jardinero - Desarrollo de Producto Mínimo Viable

ROBOT JARDINERO - DESARROLLO DE PRODUCTO MÍNIMO VIABLE

Jhon Edison Chica^a, Sebastian Patiño Perez^a, Esteban Ocampo Ordoñez^b

^aSENA, Aprendiz Tecnólogo en Mantenimiento electromecánico, echica70@misena.edu.co, spatino407@misena.edu.co

^bSENA, Dinamizador Tecnoarque Nodo Rionegro, eocampoo@sena.edu.co

RESUMEN

El robot jardinero es un proyecto desarrollado por aprendices del programa de Tecnología en Mantenimiento Electromecánico con el apoyo del Tecnoparque Nodo Rionegro, que surge de la necesidad de buscar alternativas para atender labores del campo que actualmente suelen tener poca oferta de mano de obra, teniendo en cuenta que la tecnificación y automatización de actividades agrícolas, es una tendencia actual a nivel mundial como se evidencia en las búsquedas realizadas. El robot desarrollado busca atender labores de corte, recolección de desechos, riegos específicos y monitoreo de variables en un entorno definido por el usuario desde una aplicación móvil.

Palabras clave: Agricultura, Robótica, Aplicación móvil, Automatización, monitor de variables

1. INTRODUCCIÓN

Colombia necesita reactivar el campo, la agricultura, debido al trabajo pesado, las tareas repetitivas y la poca motivación que ven los jóvenes en estas actividades, se dificulta conseguir mano de obra para dichas labores. Por lo tanto, el uso de nuevas tecnológicas, la tecnificación por medio de la

robótica, la automatización y demás, tienen un efecto positivo, que permite mejorar la producción, la rentabilidad y suplir la falta de mano de obra.

Los hogares del futuro van a tener robots para realizar diversas tareas, una de ellas y enfocándonos en Colombia es un robot para cuidar un cultivo, zonas verdes, jardines, etc. Como, propuesta a esta visión y a la necesidad de mano de obra para realizar este tipo de actividades se presenta la construcción de un robot jardinero que pueda cortar el césped, recoger hojas secas, regar las plantas de acuerdo a la necesidad hídrica que ella tenga, y la medición de variables para el monitoreo y control de condiciones de evapotranspiración de las plantas.

2. ESTADO DEL ARTE DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y/O INNOVACIÓN

La tecnificación del campo es una tendencia a nivel mundial. Hemos encontrado la aplicación de diferentes tecnologías, como el uso de espacios con climas controlados y sistemas de riego que facilitan la aplicación de fertilizantes, pesticidas, entre otros. También se identifican nuevas técnicas de cultivo sin usar suelo convencional como la hidroponía, aeroponía y acuaponía que suministran a la planta los nutrientes disueltos en agua. Estas tecnologías suelen ser controlados por sistemas electrónicos con procesos automatizados.

Los procesos de siembra y cosecha, también han sido permeados por mecanismos o sistemas automáticos que facilitan y aceleran dichos procesos. Se encontraron equipos que facilitan la siembra de plántulas, de arroz, flores, o que depositan semillas, de papa, maíz, etc. (Ngan Khanh, 2011) En la cosecha se han identificado recolectoras de maíz y de papa. La empresa Agrobot tiene un robot para cosechar fresas (Agrobot, 2015). En general se están usando a nivel mundial máquinas y robots que mejoran la productividad en las labores agrícolas (Kubota, 2014) (Terradonis, 2009).

En las labores de jardinería también se encuentran robots, con la búsqueda realizada se presenta una comparación en la Tabla 1. la cual posee una descripción que resalta la cualidad diferenciadora del robot o equipo comercial.

Tabla 1. Robot jardineros en el mundo.

Nombre	Precio USD	Característica
Roomba	250	Su forma de trabajo es detectar plantas de menos de 2 cm por medio de sensores las cuales las reconoce como hierbas malas. (Ecoticias 2016)
Corta césped	1.750 hasta 20.000	Realiza su trabajo y apenas termina o siente que está agotado de carga vuelve a su base para recargarse autónomamente.
LawnBott LB3500	3600.	Es anunciado como el robot jardinero más sofisticado del mundo, puede ser controlado via Bluetooth desde cualquier dispositivo con ello (Móviles, PDA's, PC's...), dispone de sensores de proximidad, base de carga automática, e incluso una alarma antirrobo (Lawnbott 2008.)
LawnBott SpyderEvo.	1750	Esta cortadora semi-automática trabaja estableciendo un perímetro de zona de corte y con sus sensores es capaz de saber por dónde ha pasado así como detectar los obstáculos. sube cuestas con una pendiente de hasta 27°.
FarmBot	3100	Siembra semillas, riega las plantas y se deshace de las malas hierbas usando diferentes herramientas según la tarea en cuestión. El software es de código abierto (Farmbot 2016.)
jardinero de tomates	3000	Se desplazan a través de un jardín sobre una base similar a una aspiradora Roomba, pueden regar cosechar y polinizar plantas de tomates perita. (Informador 2009)
Honda Miimo	4000	Siega sólo 2-3 mm de hierba a la vez, los recortes que crea son tan pequeños que se dispersan en el sistema de raíces del césped, para actuar como un fertilizante natural. Funciona en uno de tres modos: "aleatorio", "direccional" o "mixto", en función del tamaño y el tipo de jardín (Axxón. Eduardo J. Carletti. 2012)
Droplet	300	Es un robot que riega las plantas del jardín, permite ahorrar 90% del agua comparado con los otros sistemas. (Engaget, Jose Mendiola 2014)

Fuente: Elaboración propia.

De la comparación se observa que los diferentes robots realizan una sola actividad en su mayoría. Por lo tanto, puede ser interesante construir un robot que reúna varias de las condiciones aquí presentadas y que a su vez pueda tener un control sencillo para ser usado por cualquier persona.

3. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL Y TIPO DE INNOVACIÓN

Como etapa inicial se realizó una búsqueda para conocer robots similares, encontrando que en el mundo se comercializan, algunos con diversas capacidades, como se describió en el ítem anterior. Posterior a ello se realizó un proceso de ideación donde se identifican las funcionalidades y características que se pueden adoptar y mejorar de los desarrollos actuales. Luego se realizaron diseños y prototipos que permitieron validar las funcionalidades definidas de forma separada. Por último, se integraron. El proceso de diseño se realizó en autodesk, la programación del hardware se realizó en Arduino y la aplicación móvil se desarrolló en app inventor, la estructura del robot se construyó usando kit de robótica VEX, permitiendo validar de forma rápida los prototipos.

El tipo de innovación está enfocada en producto y proceso debido a que se obtiene una propuesta diferente a los robots encontrados en la búsqueda y una mejora en el proceso de control del robot.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS TÉCNICO DEL PRODUCTO

Con este trabajo se logra la integración de las diferentes tecnologías y una propuesta de mejora en el proceso de control mediante una aplicación móvil y un sistema de automatización de las tareas por medio de la grabación de acciones tele controlada, permitiendo con esto el aprendizaje de proceso definidos por el usuario.

El trabajo realizado permitió generar competencias adicionales de programación en app inventor, arduino y diseño mecánico en los aprendices del programa de Tecnología en Mantenimiento Electromecánico del Sena.

Al exponer este trabajo en eventos internacionales VEX robotic star truck 2017 y robot rave 2017, y al haber realizado transferencias a aprendices SENA y a estudiantes de colegios del municipio de la Unión se logra una apropiación social de conocimiento, permitiendo que los jóvenes puedan empezar a ver la robótica y la automatización como un potencial alto para

resolver los problemas de la agricultura y la seguridad alimentaria en la actualidad.

4.1 Funcionalidades

El robot posee un conjunto de herramientas que permiten desempeñar labores comunes en un jardín para el cuidado de las plantas ornamentales y flores, a su vez busca mantener un cuidado sobre el césped o zona verde.

Corte de malas hierbas o césped

Se exploran diferentes tipos de cuchillas para ello, se busca cortar el pasto entre 2 y 3 milímetros, para que no se tenga que recoger el pasto cortado y esto sirva de abono para el suelo.

Recoger desperdicios

En los jardines y zonas verdes suele encontrarse material vegetal en descomposición y basura, para ello el robot cuenta con un sistema de escobillas para recoger estos elementos y poderlos transportar a un lugar de acopio.

Sistema de medición y riego

En los jardines las plantas presentan diferentes necesidades hídricas, para resolver esto el robot cuenta con sensores de humedad y temperatura, que le permiten calcular si la planta requiere o no agua.

Con este sistema de riego también se pueden suministrar líquidos fertilizantes, insecticidas o fungicidas, dependiendo de lo que desee el usuario.

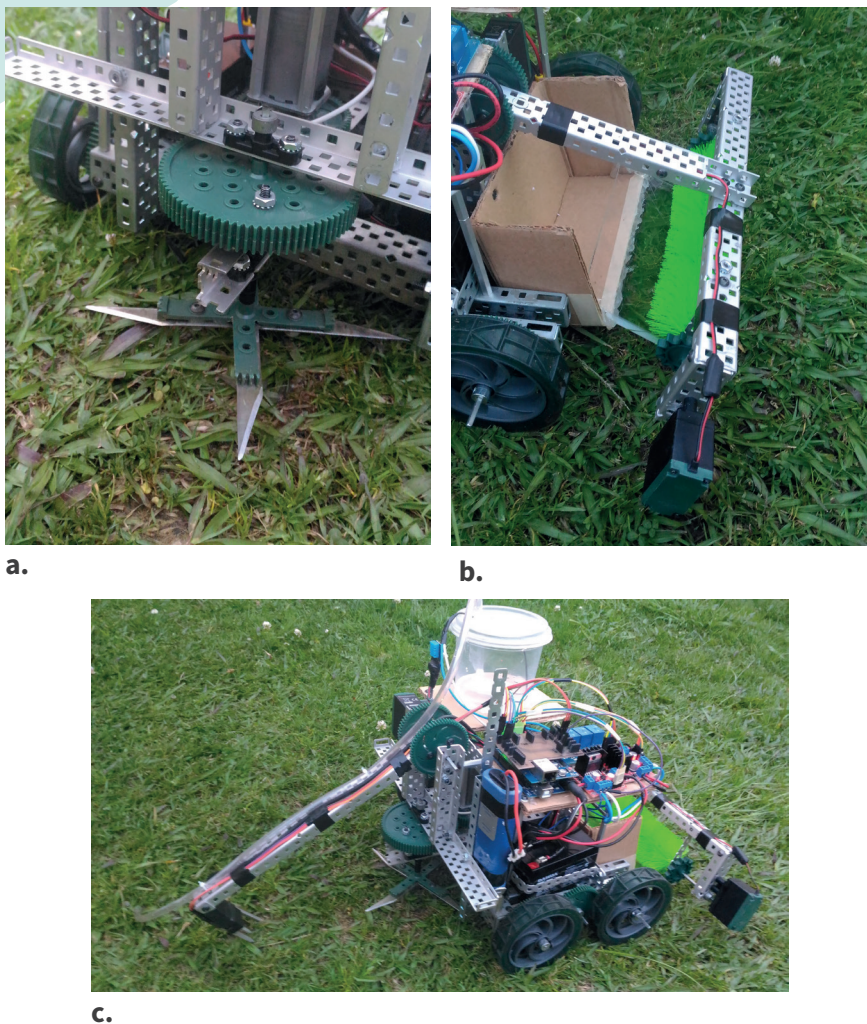


Figura 1. Dispositivo corta-césped, para medir y regar, recoger basura.

Fuente. Elaboración propia

4.2 Sistema de control e interface de usuario

El robot cuenta con un módulo bluetooth que permite la comunicación con un dispositivo Android el cual debe tener instalada una aplicación para realizar la configuración y el control de las diferentes funcionalidades.



Figura 2. App, control de robot y visualización de variables

Fuente. Elaboración propia

El robot cuenta con un modo de manejo teleoperado para realizar las tareas a distancia, y a su vez este posee un modo para entrenar el robot, el usuario le enseña que actividades y como las debe realizar, estas quedan guardadas como una rutina para ejecutarse de manera autónoma.

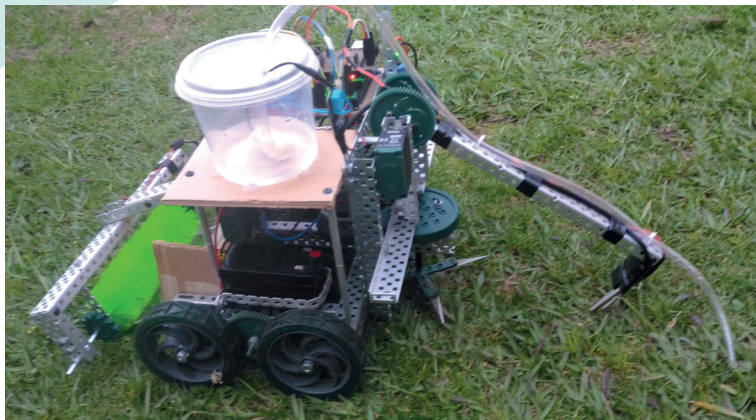


Figura 3. Robot Jardinero V1

Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

El agro colombiano debe potenciarse, y fortalecerse por medio de la tecnificación y el uso de las nuevas tecnologías, siendo este un pilar para el desarrollo del país. Por esto es necesario orientar a los jóvenes a darle otro enfoque a las actividades agrícolas, a ver el campo como una alternativa llena de oportunidades para el desarrollo tecnológico, la creación de trabajo y bienestar para la sociedad.

El trabajo a partir de la experiencia personal fortalece el desarrollo del proyecto, debido a que los aprendices provienen de familias campesinas sembradores de papa del municipio de la Unión, surge una motivación mayor y una orientación a los problemas reales como lo es la falta de mano de obra para las labores del campo.

El desarrollo del proyecto permite identificar oportunidades no solo de automatización de los procesos por medio de robots, si no también de la creación de herramientas, o equipos que faciliten las labores del campo, como se identificó en la búsqueda de información realizadas.

REFERENCIAS

Axxón. Eduardo J. Carletti. 2012 (n.d.). website: <http://robots-argentina.com.ar/not/12/082503.htm> [Marzo 26, 2017]

Agrobot 2017. (n.d.), website: <http://www.wsj.com/video/agrobot-automates-the-work-of-berry-harvesting/D07A91E8-C453-4652-8ECE-2229FB862F6E.html> [Marzo 26, 2017]

Engaget, Jose Mendiola 2014. (n.d.). website: <http://es.engadget.com/2014/03/25/droplet-robot-jardin/> [Marzo 26, 2017]

Farmbot 2016. (n.d.). website: <http://laprensa.peru.com/tecnologia-ciencia/noticia-crean-robot-jardinero-cultivar-alimentos-propios-casa-videocrean-robot-jardinero-cultivar-alimentos-propios-casa-usa-video-63965> [Marzo 26, 2017]

Fayerwayer. 2008 (n.d.). website: <http://www.robotic-lab.com/blog/2012/05/22/lawnbott-el-cortacesped-todoterreno/> [Marzo 26, 2017]

Informador 2009. (n.d.). website: <http://www.informador.com.mx/tecnologia/2009/94063/6/robot-jardinero-riega-y-atiende-plantas.htm> [Marzo 26, 2017]

Kubota 2014. (n.d.). website: <https://www.kubota-global.net/> [Marzo 26, 2017]

Ngan Khanh 2011. (n.d.). website: <http://vietnam.vnanet.vn/spanish/hanoi-promueve-la-mecanizacion-sincronica-del-cultivo-del-arroz/29629.html> [Marzo 26, 2017]

Lawnbott 2008. (n.d.). website: <http://www.robotic-lab.com/blog/2008/02/02/robot-jardinero-lawnbott-lb3500/> [Marzo 26, 2017]

Terradonis 2009. (n.d.). website: <https://www.terradonis.com/jph-semoir-maraicher-petites-graines.html> [Marzo 26, 2017]