

Cultivos autónomos

La compañía brasileña Máquinas Agrícolas Jacto suma 383 solicitudes de patentes y se ubica entre las pioneras mundiales en vehículos sin conductor en el campo

PUBLICADO EN SEPTIEMBRE DE 2018

Quienes visitan la hacienda Santo Antônio, propiedad de la empresa brasileña Suzano Papel e Celulose, en la localidad de Anhembi (estado de São Paulo), pueden depararse con un extraño vehículo, sin cabina ni piloto, que recorre solo los espacios existentes entre los árboles de eucalipto allí plantados. Se trata del Jacto Autonomous Vehicle (JAV), el prototipo de un fumigador robótico de plaguicidas con el cual la septuagenaria compañía Máquinas Agrícolas Jacto, con sede en la ciudad también paulista de Pompeia, situada a 474 kilómetros de la capital del estado, planea proyectarse entre las firmas pioneras mundiales en la fabricación de máquinas agrícolas autónomas, una tecnología que se volverá común en los próximos años.

El vehículo JAV utiliza cámaras y un sistema de posicionamiento vía GPS para conducirse, y una serie de sensores desarrollados por la estatal Embrapa Instrumentación y por la Escuela de Ingeniería de São Carlos de la Universidad de São Paulo (EESC-USP). Aparte de sensores tales como el de combustible, el del nivel de aceite hidráulico y el de volumen de plaguicida disponible en el tanque, lleva empotrado también un sensor óptico de índice vegetativo, que permite visualizar





EMPRESA

MÁQUINAS AGRÍCOLAS JACTO

Centro de I&D
Pompeia (São Paulo)

Personal
3.429 empleados (156
en el Centro de I&D)

Principales productos
Fumigadores,
abonadoras,
cosechadoras de café
y dispositivos
para la agricultura de
precisión

Prototipo de vehículo
autónomo en pruebas
en el Centro de I&D:
esta tecnología se
volverá común en los
próximos años

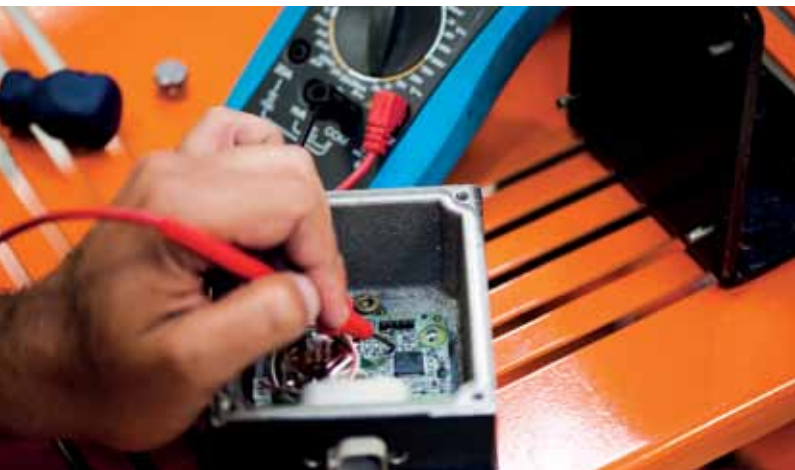
el color de la planta, y así detecta áreas con deficiencias nutricionales e incidencia de plagas y enfermedades. También posee un sistema de monitoreo de las condiciones climáticas, que indica, por ejemplo, si la aplicación de un producto fitosanitario puede verse afectada por la lluvia o por un viento fuerte.

Jacto trabaja en el desarrollo de su vehículo autónomo desde 2008, y la actual versión, que es la segunda, se dio a conocer en 2013, durante la exposición Agrishow, de la localidad de Ribeirão Preto. Sergio Sartori Junior, director de investigación y desarrollo de la compañía, dice que la tecnología de los vehículos agrícolas autónomos aún no está lo suficientemente madura como para comercializársela. “Es necesario mejorar los sensores a los efectos de generar una mayor seguridad en la operación cuando surgen adversidades”, informa. Otro tema es el perfeccionamiento de las tecnologías de localización, como la del GPS, que muestra fallas en áreas encubiertas por la vegetación, por ejemplo.

La idea es que una flota de vehículos autónomos pueda trabajar en conjunto en un mismo cultivo, intercambiando informaciones entre sí con relación a las tareas que se realizarán y con un monitoreo a distancia a cargo de un solo operador. A tal fin, también se hace necesario mejorar en Brasil las condiciones de conectividad en el campo, con la densificación de las antenas de telecomunicaciones.

Aun frente a tales restricciones, Jacto espera producir en 2019 un lote experimental de entre tres y cinco JAVs dotados de una nueva generación de sensores para una nueva etapa de pruebas controladas con otros clientes. Sólo después de estar seguros del éxito en esa nueva etapa, se evaluará la conveniencia del lanzamiento comercial del vehículo, pero aun así con ofertas restringidas, vinculadas con la evaluación del rendimiento de este aparato.

Sergio Sartori Júnior afirma que los trabajos de desarrollo del JAV son importantes para que Jacto mejore sus productos que ya se encuentran disponibles en el mercado, tales como los fumigadores de la línea Uniport. En 2017, la compañía lanzó el dispositivo Omni 700, una nueva versión para su paquete de soluciones en



agricultura de precisión: es el empleo de la tecnología para administrar con exactitud la producción agrícola. Este sistema es el primero en el mundo que ofrece un repetidor de operaciones con el cual el operador puede grabar los parámetros que se aplican en la fumigación en cada fragmento del cultivo.

La versión anterior ya incorporaba funcionalidades tales como el piloto automático y la barra de luz, que orienta al piloto para aplicar el plaguicida en franjas paralelas, sin fallas ni superposiciones. Este sistema permite que las válvulas de fumigación, denominadas picos y dispuestas cada 35 centímetros en una barra de hasta 36 metros, puedan activarse individualmente, de manera tal que el producto químico llegue específicamente a la planta infectada. La identificación del espécimen enfermo queda a cargo del sensor de índice vegetativo.

El mecanismo de navegación sometido a pruebas (a la izq.) y una clase del profesor José Vitor Salvi en el Laboratorio de Máquinas de Precisión de la Fatec Pompeia (a la der.)

El dominio de las herramientas de automatización le permitió a Jacto lanzar en 2017 la Aduadora Uniport 5030 NPK, una abonadora que cuenta con funciones tales como el sistema *precision way*, que administra la dosis del fertilizante en cada punto de aplicación, el control de bordes, que evita la aplicación en áreas que extrapolan el límite del cultivo, y el control automático de secciones, que abre y cierra cada sección de aplicación evitando superposiciones. Los sistemas automatizados reducen el consumo de fertilizantes hasta en un 15%.

Fernando Gonçalves Neto, presidente del directorio de Jacto, sostiene que el desarrollo tecnológico de la industria de aparatos utilizados en la agricultura, en la actualidad está motivado por dos principios fundamentales: la ecoeficiencia y la productividad. Cuanto más precisos son los equipos, menor es el gasto en insumos, con lo cual disminuyen simultáneamente los costos del productor, el impacto ambiental y los perjuicios para la salud del hombre del campo que, de este modo, queda menos expuesto a los productos químicos.

PROFESIONALES DE NEGOCIOS AGRÍCOLAS

La formación de profesionales capacitados para operar con tecnología e interesados en trabajar en el campo pasó a erigirse en un desafío, ante el cual Jacto también se abocó a la búsqueda de soluciones. Sus ejecutivos convencieron al Centro Paula Souza (CPS), que mantiene la red pública Facultad de Tecnología (Fatec), para instalar una unidad en la pequeña localidad de Pompeia, de 21 mil habitantes, cuando la política indicaba sólo abrir facultades en ciudades con más de 120 mil habitantes. Este acuerdo se dio en el marco de una asociación público-privada, la primera del CPS, suscrita con la fundación Shunji Nishimura de Tecnología, administradora de la herencia del fundador de Jacto.

La Fatec de Pompeia congrega a 30 docentes y en ella cobran relevancia dos carreras. Una es la de mecanización en agricultura de precisión, que forma profesionales (ingenieros de producción agrícola) capacitados para operar con las tecnologías agropecuarias más avanzadas. Según el ingeniero electricista Tsen Chung Kang, docente y uno de los mentores de la carrera, las clases congregan teoría y práctica

EL EQUIPO DE INVESTIGADORES

Vea quiénes son algunos de los profesionales del Centro de Investigación y Desarrollo (I&D) de Jacto y sepa cuáles fueron las instituciones responsables de su formación

Sergio Sartori Junior, ingeniero mecánico, director de I&D	Universidad de Campinas (Unicamp): carrera de grado Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de la localidad de Bauru: maestría
Gustavo Barbosa Micheli, ingeniero mecánico, gerente de Proyectos	Unesp de Bauru: carrera de grado, maestría en ingeniería mecánica; cursa su doctorado en la misma área
Édson Lúcio Domingues, analista de sistemas, gerente de Innovación y Tecnología	Universidade de Marília (Unimar): carrera de grado Fundação de Ensino Eurípedes Soares da Rocha: maestría en ciencia de la computación Unesp de Bauru: maestría en ingeniería eléctrica
Daniel Alves B. de Oliveira Vaz, ingeniero electricista, ingeniero de I&D sénior	Universidad Federal de Uberlândia: carrera de grado Escuela de Ingeniería de São Carlos de la Universidad de São Paulo (EESC-USP): maestría en ciencias
Bruno Fernando Mendonça Callegaro, ingeniero electricista, ingeniero de I&D	EESC-USP: carrera de grado EESC-USP: maestría en ingeniería eléctrica
Adilson Fábio Bazucco, ingeniero mecánico, gerente de Proyectos	Unesp de Bauru: carrera de grado; cursa su maestría en ingeniería mecánica

Una línea de montaje de Jacto: la división agrícola responde por alrededor del 70% de los ingresos de la empresa



en un parque provisto de equipos valorados en 3,5 millones de reales, que constituyen el aporte de 93 empresas socias de la institución. “Los alumnos aprenden sobre toda la cadena productiva, desde las semillas y los abonos, los equipos de cultivo y cosecha y los *software* de gestión hasta la logística de distribución”, dice. La carrera tiene una duración de tres años, y en ella se han graduado más de 500 profesionales. “Casi todos salen de acá empleados y van a trabajar en empresas o haciendas que utilizan tales tecnologías en sus procesos productivos”, afirma.

Cuando se la creó en 2012, tan sólo una escuela de Oklahoma, en Estados Unidos, dictaba una carrera similar, que ya no existe más. Hace dos años se creó otra en ese mismo país, en el estado de Dakota del Sur. Recientemente, la Fatec recibió la visita de profesionales de México y de China interesados en conocer su metodología de enseñanza. Kang participa en el grupo que ideó la carrera de Inteligencia de Datos en el Agronegocio, creada en 2017, que no tiene parangón en el exterior. Según el profesor, el objetivo consiste en atender la demanda del mercado por profesionales que sepan manipular la gran cantidad de información generada por toda la tecnología empotrada en los equipamientos agrícolas y establecer el puente con los datos provenientes de las empresas que procesarán la producción agrícola. Esta carrera de tres años de duración ya va por su tercera promoción.

TODO UN HISTORIAL EN INNOVACIÓN

La casualidad convirtió a Pompeia en la sede de Jacto. En 1939, el inmigrante japonés Shunji Nishimura (1910-2010) partió de la ciudad de São Paulo rumbo al interior del estado en busca de oportunidades de trabajo. Fue lo más lejos

que podía llegar en tren. En esa época, Pompeia era la última estación del ramal oeste de la red ferroviaria paulista. Alquiló una casa y en su fachada fijó un cartel que decía “Se arregla todo”. Los agricultores de la zona rápidamente empezaron a solicitarle que compusiese diversos tipos de máquinas, incluso pulverizadoras importadas: los pesticidas se vendían entonces en polvo. En 1948, Nishimura creó su propia pulverizadora, la primera elaborada en Brasil, que poseía una diferencia peculiar: podía cargársela en la espalda, mientras que las otras se transportaban cargadas en la parte delantera del cuerpo, lo que limitaba los movimientos. Nació así Máquinas Agrícolas Jacto.

Sesenta y nueve años después, en 2017, el grupo Jacto obtuvo ingresos netos por 1.220 millones de reales y utilidades por valor de 94,4 millones de reales. La división agrícola responde por aproximadamente el 70% de los ingresos. Este grupo está compuesto por una empresa de transformación de plástico, una unidad de aparatos médicos, otra de equipos de limpieza y una transportadora. En total, su plantilla cuenta con 3.429 empleados. Los productos se distribuyen en 110 países, y la empresa posee una fábrica de equipos portátiles en Tailandia y otra de equipos de gran porte en Argentina. El 25% de la facturación de la división agrícola proviene del exterior.

Fernando Gonçalves Neto relata que el consejo consultivo de la empresa, conformado por cinco de los siete hijos del

fundador, estableció como meta duplicar el tamaño de la compañía para 2025. La manera de concretar este paso forma parte de la estrategia de la empresa y se mantiene en secreto. El ejecutivo solo informa que el núcleo del proyecto de expansión es el desarrollo de nuevos productos y servicios. El año pasado, el 25% de la facturación provino de productos que salieron al mercado durante los tres años anteriores, y la meta es mantener un nivel anual de entre el 20% y el 30%.

Para ello la empresa invierte consistentemente entre el 4% y el 5% de su facturación anual en un Centro de Investigación y Desarrollo con 156 colaboradores, de los cuales 25 son magísteres y doctores, 13 estudiantes de posgrado, 50 profesionales con título superior, 17 pasantes con nivel superior, 49 con título técnico y 2 aprendices. Desde 1963, Jacto depositó 383 patentes.

Un hito lo constituyó la primera cosechadora de café del mundo, lanzada en 1979. En 2015, la compañía volvió a ser pionera en el cultivo de café al lanzar el K 3500, un vehículo modular sobre el cual es posible montar sistemas de cosecha, fumigación, poda y abono, cuyos cambios de funciones pueden realizarse en pocas horas. La estructura se fija en una plataforma situada a más de tres metros del suelo y transita por arriba de las plantas: solo las ruedas pasan entre las hileras plantadas, lo cual permite densificar la producción. El K 3500 resultó en seis pedidos de patentes. ■ Domingos Zaparolli