

IMPORTANCIA DE LAS AGROTECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN Y DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO DEL URUGUAY



Agustín Giménez¹, Juan Manuel Soares de Lima²,
Horacio Saravia³, Adrián Cal¹, Guadalupe Tiscornia¹

¹Unidad GRAS del INIA

²Programa Nacional de Carne y Lana

³Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

La producción agropecuaria en Uruguay reviste una gran importancia no sólo desde el punto de vista económico, sino también desde el punto de vista social. El producto bruto interno (PBI) agropecuario, considerado en dólares corrientes, representó el 8,5% sobre el PBI total en promedio durante el período 2011 – 2015. Si se considera el sector agroindustrial la cifra del PBI asciende a aproximadamente un 10% (MGAP-DIEA, Anuario 2016) y las exportaciones están en el entorno del 80% del total de lo exportado por el país, (Uruguay XXI, 2018). El último censo general agropecuario realizado en 2011 reveló que había 44.781 productores agropecuarios, de los cuales 25.281 (56,5%) eran pro-

ductores familiares que ocupaban el 14% del total del área explotada a nivel nacional (MGAP – DGDR, 2015).

Las empresas agropecuarias en todo el mundo se enfrentan al continuo desafío de aumentar la productividad de una manera sostenible. Para ello, un requisito fundamental es contar con información relevante y actualizada y capacidades y herramientas para hacer un uso efectivo de la misma, a fin de mejorar la planificación y el proceso general de toma de decisiones y gestión (UN-SDSN, 2013). Generalmente, el factor más limitante para mejorar estos procesos no es la falta de información. En países como Uruguay existen sistemas de investigación adecuados que permanentemente están generando y difundiendo información tecnológica y científica relevante.

Así mismo, los demandantes de información tienen acceso cada vez más fácil a la misma a través de los sistemas tradicionales de comunicación (publicaciones, charlas, etc.) y a través de sistemas digitales tales como internet, aplicaciones para equipos inteligentes y otros. De hecho, en muchos casos las dificultades aparecen por la masiva cantidad de información disponible y la imposibilidad de priorizarla, procesarla y aplicarla adecuadamente (FAO, 2012; World Bank, 2011).



Por otro lado, la producción de los distintos rubros agropecuarios (leche, carne, lana, granos, horticultura, etc.) demanda una serie de actividades en el establecimiento agropecuario, tales como cuidado y alimentación de animales, siembra, manejo, riego y cosecha de cultivos y pasturas, control de plagas y enfermedades, entre otras varias, todo en un contexto de cuidado y preservación de los recursos naturales, en particular el suelo y el agua (IICA, 2012). Hoy en día, gran parte de esas actividades son realizadas de manera presencial en el establecimiento, ya sea a través de colaboradores o por el propio productor. Esta realidad se enfrenta a un desafío que es el descenso de la población y mano de obra rural, así como el progresivo desinterés de realizar tareas que implican actividades en condiciones adversas y de riesgo a la salud (BID-INTAL, 2017).

El vertiginoso y gran desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los últimos años hace viable pensar en que el acceso, procesamiento y análisis de la información y la gestión de muchas actividades de un establecimiento agropecuario puedan ser fortalecidas y facilitadas de manera muy importante con el uso de las TIC (World Bank, 2012).

Existe un cúmulo de información, desarrollos y experiencias a nivel nacional e internacional sobre el uso de sensores remotos (imágenes satelitales, registros de variables climáticas, monitoreo de calidad de agua y humedad en el suelo, etc.); modelos de estimación de

rendimiento de cultivos, pasturas, producción de carne, impactos en suelo y agua; sistemas de observación y monitoreo en tiempo real (cámaras ip, drones, satélites, etc.); sistemas de automatización y gestión virtual (sensores, alambrados virtuales, robots, alarmas de vigilancia, etc.) (Bosh, 2013; MINCyT - Argentina, 2009; PROCISUR, 2016). Esto podría utilizarse de manera directa o integrando sistemas de acceso a información y toma de decisiones manejados de manera remota (notebook, tableta, smartphone) por el usuario (ICT-AGRI European Commission, 2012).

Algunos ejemplos de aplicación de TIC en la agricultura son: agricultura de precisión (mapas de rendimiento, delimitación de áreas de mayor o menor productividad, aplicación diferencial de insumos como fertilizantes y herbicidas); sistemas de información para el seguimiento y estimación de producción de pasturas y cultivos; monitoreo de calidad y cantidad de agua en el suelo; comportamiento animal; gestión remota (prendido y apagado de equipos, alambrados virtuales, cámaras de vigilancia, gestión de energía, iluminación, pagos y administración de cuentas, declaraciones juradas); automatización del riego (cantidad, tiempo, presión), de comederos, de porteras, climatización de ambientes, registro de condiciones climáticas, invernáculos; robotización en siembra, cosecha, desmalezado y aplicación de fertilizantes y otros insumos, ordeño, maquinaria agrícola no tripulada.

La robótica quizás merece una atención especial, tanto por ser una tendencia relativamente consolidada en áreas como la agricultura, así como por sus connotaciones en lo referente a la posible sustitución de mano de obra. Si bien en el mundo se ha desarrollado principalmente al servicio de la automatización de las industrias avanzadas (automotriz, aeroespacial, etc.), actualmente ocupa espacios en casi todos rubros de la actividad económica. Los avances paralelos en las tecnologías de sensores, de materiales, de microelectrónica, de inteligencia artificial, de servo-mecanismos, de posicionamiento satelital y de telecomunicaciones, han producido una inmensa cantidad de tecnologías, métodos, dispositivos y experiencia suficiente como para resolver cada vez más problemas en menos tiempo, con más precisión y seguridad y con menos utilización de recursos y daño ambiental (Bosch, 2013). Según la Prospectiva TIC del MINCyT, al 2020 la industria alimentaria figura entre las de mayor crecimiento esperado en automatización-robotización industrial.

En el cuadro 1 se presenta el número de resultados obtenidos por el buscador de Google sobre algunos térmi-

Cuadro 1 - Evolución en el tiempo de resultados de búsqueda en Google de algunos términos relacionados con robótica.

	2013 (Bosch, 2013)	2018
“Agricultural Robotics”	8.350	40.800
“Agricultural Robots”	13.700	62.400
Robots	168.000.000	826.000.000



nos asociados y su evolución entre 2013 y la actualidad. Se destaca la evolución verificada en los últimos 5 años a sitios web sobre robótica agrícola y, por otro lado, la mínima trascendencia de la especificidad agrícola en relación al término “Robots” buscado en forma genérica.

Al mismo tiempo, en los últimos años han surgido un gran número de herramientas que permiten analizar grandes volúmenes de información y apoyar la planificación y la toma de decisiones. Entre muchas otras se pueden mencionar la modelación y simulación de rubros y sistemas, las herramientas para análisis de grandes bases de datos (big data, minería de datos), la inteligencia artificial, los sistemas expertos y la elaboración de plataformas informáticas que integran distintas opciones, (Sparapani, 2017).

Diversos factores técnicos, económicos y sociales, están promoviendo fuertemente la aplicación de las TIC, como por ejemplo: a) avances en comunicaciones y terminales móviles que permiten llevar los sistemas de información a los centros productivos, b) abaratamiento de equipos, sensores e insumos informáticos en general, c) madurez y creciente oferta de aplicaciones avanzadas de gestión empresarial (gestión de clientes, de insumos, control de producción, información de áreas de interés, etc.), d) evolución de la aceptación y la demanda de estas tecnologías por parte de los empresarios y técnicos como consecuencia del cambio generacional, e) escasez de mano de obra para tareas específicas y f) demanda/necesidad/regulaciones de condiciones laborales menos adversas, más saludables.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, considerando el gran desarrollo que han tenido las TIC en general, y en particular las aplicadas a la agricultura, la digitalización del Uruguay impulsada por AGESIC, así como el aumento creciente del uso de celulares inteligentes (“smartphones”) en nuestro medio rural, acompañado por una mayor y mejor calidad de cobertura de redes de comunicación y de acceso a internet, está clara la factibilidad y relevancia actual y potencial que tienen las TIC en el desarrollo de un país con fuerte actividad agroindustrial.

Sin duda, una mayor integración de las TIC en las actividades agropecuarias contribuirá a fortalecer las capacidades para el logro de una intensificación de la producción de manera inteligente y sostenible, considerando la preservación de los recursos naturales, la inocuidad alimentaria y el bienestar animal. Así mismo, podrá generar formas de gestión de la producción más adaptadas a las nuevas generaciones de empresarios y colaboradores agropecuarios y a la disponibilidad de mano de obra, a la vez que promover condiciones laborales más saludables.

En base a las consideraciones realizadas anteriormente, el INIA ha venido elaborando proyectos y ejecutando actividades para contribuir al desarrollo y uso de AgroTic en el sector agropecuario. Desde hace ya muchos años se ha venido utilizando el sitio web institucional para brindar información muy variada (variedades de cultivos y pasturas, clima, estimación de agua en el suelo, seguimiento del estado de cultivos y pasturas, previsión de condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades, etc.).

Definitivamente el uso de las TIC en el sector agropecuario es un factor muy relevante que seguirá creciendo de manera inexorable.

Es imprescindible el accionar conjunto de instituciones y empresas públicas y privadas a fines de lograr el desarrollo de soluciones y servicios de manera exitosa. La educación y capacitación a todos los niveles, es un factor clave para un desarrollo y uso eficiente y efectivo de las TIC en el sector agropecuario

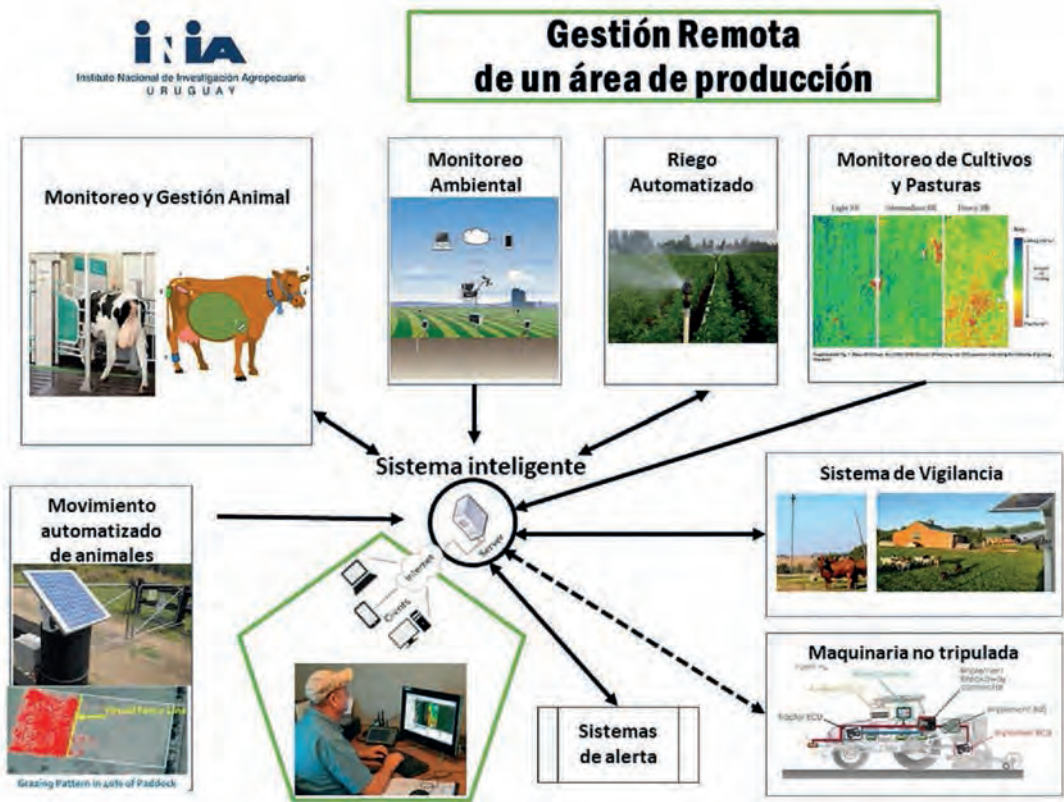


Figura 1 - Esquema de sistema de gestión remota de un predio.

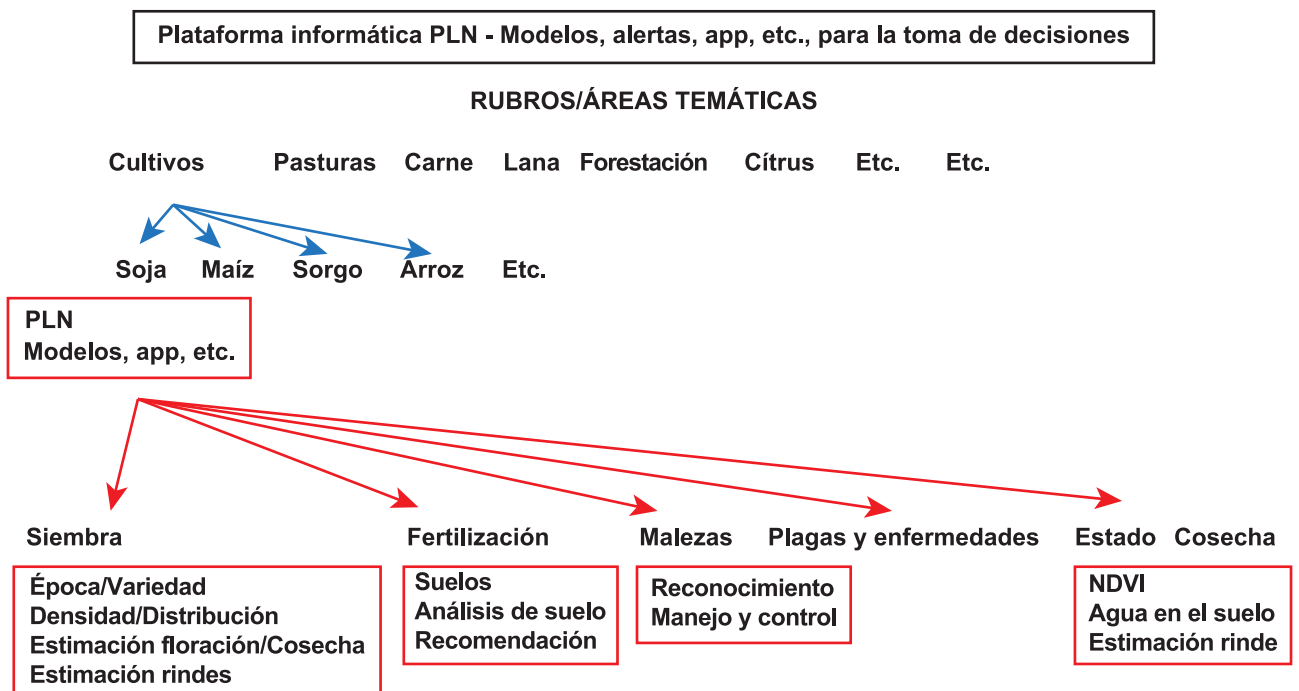


Figura 2 - Esquema ejemplificando la idea de la plataforma informática.



Así mismo, se han desarrollado aplicaciones web y móviles de distinto tipo (Soja móvil, P-for, Fertiliz_Arr, SIGRAS app y web, etc.), y más recientemente se han planteado algunas nuevas iniciativas.

Una de las nuevas propuestas en carpeta, plantea el seleccionar un área de producción dentro del INIA y en la misma ir incluyendo y evaluando distintas TIC disponibles, como por ejemplo: a) sensores de todo tipo para monitoreo del ambiente, cantidad y calidad de agua o estado animal y vegetal, b) desarrollo de sistemas de vigilancia del predio basados en cámaras, drones y otro tipo de implementos, c) automatización en general (porteras, alambrados virtuales, bombas, climatización, riego, etc.), d) sistemas de monitoreo y estimación de producción de pasturas y cultivos en general, y e) sistemas alertas de plagas, enfermedades y eventos climáticos adversos. El objetivo final es acceder y gestionar a distancia las actividades y la toma de decisiones a nivel predial (Figura 1).

Otra iniciativa planteada es aplicar las TIC para lograr un acceso y uso más moderno y eficaz por parte de los usuarios de la información y las tecnologías disponibles. En tal sentido, se propone el desarrollo e implementación de una plataforma informática que incluya herramientas y productos tecnológicos en general (app, sistemas de información, seguimiento de pasturas y cultivos, estimación de producción, condiciones ambientales, guías de fertilización, guías de reconocimiento y control de plagas, enfermedades y malezas, monitoreo animal, etc.), intentando brindar respuestas concretas a consultas y necesidades expresadas por los usuarios. A modo de ejemplo, se presenta en la figura 2 un esquema de la plataforma informática que se plantea desarrollar.

En tal sentido, se encuentra actualmente en ejecución un proyecto piloto planificado de manera conjunta con el

ICT4V (Information and Communication Technologies for Verticals) y financiado por el BID, llamado “Piloto de plataforma de acceso a la información INIA para productores ganaderos mediante procesamiento de lenguaje natural”. Consiste en el desarrollo de un sistema de búsqueda de información basado en inteligencia artificial, en particular en una técnica denominada “Procesamiento del Lenguaje Natural” (PLN). Este sistema permitirá no sólo ubicar qué publicaciones contienen información para la necesidad o pregunta formulada, sino que también identificará posibles opciones dentro de las publicaciones, brindando así una respuesta más concreta y precisa a la inquietud planteada por el usuario.

BIBLIOGRAFÍA

BID-INTAL, 2017. Robot-Lución - el futuro del trabajo en la integración 4.0 de América Latina. I&C No 42 346.

Bosch, M., 2013. Agrobotica : Una interdisciplina en el horizonte de la I + D + i agro-industrial.

FAO, 2012. Utilizando las TIC para posibilitar sistemas de innovación agraria para pequeños productores.

ICT-AGRI European Commission, 2012. ICT and Robotics in Agriculture and Related Environmental Issues - Strategic Research Agenda.

IICA, 2012. Situación y desempeño de la agricultura en ALC desde la perspectiva tecnológica.

MINCYT - Argentina, 2009. Libro Blanco de la prospectiva TIC, Proyecto 2020, Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva - Argentina. Buenos Aires, Argentina.

PROCISUR, 2016. Information and Communication Technologies and their relations with agriculture. EMBRAPA, Brasilia D.F.

Sparapani, T., 2017. How Big Data AndTech Will Improve Agriculture, From Farm To Table [WWW Document]. Forbes. URL <https://www.forbes.com/sites/timspapani/2017/03/23/how-big-data-and-tech-will-improve-agriculture-from-farm-to-table/#61dcc6885989> (accessed 10.10.17).

UN-SDSN, 2013. Solutions for Sustainable Agriculture and Food Systems. UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN). New York, NY, USA.

Uruguay. MGAP – DGDR 2015. (En Línea). Estado de situación de la producción familiar agropecuaria y los agricultores familiares en base al Censo General Agropecuario y Registro de Productores Familiares Agropecuarios. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/direccion-general-de-desarrollo-rural/descarga/estado-de-situacion-de-la-produccion>

Uruguay. MGAP-DIEA. 2016. (En línea). Anuario 2016. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/oficina-de-programacion-y-politicas-agropecuarias/publicaciones/anuarios-diea/anuario2016>

Uruguay XXI, 2018. Oportunidades de Inversión: Agronegocios. Disponible en: <https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/b5eb6050ca43af07330c66ca7fb7ba70f0cd8189.pdf>

World Bank, 2011. ICT in Agriculture: Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions. Washington, DC.

World Bank, 2012. Agricultural Innovation Systems: An Investment Sourcebook, The World Bank. doi:10.1596/978-0-8213-8684-2