



Foto: Nicolás Baráibar

DE LA NUBE AL PASTO, ¿Y DEL PASTO A LA NUBE? 3Rweb: una plataforma digital para la gestión eficiente del pastoreo

Ing. Agr. Nicolás Baráibar¹, Ing. Agr. Lucía Betancor²,
Téc. Agrop. Marcelo Pla², Ing. Agr. Fernando Lattanzi³

¹Técnico Sectorial - INIA La Estanzuela

²Sistema Lechero

³Área de Pasturas y Forrajes

La herramienta procesa datos recopilados en predios comerciales para luego generar indicadores clave que facilitan tomar decisiones de secuencia de pastoreo y de confección y uso de reservas forrajeras. El artículo enfatiza en los principales aspectos de este enfoque innovador y participativo de gestión, centrado en la experiencia de los usuarios.*

¿QUÉ ES EL 3Rweb?

3Rweb es una plataforma digital gratuita y de libre acceso orientada a optimizar la cosecha de pasto en sistemas pastoriles de producción animal [Acceda AQUÍ](#). Funciona como un servicio residente en la nube que procesa datos recopilados en predios comerciales para luego generar indicadores clave –stock, tasa de crecimiento y estado de remanentes– que facilitan la toma de decisiones de

corto plazo (semanal o bi-semanal) de secuencia de pastoreo y de confección y uso de reservas forrajeras, en tiempo real.

El diseño de esta plataforma atravesó un proceso iterativo de prueba y ajuste de usabilidad que se inició con un reducido grupo de técnicos de la Unidad de Lechería de INIA Estanzuela, y continuó con una amplia participación de técnicos y productores de sistemas

*El sistema 3Rweb fue certificado recientemente como tecnología en el Proceso CERTEC.Agro (noviembre de 2024), con la participación de evaluadores externos al Instituto.

lecheros y ganaderos, en el marco del proyecto “Innovación para la gestión del pasto” financiado por Fontagro, el Ministry of Primary Industries of New Zealand (MPI) e institutos de investigación agropecuaria de Uruguay, Argentina y Costa Rica (Video del proyecto [Acceda AQUÍ](#) , Artículo en Revista INIA [Acceda AQUÍ](#)). Esto ha permitido ir adaptando la interfaz y las funcionalidades de la herramienta a las necesidades y preferencias de los usuarios finales.

Actualmente, 200 predios están utilizando activamente el 3Rweb, abarcando más de 50 mil hectáreas bajo monitoreo semanal o bi-semanal.

¿QUIÉNES USAN ESTA PLATAFORMA?

Este enfoque, centrado en la experiencia de los usuarios, ha contribuido a la aceptación positiva de la tecnología y su integración en procesos de toma de decisión en predios comerciales. Desde su creación, la plataforma ha experimentado un crecimiento casi exponencial tanto en el número de usuarios que utilizan este sistema en Uruguay como en el área bajo monitoreo (Figura 1). Actualmente, 200 predios están utilizando activamente el 3Rweb, abarcando un área de más de 50 mil hectáreas bajo seguimiento activo. Se llevan registradas más de 190 mil estimaciones de biomasa disponible.

entre nuestros socios. Actualmente, 15 productores la utilizan en un área de 6.000 hectáreas, con altos niveles de satisfacción. Su implementación no solo ha mejorado el consumo de pasto en el corto plazo, sino también la planificación de reservas, un aspecto clave para la producción. Incorporar el concepto de “stock de pasto” en la gestión ha representado un gran avance, y el grupo que conformamos entre productores que aplican el sistema está generando información local de gran valor.” (Andrés Barreira, coordinador general de la Sociedad de Productores de Leche de Florida).

¿QUÉ DICEN LOS USUARIOS?

Actualmente, varias iniciativas están implementando el sistema 3Rweb, particularmente en predios lecheros. Por ejemplo, la Sociedad de Productores de Leche de Florida (SPLF) junto a Oliva Agro, una empresa especializada en la gestión del pastoreo, brindan el servicio de asesoramiento a sus socios.

“Nuestra empresa, Oliva Agro, en un convenio con la SPLF, ofrece un servicio de gestión del pastoreo para el cual utilizamos el 3Rweb como parte del protocolo de trabajo. Esta herramienta nos ha ayudado a simplificar el registro y procesamiento de los datos tomados a campo para la toma de decisiones posterior. Es muy práctico y sencillo de usar. En general, los productores usuarios del servicio se muestran muy conformes con los resultados obtenidos”. (Maite Fajardo, técnica de Oliva Agro).

“Desde la Sociedad de Productores de Leche de Florida consideramos fundamental potenciar esta tecnología

“Es una herramienta fundamental que nos permitió optimizar el uso del pasto y cambió nuestra perspectiva.

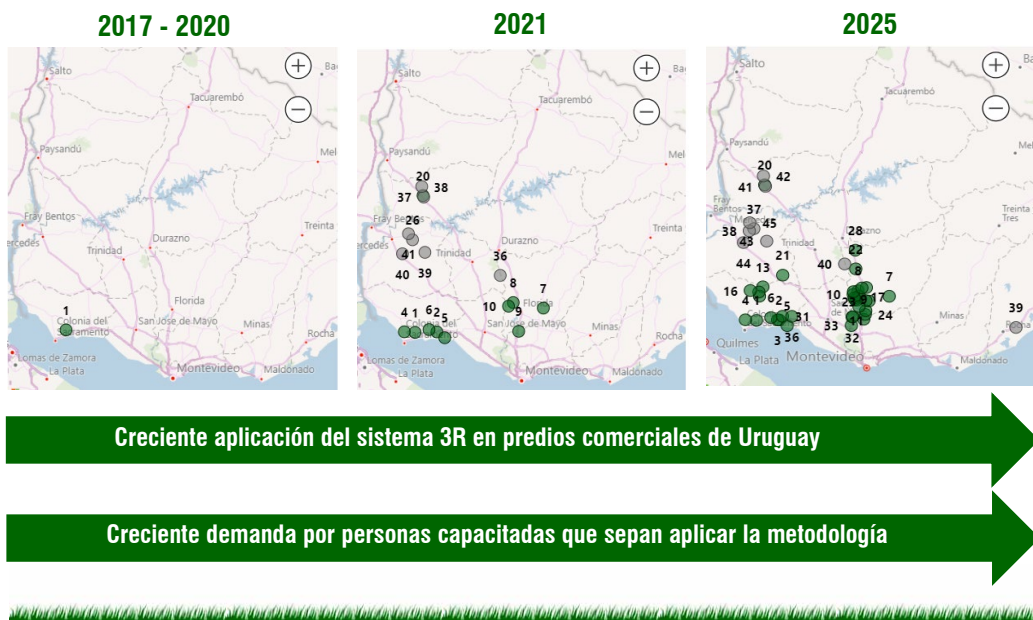


Figura 1 - Evolución del número de predios reportando al sistema 3Rweb en Uruguay.

Ahora, además de conocer nuestras reservas de silo y ración, sabemos cada 15 días cuánto pasto tenemos, lo que nos da tranquilidad para planificar la alimentación.” (Horacio Rodríguez, productor lechero de Florida que participó en el desarrollo de la herramienta). Además, otros productores que participaron en el desarrollo de la herramienta continúan implementando el sistema en la zona de Colonia. Analía Bonjour, productora lechera de la región, destacó: “La implementación del programa nos ayudó a consumir pasto de mejor calidad y así mejorar la producción. Hicimos más reservas. Se mejoró la producción desde que comenzamos este sistema”.

Por otra parte, hay iniciativas que implementan el sistema en predios ganaderos, como es el caso de integrantes del grupo CREA Por Si Acaso. El técnico del grupo, Alfredo López, destacó: “El impacto en la producción de carne es indiscutible gracias al mejor aprovechamiento de pasturas y verdeos en primavera, permitiendo ajustar la carga y potenciar el uso del campo natural. Actualmente, para facilitar la adopción en predios ganaderos, el grupo incorporó un sensor C-Dax para estimar biomasa.”

¿EN QUÉ SE BASA Y CÓMO SE UTILIZA LA PLATAFORMA 3Rweb?

La gestión de decisiones de pastoreo y de confección/ uso de reservas forrajeras que propone 3Rweb tiene como base mantener bajo control, dentro de un rango de valores objetivo pre-establecidos, el stock de pasto. ¿Qué es el stock de pasto? Es el valor de biomasa disponible promedio de los distintos potreros que conforman la plataforma de pastoreo que está activa.

¿Qué es la plataforma de pastoreo activa? Aquellos potreros del predio que tienen recursos forrajeros que pueden ser utilizados por animales en pastoreo (es decir, verdeos, pasturas, campo natural), y que efectivamente están disponibles para ser pastoreados al momento de tomar la decisión (es decir, no están en barbecho, ni en implantación, ni cerrados para confección de reservas).

Mantener el stock de pasto de la plataforma de pastoreo dentro de un rango de valores establecidos permite, por un lado, evitar situaciones de sobrepastoreo sostenido (identificables por valores de stock muy bajos) que reducen el potencial de producción de los recursos forrajeros y, por otro lado, evitar situaciones de sub-pastoreo sostenido (identificables por valores de stock muy altos) que reducen la cosecha de pasto del sistema.

Para iniciar el proceso de toma de decisión (Figura 2), 3Rweb requiere ingresar la cantidad de biomasa disponible en cada potrero. Usualmente, esto se logra estimando esa biomasa en una recorrida a campo en la que, además, se recopila información del estado fenológico de las plantas (número de hojas o nudos) y se identifican los potreros que están siendo pastoreados o que han sido pastoreados desde la última recorrida y están actualmente rebrotando. Existen diversos métodos para estimar biomasa que son válidos, pero es esencial emplear un método consistente y mantener una periodicidad regular en las recorridas, preferiblemente semanal (especialmente en épocas de rápido crecimiento) o, como máximo, cada dos semanas (ej. en épocas de lento crecimiento).

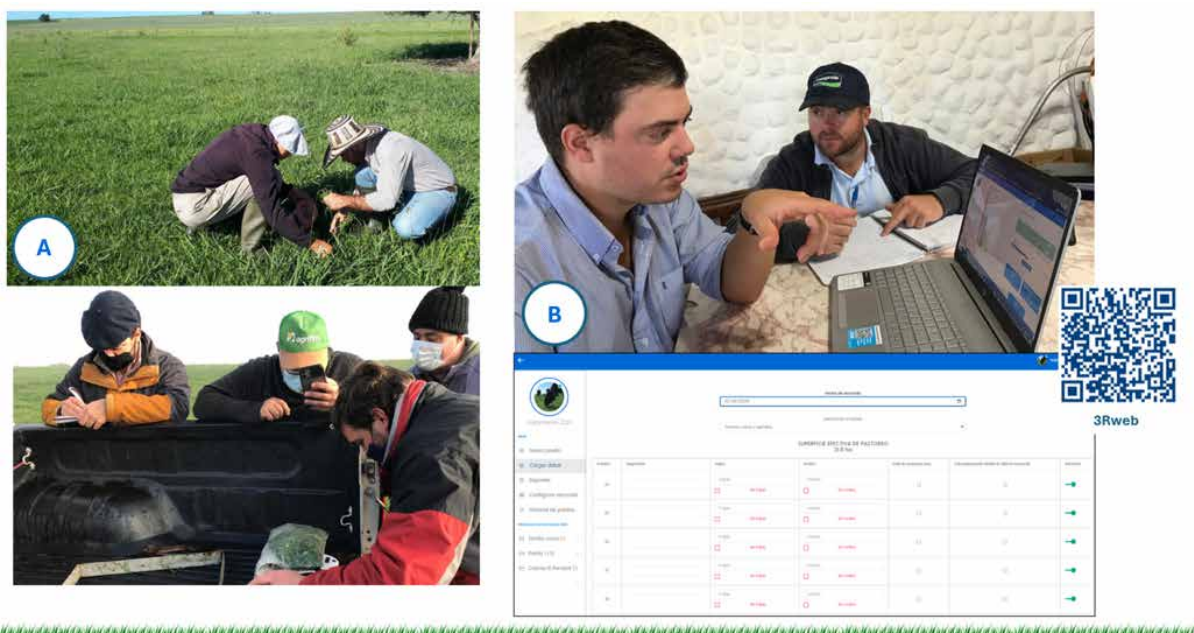


Figura 2 - A) Recorrida de estimación de biomasa; B) Etapa de gabinete y uso del sistema 3Rweb para la toma de decisiones.

En una instancia inicial, los datos recolectados se ingresan en el sistema 3Rweb y este, primero, estima variables clave para la toma de decisiones (el stock de pasto y la tasa de crecimiento), y luego requiere: (i) proyección esperada de la tasa de crecimiento, (ii) valor de stock de pasto al que se quiere llegar (mantenerse dentro del rango objetivo, o moverse hacia ese rango si es que el sistema está fuera de rango), (iii) objetivo de nivel de remanente postpastoreo esperado y (iv) información del rodeo (peso y performance productiva de cada lote de animales).

A continuación, con estos datos, el sistema estima la oferta de pasto por animal y la compara con la capacidad de consumo de materia seca potencial y con el tiempo de pastoreo que requeriría alcanzar dicho consumo. En base a eso, le permite al usuario determinar: (i) el consumo de pasto en pastoreo esperado por animal, para cada lote de animales y (ii) la cantidad de forraje faltante (y por ende el requerimiento de consumo de reservas forrajeras) o excedente (y por ende pasible de ser destinado a confección de reservas).

Finalmente, el usuario toma las decisiones, específicamente: (i) selecciona para cada lote de animales, la secuencia de potreros en estado óptimo para el pastoreo según su disponibilidad y estado fenológico, calculando días de permanencia y (ii) define las áreas de potreros a ser excluidas de la plataforma de pastoreo y, eventualmente ser destinadas a la confección de reservas forrajeras. El sistema genera un reporte compatible y un calendario de pastoreo que facilita la planificación semanal o quincenal de las actividades en el predio.

El sistema genera un reporte y un calendario de pastoreo que facilita la planificación semanal o quincenal de las actividades.

HACIA UNA MAYOR ADOPCIÓN: MEJORAS EN USABILIDAD E INTEGRACIÓN DE 3Rweb

Existen dos proyectos orientados a expandir la adopción de la herramienta y mejorar sus capacidades y usabilidad tanto en sistemas lecheros como ganaderos: el proyecto FPTA “Gestionando el crecimiento de los sistemas lecheros”, financiado por INIA y liderado por INALE, y el proyecto “Escalando la innovación AgTech en sistemas pastoriles de América Latina y el Caribe” financiado por FONTAGRO, el MPI, e institutos de investigación agropecuaria de Uruguay, Argentina, Colombia y Costa Rica. La arquitectura de la herramienta separa el *front-end* (que concentra la interacción del usuario con la herramienta) del *back-end* (que maneja las bases de datos y procesa la información), prevé la posibilidad de que otras empresas o instituciones se conecten a las bases de datos y módulos de procesamiento de 3Rweb a través de una API (Interfaz de Programación de Aplicaciones, por sus siglas en inglés). Es decir, 3Rweb está diseñado para integrarse y proveer sus servicios de toma de decisión de pastoreo y confección de reservas forrajeras a usuarios que quieran conectarse directamente desde sus propias plataformas (Figura 3).

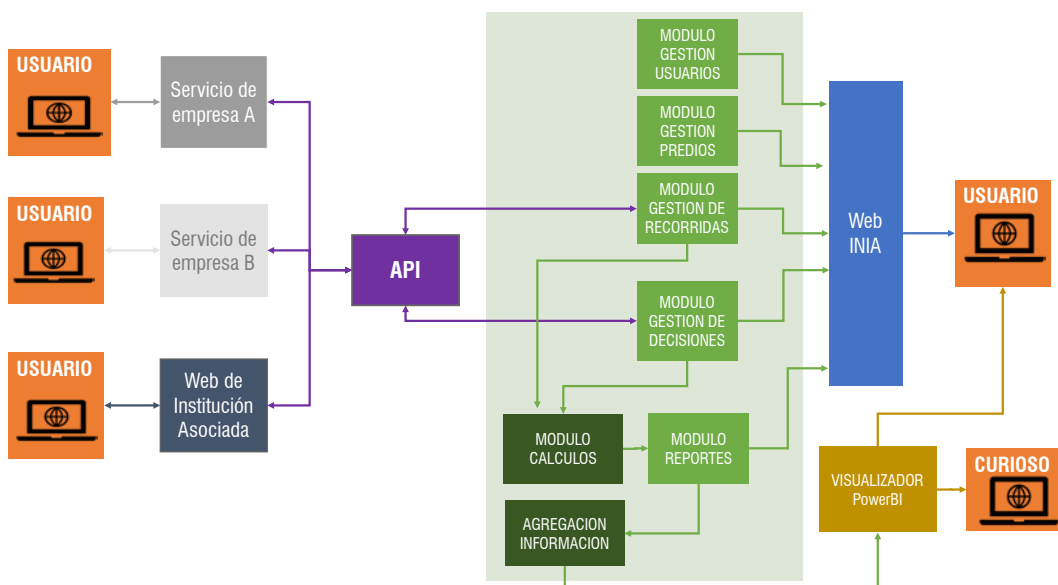


Figura 3 - Esquema del diseño del 3Rweb diferenciando, por un lado, el *back-end* (cuadros verdes) encargado de procesar la información, estimar parámetros clave, y registrar y agregar los resultados obtenidos, y por otro lado, las múltiples opciones de *front-end* (web en azul, visualizador en amarillo, API en violeta) que proveen interacción con diferentes tipos de usuario (cuadros naranjas).

Técnicos referentes por departamento



INIA brinda capacitaciones en el uso de esta herramienta y certifica a los técnicos participantes.

Figura 4 - En verde, departamentos con presencia de técnicos capacitados por INIA en la implementación del sistema 3R.

CAPACITACIÓN EN EL USO DE LA HERRAMIENTA 3Rweb Y ACCESO A INFORMACIÓN

Desde INIA se brinda apoyo y soporte a iniciativas de implementación del sistema 3Rweb, fomentando un proceso de mejora continua de la herramienta a partir

del “feedback” de los usuarios. Específicamente, INIA viene brindando capacitaciones en el uso de este sistema y certificando a los técnicos participantes. Actualmente, hay profesionales capacitados en gran parte del país (Figura 4). Se prevé continuar con un plan de capacitación constante para ampliar la capacidad técnica a nivel de territorio que permita la adopción de esta tecnología ([Acceda AQUÍ](#)).

La Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela genera un informe semanal que resume los valores de los indicadores de gestión del pasto y las decisiones más relevantes derivadas de la implementación de este sistema. Este informe se difunde en un grupo de WhatsApp ([Acceda AQUÍ](#)) y en la página web de INIA ([Acceda AQUÍ](#)). Además, está disponible un “Visualizador de stock y tasa de crecimiento” de predios comerciales que cargan sus datos al sistema (Figura 5).



Figura 5 - Visualizador de la tasa de crecimiento del Uruguay.