

# CAPÍTULO 2 - HERRAMIENTAS

Francisco Dieguez<sup>1</sup>

En este capítulo se presenta el componente "Herramientas" del proyecto UFFIP señalando sus objetivos, describiendo también las herramientas generadas y lecciones aprendidas a lo largo del desarrollo del mismo.

Este componente fue creado para:

- i. Monitorear los Predios Foco en aspectos económico-productivos, sociales y ambientales.
- ii. Establecer y actualizar una base de datos de los Predios Foco a lo largo del desarrollo del proyecto, desde la línea de base y años posteriores, hasta el fin del mismo.

Estas tareas implicaron coordinación con los otros componentes del proyecto, por lo que varias acciones son transversales al UFFIP. Asimismo, además del desarrollo de las herramientas, implicó el desafío de validarlas, con el objetivo de que las mismas fueran adoptadas.

Se definió entonces a este conjunto como una "caja de herramientas", que es una colección de útiles y procesos que ayudan a la colecta, medición y evaluación de cambios en los procesos:

- Sistematizar objetivos y decisiones estratégicas en los Predios Foco > propuesta: elaborar y registrar plan estratégico de acción predial.
- Decisiones operativas de acción en los Predios Foco > propuesta: elaborar y registrar plan financiero.
- Monitoreo del desempeño del sistema > elaborar un formato para el asiento de información y construcción de indicadores.

Esencialmente, este componente del proyecto tiene a un gran eje que es la gestión de la información. Esto refiere al relevamiento y monitoreo de información de los Predios Foco y su disponibilidad por parte del equipo técnico, para cumplir los objetivos prediales. También esta información aporta

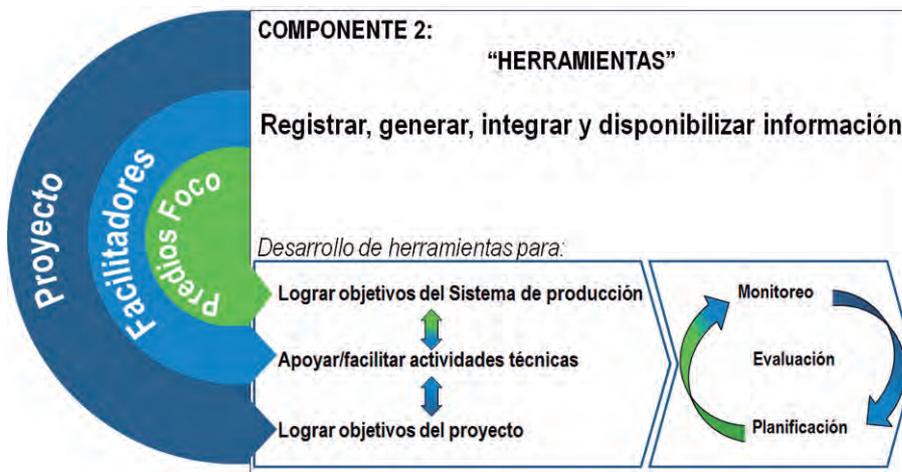


Figura 1 - Esquema del componente herramientas en sus tres niveles.

<sup>1</sup> Instituto Plan Agropecuario

al equipo de gestión del proyecto, para cumplir sus objetivos.

Es importante mencionar que un concepto central, que emergió del desarrollo del proyecto, es la importancia de la integración de las herramientas. Se trabajó para mantener la autonomía de función de cada una de ellas, pero pensando explícitamente en la interacción entre la información registrada y aportada por cada una de ellas.

La Figura 1 presenta un esquema conceptual de los objetivos del componente "Herramientas" indicando el aporte en los tres niveles de acción: proyecto (equipo de gestión y evaluación del proyecto), facilitadores y productores.

Considerando estos tres niveles de acción, las herramientas generadas en el proyecto UFFIP fueron:

- i. Gestión predial integral (GPI)
- ii. Cuadernillo de registros de campo
- iii. Herramienta integrada de información satelital (Herramienta G)
- iv. Presupuestación forrajera predial (PFP)
- v. Indicadores de sustentabilidad
- vi. Base de datos integrada
- vii. Herramienta ambiental

La descripción de las herramientas generadas se realiza intentando contestar las preguntas centrales sobre cada una de ellas: *¿Qué es? ¿Para qué sirve? ¿Para quién está pensada la herramienta? ¿Qué información requiere para funcionar? ¿Qué información aporta como resultado? y ¿Cuál fue el proceso de validación de la misma?*

# HERRAMIENTA i) GESTIÓN PREDIAL INTEGRAL (GPI)

Francisco Dieguez\*

La herramienta de Gestión Predial Integral (GPI) es un sistema de registros -con base anual- de información del predio, en formato de planilla electrónica. Se trabajó con el concepto de "plantilla" para uniformizar ingreso de información y salida de resultados para análisis del sistema, como apoyo al trabajo de técnicos facilitadores junto con productores foco. Asimismo, permite sistematizar y agrupar información relevante para la descripción y planificación de recursos del predio. Integra las metas y plan de acción predial, así como la generación de indicadores económico-productivos y reportes resumidos del predio para jornadas de campo.

Fue diseñada como una herramienta para presentar información relevante en la comprensión de la estructura y funcionamiento del predio. Asimismo, el asiento de la información de los objetivos de funcionamiento, y planificación resultante permite apoyar a la toma de decisiones mediante la evaluación y proyección del sistema productivo.

La herramienta presenta diferentes secciones de ingreso de información<sup>1</sup>. Ellas son:

## CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS

Incluye parámetros de referencia como precios y equivalencias ganaderas entre categorías y especies ganaderas.

## FAMILIA y PREDIO

Se registra información de: ubicación del predio, composición y educación del núcleo familiar, tenencia de la tierra, uso del suelo, composición del colectivo de trabajo, contratación de servicios, registro pluviométrico, y croquis del predio y descripción de potreros.

## ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS

En esta sección se relevan aspectos socio-económicos (calidad de vida estructural y subjetiva, acceso a capacitación formal y no formal, acceso a servicios de sa-

lud y otra información del estilo), registros y uso de la información, participación en actividades del predio y en espacios colectivos, asistencia técnica y participación en grupos y proyectos, necesidades de capacitación e infraestructura y maquinaria.

## SISTEMA y STOCK ANIMAL

Se describen prácticas de manejo estacionales y se registra otra información como preñez, marcación y señalada, diagnóstico de preñez, descripción del stock vacuno, ovino y equino al inicio y final del ejercicio.

## VENTAS e INGRESOS

En esta sección se ingresa información de las estrategias de venta del predio según orientación productiva, objetivos productivos, canales de comercialización y otra información relevante. Asimismo, se asienta información anual de ventas de vacunos, ovinos, lana, otros productos del predio e ingresos extra prediales.

## COMPRAS y COSTOS

Se ingresa información anual de compras de ganado, gastos y costos de la familia y del sistema productivo, así como el consumo de carne propia en el establecimiento.

## AMBIENTE

Esta sección incluye un espacio para incluir el Índice de conservación de pastizales, realizada por técnicos de la Alianza del pastizal<sup>2</sup>, y una evaluación del estado de recursos hídricos según el Manual de evaluación de impacto ambiental de actividades rurales<sup>3</sup>.

## SANIDAD

Se describe el manejo sanitario realizado en el predio durante el año, incluyendo momento de tratamientos, dosis, categoría/lote de animales y otra información relevante.

## ANÁLISIS FODA

Permite realizar un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y ame-

\*Instituto Plan Agropecuario.

<sup>1</sup> Tutorial de uso disponible en la sección "herramientas" de la página web del proyecto UFFIP: [www.uffip.uy](http://www.uffip.uy)

<sup>2</sup> <https://pastizalesdelsur.wordpress.com/2012/07/12/156/>

<sup>3</sup> <http://www.aguaparaproducir.uy/images/pdf/9-manual-de-evaluacion-de-impacto-ambiental-de-actividades-rurales.pdf>

nanzas en diferentes componentes del sistema como gestión de recursos productivos, financieros y naturales, manejo de la explotación, mercados y productos, productividad y reproducción animal, erosión y otros aspectos ambientales, y aspectos personales del productor (metas, necesidades de la familia, balance entre tiempo de trabajo y tiempo libre).

### PLAN PREDIAL

Esta sección permite registrar el contexto e historia del Predio Foco y la familia, conformidad con el funcionamiento de la explotación, metas de largo plazo, el plan predial y financiero en función de las metas planteadas.

La Figura 2 presenta una captura de pantalla de la sección "Portada" de la herramienta GPI.

El resultado del procesamiento de la información se presenta en tres reportes (productivo, económico y financiero) y un resumen de información y resultados con formato para imprimir, pensado para divulgar información del Predio Foco en actividades de campo en formato papel, así como en formato electrónico, por ejemplo, *Portable document format* (PDF).

Las Figuras 3 y 4 presentan capturas de pantalla de los reportes imprimibles de la herramienta GPI.

El *reporte productivo* presenta indicadores productivos como dotación, orientación productiva, reproducción y productividad de carne.

El *reporte económico* presenta un análisis de ingresos, costos y relación costo-beneficio.

El *reporte resumido para imprimir* presenta un resumen de los principales indicadores (incluidos en los reportes anteriores) con formato amigable para impresión de materiales como apoyo a actividades de difusión de resultados, jornadas de campo y otras actividades de divulgación de información.

Esta herramienta fue consensuada en el equipo técnico del proyecto y la validación se realizó mediante la comparación de resultados biofísicos de la herramienta "Carpeta verde" del IPA, como referencia. Se aceptó un grado de tolerancia de 5 % en los resultados, debido a diferencias de criterios de valorización para análisis económico (valores al inicio y fin del ejercicio, valores promedio anual fijos o móviles, etc.) entre ambas herramientas, redondeos y otros. También cabe destacar que ambas herramientas (GPI y Carpeta verde) tienen alcances y objetivos diferentes, por ejemplo, GPI registra información anual, mientras que la Carpeta verde registra movimientos mensuales, por lo que pueden surgir algunas diferencias.

La herramienta GPI integra información de varias dimensiones, por ejemplo, aspectos sociales y ambientales, además de los eco-

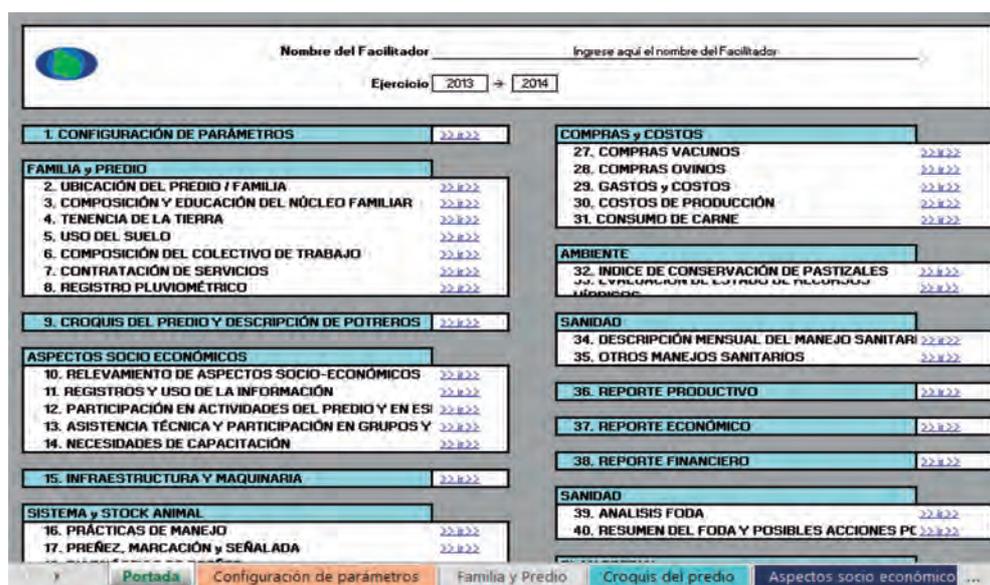


Figura 2. Portada de herramienta GPI.

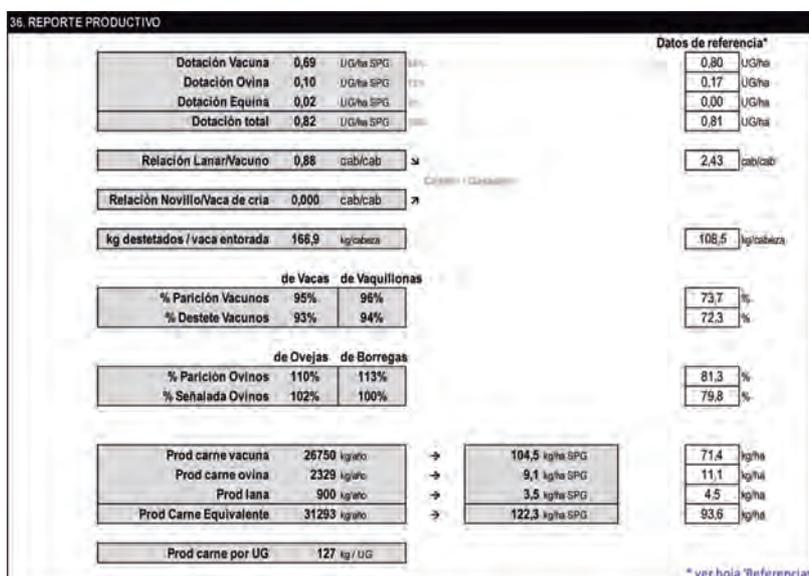


Figura 3. Pantalla del reporte productivo.

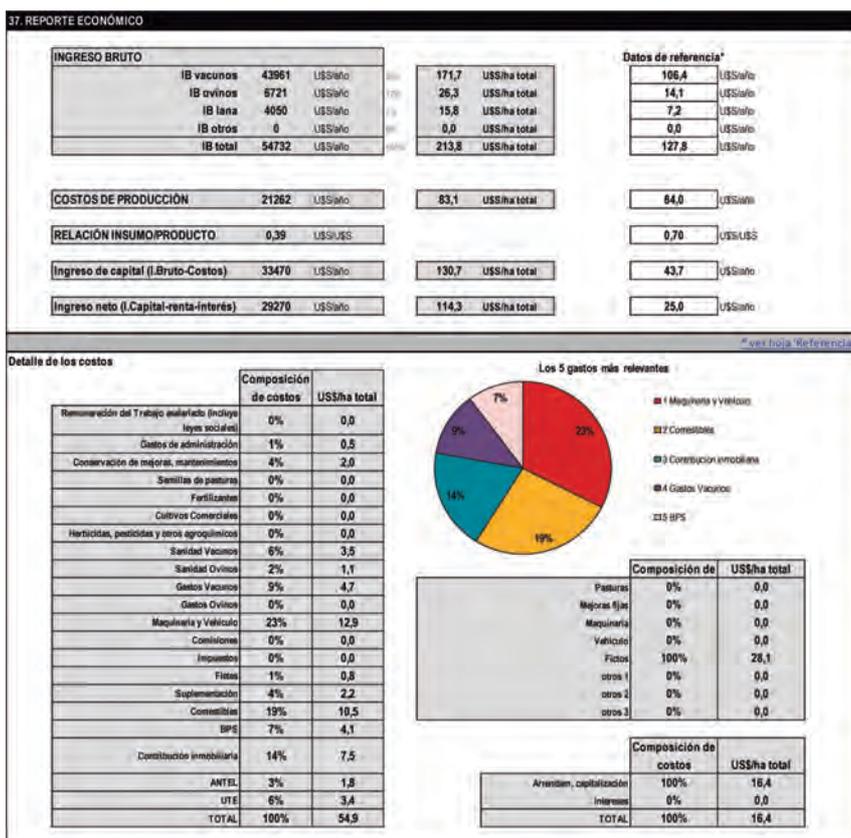


Figura 4. Pantalla del reporte económico.

nómico-productivos básicos. Esta herramienta, como se comentó anteriormente, permite incluir un plan de acción, información del manejo del rodeo y majada, análisis FODA y el Plan predial, entre otros.

Debido a esta posibilidad de registrar información de diferentes aspectos, a partir de la herramienta GPI se generaron indicadores de sustentabilidad (presentados en la sección herramienta v) Indicadores de sustentabilidad).

## HERRAMIENTA ii) CUADERNILLO DE REGISTROS DE CAMPO

Francisco Dieguez\*

El objetivo del cuadernillo es un formato físico (papel) de asiento de información, resultados y observaciones de los procesos productivos del predio, así como resultados de su funcionamiento. Existe una versión disponible para descarga en la sección "Herramientas" de la página web del proyecto UFFIP<sup>4</sup>.

En esta herramienta se registra principalmente la evolución del estado del rodeo y su desempeño productivo y reproductivo en el año. Incluye también espacios para registrar estado de pasturas, como de recursos financieros. También se contextualiza la situación particular del predio incluyendo las metas y planificación financiera. Se pretende con esta herramienta contribuir al proceso de Planificación-Monitoreo-Evaluación.

Asimismo, la herramienta presenta información que puede ser de interés para apoyar la toma de decisiones operativas en el predio, por ejemplo, conceptos básicos del manejo del rodeo y majada de cría, cartillas de condición corporal, altura del pasto y disponibilidad de forraje, entre otros.

El cuadernillo de registros está pensado para productores, en diálogo con los técnicos.

Se buscó que la herramienta fuese auto-guiada, con personajes que indican para qué sirve cada sección del cuadernillo, y cómo completar la información solicitada.

Las secciones en que está dividido el cuadernillo son:

### INFORMACION

Presenta información, en forma sintética, para la ayuda a la toma de decisiones, con conceptos centrales sobre el monitoreo de pasturas (regla y oferta de forraje estacional) y el estado de los animales (condición corporal), así como temas a tener en cuenta en el manejo del rodeo y majada de cría. La Figura 5 presenta un ejemplo del tipo de información contenida en el cuadernillo.

### METAS Y PLANIFICACIÓN

Es un espacio para registrar las metas del sistema, así como una planificación de los recursos financieros para cumplirlas.

### REGISTRO DE INGRESOS

Incluye grillas para el registro de ingresos del predio a lo largo del año, agrupa-

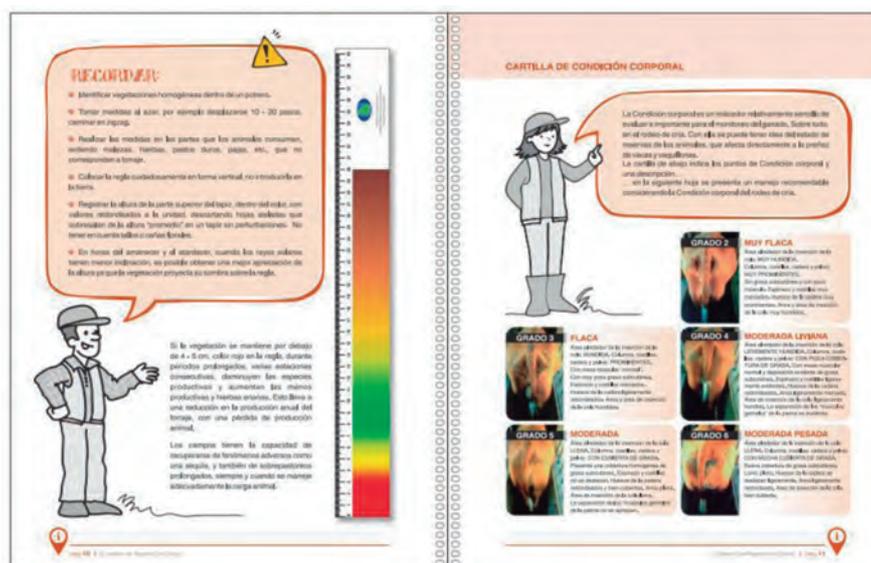


Figura 5. Recomendaciones en el cuadernillo sobre muestreo de pasturas y condición corporal del ganado.

\*Instituto Plan Agropecuario.

<sup>4</sup> <http://www.uffip uy/>

do en los ítems: venta de vacunos, venta de ovinos, ventas de otros productos del predio, ventas de activos, créditos recibidos y otros ingresos.

#### REGISTRO DE EGRESOS

Al igual que para el registro de ingresos, se asientan en esta sección los egresos del predio a lo largo del año, en los ítems: compras de vacunos, compras de ovinos, sanidad, alimentación animal, pasturas, maquinaria y vehículo, pago de rentas, servicios contratados, mano de obra, impuestos, gastos de administración, gastos de infraestructura, servicios de deuda y otros egresos.

#### REGISTROS VARIOS

Incluye esta sección los registros de: esquila, lluvias, movimiento de animales y cambios de categoría y registro sanitario. También incluye espacio para monitoreo del peso o condición corporal de los animales en lotes, así como el registro reproductivo (diagnóstico de actividad ovárica y preñez).

Para el caso particular de vaquillonas, se presenta un gráfico de referencia de evolución de peso en el tiempo, para llegar al entore. Esto permite comparar la evolución real (monitoreo) de los lotes de animales contrastada con un objetivo concreto.

#### TABLAS DE CAMPO

Presenta grillas de conteo de frecuencias, que pueden ser utilizadas para condición corporal como para evolución de peso de los animales.

Además del asiento de información para el análisis de resultados, la primera información que aporta la herramienta son las metas y la planificación financiera. Se entiende que esta información ayuda, además de establecer un plan de trabajo, al diálogo técnico.

En esta herramienta, a partir del registro de ingresos y egresos se puede realizar un flujo de caja real, para contrastar con el proyectado. Asimismo, a partir de los registros de existencias se puede calcular la dotación animal en el cuadernillo, que junto con las

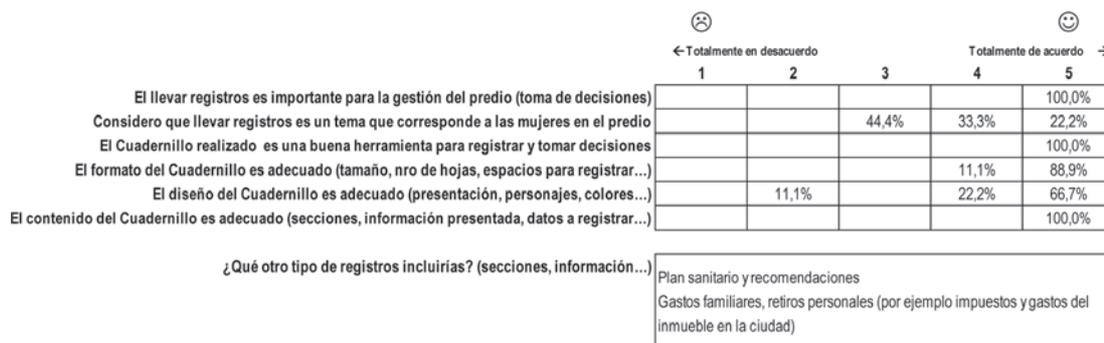
ventas y compras de hacienda permite el cálculo de productividad anual del sistema (en carne y lana) y eficiencia reproductiva.

El cuadernillo de registros integra información de los recursos productivos del predio y está vinculada con la herramienta GPI. Además, las tablas de registro por potrero del cuadernillo sirven de soporte físico para el monitoreo y análisis de los recursos forrajeros.

La herramienta fue desarrollada a partir de un borrador inicial que se presentó en tres talleres de discusión de contenidos en dos de los Predios Foco y en INIA Tacuarembó. En estas instancias participaron en total ocho técnicos facilitadores y once productores. En estas actividades de discusión se recibieron diversos aportes:

- El cuadernillo debería tener un formato tipo cuadernola para escribir, como un cuaderno de parte diario. También "coleccionable" año a año (concepto de tomos en una estantería).
- Debe tener espacios grandes para escribir, con facilidad visual.
- El trabajo previo de productores con códigos de colores y la indexación, separación por secciones, lengüetas.
- Facilidad de interpretar y de registrar.
- El concepto de "algo entre el pincho y la carpeta verde". Que ordene información para procesar luego.
- Que aporte a la necesidad de registros para el análisis financiero del predio. Que ayude a la planificación financiera, por ejemplo, cómo liquidar una deuda.
- Debe tener un lugar para escribir las metas, para tenerlas siempre presentes y enfocarse.
- Debe haber un espacio para registrar el monitoreo de pasturas/potreros.
- Que ayude al monitoreo y evaluación del sistema con indicadores productivos y reproductivos.

Se integraron algunas secciones con información técnica básica: el uso de la regla para medir pasturas, cartillas de condición corporal y elementos básicos de manejo del rodeo de cría en sistemas ganaderos nacio-



**Figura 6.** Evaluación del cuadernillo por parte de los usuarios.

nales, integrando información disponible en INIA e IPA. Se incluyó solo la información mínima necesaria, en el entendido de que ya que hay cartillas disponibles para consulta, así como revistas de las instituciones sobre diversos temas complementarios.

Al concluir el proceso se realizó una evaluación (test de Likert) sobre distintos aspectos como gestión, utilidad de la herramienta, su formato, diseño y contenido. Los resultados se presentan en la Figura 6.

Estos resultados indican el alto grado de importancia concedido al proceso de asentar información del predio, destacándose las respuestas positivas en cuanto al formato, el diseño y su contenido. Resultó muy importante la validación en forma participativa

con los usuarios finales, los productores, y también la participación de técnicos facilitadores en el proceso, lo que permitió generar un producto que aportase al diálogo técnico, pensando en el *par productor-técnico* como concepto y unidad de acción.

En síntesis, el cuadernillo integra información básica para el apoyo a la gestión (como sistema de asiento de información en sí mismo), y toma de decisiones, especialmente facilitar el monitoreo del estado y asignación de los recursos productivos del predio. Desde un punto de vista operativo, integra mensajes técnicos. También facilita la realización de cálculos básicos (como productividad y dotación) como medida de monitoreo y evaluación "en tiempo real" del sistema.

## HERRAMIENTA iii) HERRAMIENTA INTEGRADA DE INFORMACIÓN SATELITAL (HERRAMIENTA G)

Francisco Dieguez\*

Se trata de un programa informático disponible en internet<sup>5</sup>, realizado como proyecto de fin de grado de estudiantes de Facultad de Ingeniería, Instituto de computación (UdelaR), con el apoyo del Sistema Nacional de Información Agropecuaria (SNIA/MGAP).

Esta herramienta permite visualizar la información de productividad de pasturas (Productividad primaria neta aérea, o PPNA por sus siglas) a dos niveles:

### 1. USUARIO GENERAL

Puede acceder a información (en forma libre), cálculos y simulaciones a nivel REGION, incluye:

- Basalto
- Cuenca sedimentaria noreste
- Centro sur
- Sierras del este
- Colinas y Lomadas del este
- Bañados del este

Los datos utilizados a escala Región corresponden al Programa de Seguimiento Forrajero del Instituto Plan Agropecuario.

### 2. USUARIO REGISTRADO

Puede acceder a información, mediante login (usuario y contraseña), cálculos y simulaciones a nivel POTRERO de los Predios Foco del proyecto. Los datos de productividad de pasturas de cada potrero son brindados por el proyecto UFFIP (solo para campo natural).

La Figura 7 presenta una captura de pantalla de la herramienta G, a nivel Región (usuario general, a la izquierda) y a nivel Potrero (usuario registrado, a la derecha):

En ambos casos, al seleccionar una Región o Potrero -según corresponda- se observa un menú emergente con información de identificación de la selección realizada, y con las opciones de la herramienta: a) Simular con modelo MEGanE, b) Hacer una Presupuestación forrajera o c) Consultar productividad de pasturas y Carga segura.

Cabe señalar que esta herramienta fue diseñada, inicialmente, para facilitar el acceso a la información de productividad de pasturas, como apoyo para el diálogo entre técnicos y productores.

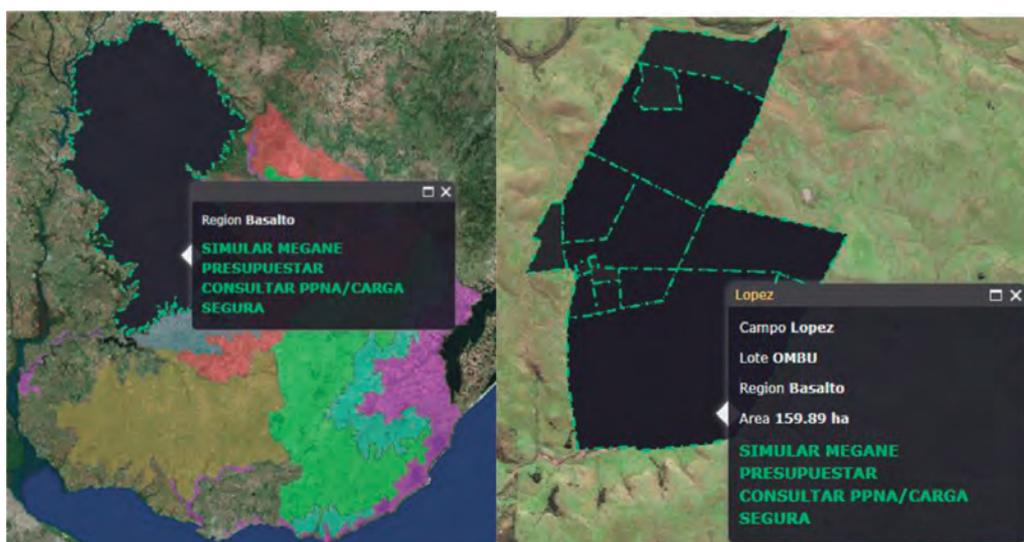


Figura 7. Pantalla de inicio de herramienta G y sus diversas opciones.

\*Instituto Plan Agropecuario.

<sup>5</sup> <https://pganad.snia.gub.uy/PGanad/>. El desarrollo estuvo a cargo de Leticia Almeida y Sofía Palamarchuk, con la tutoría del Ing. Jorge Corral

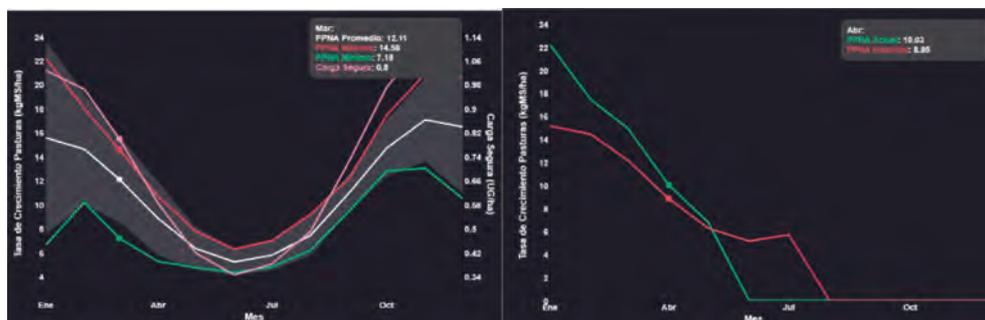


Figura 8. Gráficos de productividad de pasturas que entrega el modelo.

Tanto para el nivel Región o el Potrero, las funciones de la herramienta son:

- Presentación gráfica de la tasa de crecimiento mensual.
  - Datos históricos del promedio, máximo, mínimo y desvío estándar.
  - Comparación del año en curso contra promedio histórico.
- Cálculo de Carga Segura mensual<sup>6</sup>.

La Figura 8 presenta los resultados gráficos de la selección realizada. A la izquierda se observa la curva mensual de la tasa de crecimiento de las pasturas (PPNA, en kg MS/ha/día) promedio (línea blanca), máxima (línea roja), mínima (línea verde) y desvío estándar (área gris), y a la dere-

cha se presenta la PPNA mensual (línea verde) comparada con el promedio histórico (línea roja).

- Presupuestación forrajera.
 

Permite realizar una presupuestación forrajera trimestral considerando la oferta de forraje inicial (con una densidad de 200 kg MS/cm/ha) y el crecimiento de pastura (PPNA) mensual, para el trimestre considerado. Cabe mencionar que si se trabaja a nivel Región (usuario general) considera la productividad de pasturas de la región seleccionada. Al ingresar al sistema como usuario registrado, la herramienta trabaja específicamente con la productividad mensual del potrero seleccionado, para el trimestre considerado.

Figura 9. Presupuestación forrajera para una situación dada.

<sup>6</sup> Calculada como:  $CS = PPNA_{kgMS/ha/d} * 50\% \text{utilización} / 2\%_{consumo} * 380_{kg/UG}$

Desde el punto de vista de requerimientos animales, se estima un consumo de 2 % del peso vivo, que se considera estático en el trimestre. Para realizar la presupuestación forrajera básica, como primera aproximación a ajuste de oferta y demanda de alimento, se debe ingresar además la superficie (en caso de usuario registrado toma directamente la del potrero seleccionado) y el número de anima-

les del lote. La Figura 9 presenta un ejemplo del ingreso de información y salida de resultados de la presupuestación forrajera.

Las figuras generadas y el resultado de la presupuestación forrajera pueden ser descargados en formato de imagen (GIF, JPG y PNG) y de texto (PDF), para incluir en reportes y materiales impresos para actividades de campo.

**Tabla 1.** Aspectos evaluados por técnicos usuarios de la herramienta G.

Aspecto a evaluar	Preguntas
Elementos estructurales (distribución, adecuación/exceso, distribución constante)	<p>La distribución de los elementos estructurales de la herramienta (barras de desplazamiento, zoom, botones, contenido, imágenes, etc.) es buena.</p> <p>La cantidad de elementos estructurales que se utilizan en la herramienta es excesiva.</p> <p>La distribución de los elementos estructurales se mantiene constante a lo largo de la navegación por la herramienta.</p>
Navegabilidad (recorrido, acciones, zonas activas, formato)	<p>El recorrido que se hace por el contenido de la herramienta es fácil.</p> <p>Las acciones que solicita la herramienta son fáciles de ejecutar.</p> <p>Se identifican fácilmente las imágenes, las zonas activas, y el tipo de acción que se debe ejecutar.</p> <p>La presentación del contenido (tipo y tamaño de letras, uso del color, disposición de los elementos según su significado, contraste, etc.) es buena.</p>
Errores y velocidad del sistema	<p>Hay demasiados errores del sistema durante la operación de la herramienta.</p> <p>La velocidad de funcionamiento de la herramienta, considerando el tipo de tarea que se exige, es buena.</p>
Ejecución de tareas	<p>La ejecución de las tareas (hacer clic en botones, seleccionar opciones, etc.) sigue un standard a lo largo de la navegación.</p>
Información (ayudas del sistema, información en pantalla: formato y acceso datos)	<p>Las dudas del usuario se resuelven fácilmente con las ayudas del sistema.</p> <p>La aplicación mantiene al usuario informado sobre las tareas en ejecución.</p> <p>Los datos que busca el usuario son fáciles de encontrar.</p>
Aprendizaje de procedimientos y comprensión de información	<p>Los procedimientos de navegación o ejecución de tareas se aprenden de forma prácticamente inmediata.</p> <p>La información que presenta la herramienta como devolución es fácil de comprender.</p>
Utilidad para trabajo técnico	<p>La información que brinda la herramienta resulta de utilidad para el trabajo con productores.</p>
Uso autónomo para productores	<p>Esta herramienta es adecuada para el uso autónomo por parte de los productores (no técnicos).</p>

Finalmente, además de la tasa de crecimiento de pasturas y la posibilidad de hacer cálculos básicos de presupuestación forrajera, la herramienta G integra información de cartografía del MGAP, siendo:

- Carta de Suelos 1: 1.000.000
- Unidades de Mapeo
- Grupos CONEAT
- Índice de Productividad (CONEAT)

Como resultado de las diversas instancias de presentación y validación de la herramienta, considerando aspectos de funcionalidad y practicidad en el trabajo técnico, relevadas a través de un test de Likert, se obtuvieron las respuestas que se detallan en la Tabla 1.

El resultado de la evaluación por parte de los facilitadores se resume en la Figura 10.

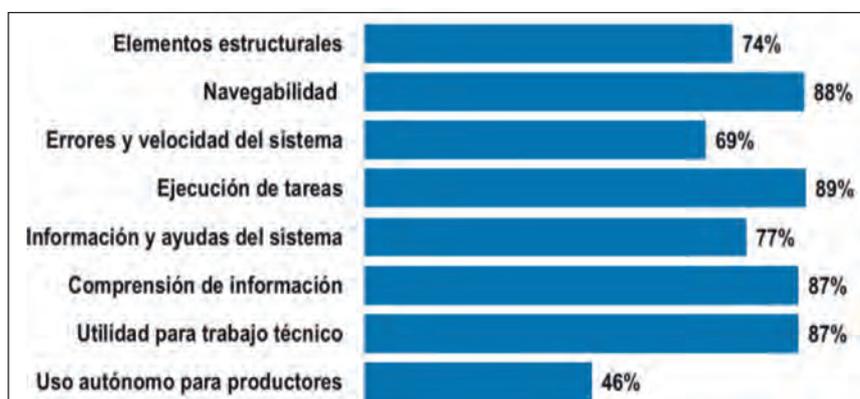
Como comentario se destaca la facilidad de acceso a información de productividad de pasturas con una interfaz visual, georreferenciada por potrero, y de facilidad de uso y navegabilidad.

La herramienta fue bien evaluada en cuanto a su funcionamiento y presentación, así como por su operatividad y resultados. Queda cuestionado el uso autónomo para productores sin una capacitación previa, lo que a criterio de los técnicos encuestados resulta imprescindible para lograr su adopción.

En términos generales, se valora su utilidad como disparador para el diálogo técnico,

co, haciendo énfasis en la necesidad de conocer la oferta inicial de forraje (altura del pasto) y el peso de los animales para poder realizar una presupuestación forrajera. Ambos aspectos son centrales para el monitoreo y toma de decisiones sobre los recursos productivos. Esto vincula e integra directamente a la regla coloreada para medir altura de la pastura, además de la tasa de crecimiento de pasturas y su variabilidad estadística. Asimismo, al integrar información de cartografía del MGAP, permite que los resultados sean contextualizados a los recursos productivos (principalmente potencial productivo de los suelos), lo que se entiende favorece al diálogo técnico con los productores.

Para finalizar la descripción de la herramienta G es importante destacar que se trata de hacer disponible información real, o al menos acotada a los Predios Foco, de crecimiento de pasturas, ya que el proyecto contó con esa información. Dicho crecimiento es aplicado en una presupuestación forrajera de corto plazo (trimestral), pero no tiene un ámbito de trabajo a escala predial, no considerando otros potreros, otras fuentes de animales, ni otra escala temporal. Para realizar un balance nutricional a escala predial (por ejemplo, para un alcance de todo el predio, todos los potreros, todas las categorías animales, todas las fuentes de alimentación, todo el año) se desarrolló la herramienta de Presupuestación forrajera predial.



**Figura 10.** Evaluación de la herramienta G por parte de técnicos usuarios (en % de acuerdo con la afirmación).

## HERRAMIENTA iv) PRESUPUESTACIÓN FORRAJERA PREDIAL (PFP)

Juan Manuel Soares de Lima\*, Verónica Aguerre\*

Es una herramienta informática de apoyo a la toma de decisiones de gestión del predio basada en la presupuestación de la oferta de nutrientes y suplementos y a la demanda de nutrientes de todas las categorías del predio. Se basa en ecuaciones de requerimientos animales (demanda) provenientes del instituto CSIRO de Australia, habiéndose concluido que esta fuente de información refleja en mejor grado los requerimientos de vacunos en pastoreo. En lo que refiere a contenidos (oferta) de energía y proteína de los alimentos (pasturas, forrajes y suplementos), se utilizaron valores provenientes de la investigación nacional.

En primera instancia fue desarrollada para el uso por parte de técnicos facilitadores en estrecha vinculación con el titular del predio asesorado (par técnico-productor), aunque el software también puede ser utilizado por productores con un cierto nivel de manejo de planillas electrónicas (Microsoft Excel™). Igual-

mente, se recomienda el apoyo del asesor para la interpretación de los resultados.

La información que se debe ingresar en la herramienta es:

- Superficie y base forrajera.
- Stock inicial.
- Evolución de stock (opcional).
- Compras y ventas de animales.
- Evolución de peso de los animales (opcional).
- Altura inicial del campo natural.
- Manejo forrajero.
- Uso y manejo de la suplementación.

La herramienta devuelve, en una forma gráfica y de fácil interpretación, resultados que permiten:

- Estimar la viabilidad del mantenimiento de un determinado stock animal (vacuno y ovino) en un predio con determinada base forrajera de partida.

Figura 11. Portada de la herramienta de presupuestación forrajera.

\*INIA.

- Estimar la sostenibilidad de esa dotación a lo largo de los años.
  - Determinar momentos de déficit forrajero.
  - Programar ventas de animales, reserva de potreros, estrategia de suplementación, etc.
  - Asociar la carga animal a una evolución de altura en el campo natural.
  - Evaluar distintas opciones forrajeras.
  - Evaluar el uso de la suplementación.
  - Estimar la productividad a lograr.
  - Estimar la probabilidad *a priori* de tener un déficit o exceso de forraje y su magnitud.
- Las Figuras 12 al 16 presentan capturas de pantalla de los resultados gráficos generados por la herramienta.
- El proceso de validación planteado fue la utilización de la planilla en los Predios Foco por parte de los facilitadores, para

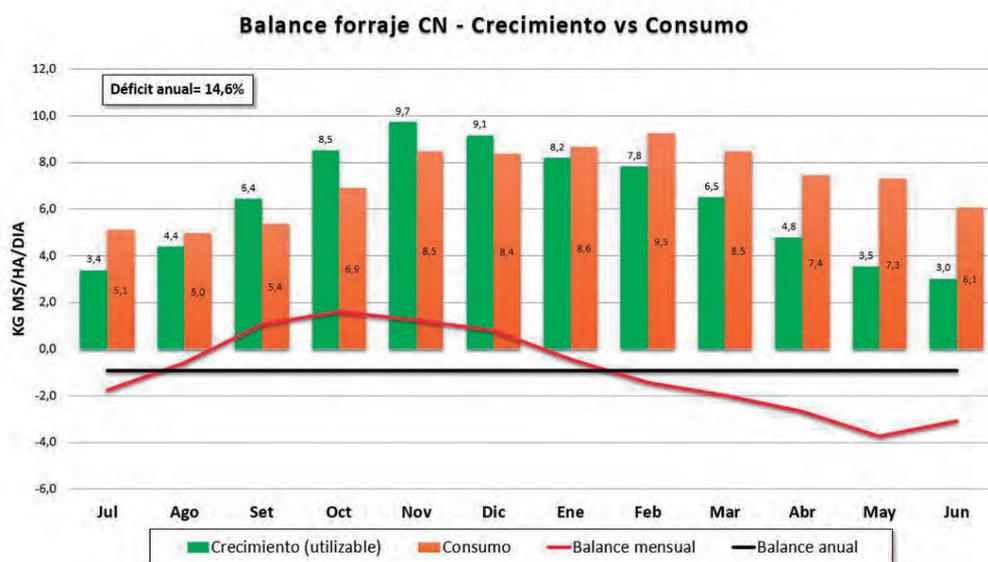


Figura 12. Balance forrajero; crecimiento forrajero/consumo, expresado por la línea roja.

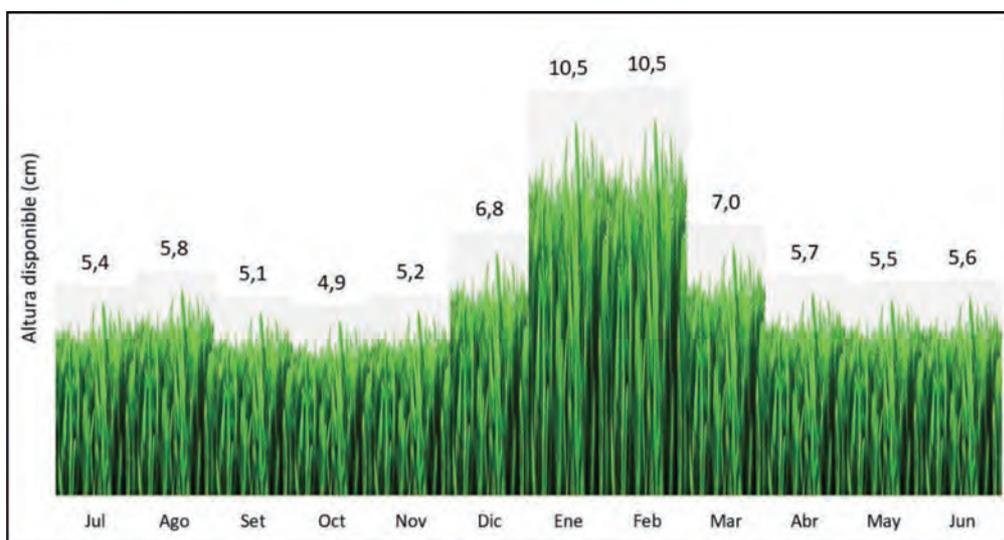


Figura 13. Evolución mensual estimada de la productividad (altura) de la pastura.

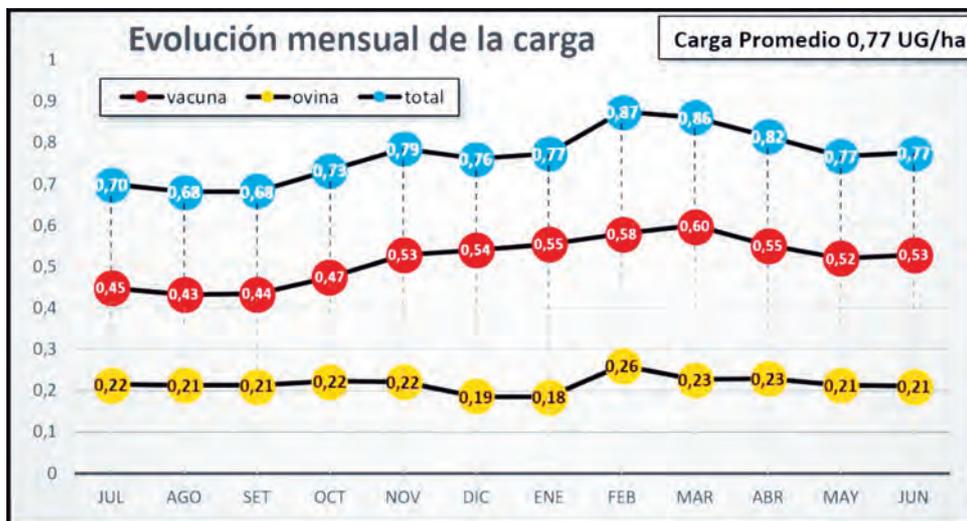


Figura 14. Evolución de la carga del predio (UG/ha) a lo largo del año.

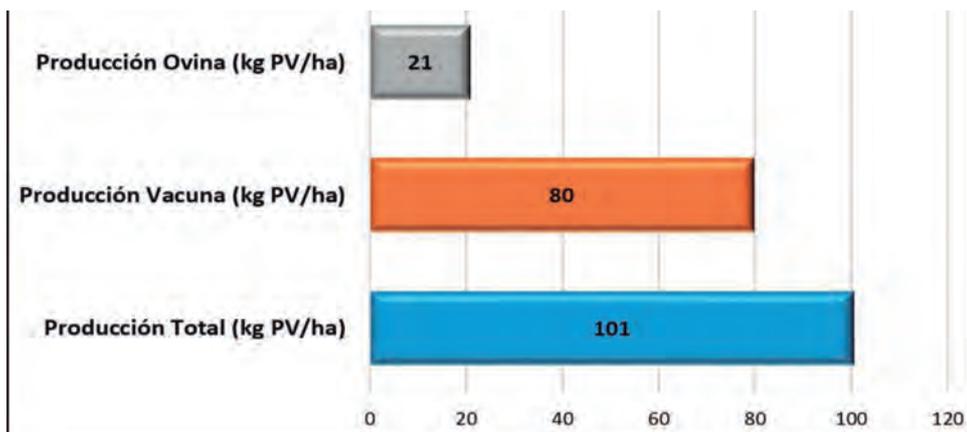


Figura 15. Resumen de productividad anual (kg PV/ha).

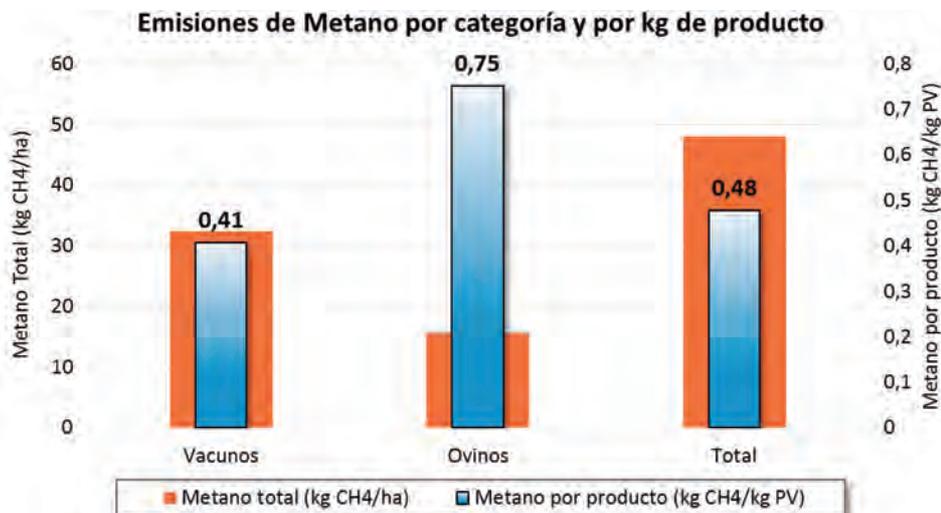


Figura 16. Estimación de emisiones GEI (por categoría manejada en el predio y por kg de producto obtenido)

cotejar los resultados obtenidos en ésta con ciertos resultados productivos obtenidos con la carpeta verde. Para facilitar el proceso se envió a los facilitadores una serie de planillas diseñadas exactamente como los cuadros de ingreso de información requerida por la herramienta PFP. En ese proceso se pudieron procesar solamente tres planillas completas. Los resultados físicos coinciden entre ambas, puesto que de hecho son cálculos *a posteriori* de un proceso de compra-venta e inventario. El mayor valor del programa es la estimación *a priori* de la capacidad de carga animal de un sistema y, en ese sentido, el balance forrajero estimado por el modelo coincide con las apreciaciones (subjetivas)

de los facilitadores respecto a lo observado al momento de cierre del ejercicio.

Algunas dificultades verificadas en el proceso de validación del programa fueron:

- Ciertas diferencias en la información requerida por la PFP y lo cargado en la Carpeta Verde, que es la herramienta de gestión más utilizada actualmente y desde donde se extrajo la información para el llenado de la planilla.
- El objetivo de uso principal de la herramienta es al inicio del ejercicio agrícola, de forma de que constituya una herramienta de ajuste de estrategias ex ante, en procura de lograr un mejor resultado productivo y económico del predio.

## HERRAMIENTA v) INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD

Carla Febrer\*, Inés Gazzano\*, Francisco Dieguez\*

Las herramientas para la evaluación de sustentabilidad surgen de la necesidad de hacer operativo el concepto de la sustentabilidad, que es complejo y dinámico, y engloba todos los componentes de los agroecosistemas y sus interrelaciones (Massera *et al.*, 2000).

La sustentabilidad se puede entender en un sentido amplio como el mantenimiento de una serie de objetivos deseados por el productor a lo largo del tiempo. Dichos objetivos o fines se relacionan con el equilibrio y tensiones entre las tres dimensiones que definen la sustentabilidad, clásicamente al menos tres: productiva-económica, ambiental y social. Con el objetivo de mantener una adecuada productividad, viable económicamente, y favoreciendo los servicios ecológicos y sociales reduciendo los riesgos del sistema (Gaeta y Muñoz, 2014). La evaluación de la sustentabilidad sirve como instrumento para plasmar el concepto teórico en realidades concretas, para poder contextualizarlo en casos reales y generar recomendaciones técnicas para un manejo más sustentable de los recursos naturales de los sistemas.

Para el desarrollo de los indicadores de sustentabilidad propuestos, mediante una herramienta informática (planilla electrónica generada a partir de los registros asentados en la herramienta GPI) se empleó una adaptación del Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Esta metodología evalúa los sistemas en el espacio, tiempo y dentro de un contexto socio-cultural determinados. La herramienta determina la sustentabilidad a través de criterios de diagnóstico o indicadores, integrando la información obtenida a través de técnicas de análisis multicriterio. La comparación puede realizarse a lo largo del tiempo (longitudinal) o comparando el sistema con un sistema de referencia (transversal).

La importancia de esta evaluación sistémica de los predios está en la capacidad de

integrar información de origen variado dentro de unos estándares de análisis. Entender los sistemas de producción como un conjunto de elementos que engloban las dimensiones productivas, sociales y ambientales permite una descripción más exhaustiva y completa, para favorecer así el análisis y detección de elementos potenciadores y conflictivos de cada predio particular. Mediante esta evaluación se pretende hacer operativo el concepto de sustentabilidad, favoreciendo el diálogo técnico entre facilitadores y productores foco.

La planilla electrónica se alimenta de información registrada en los GPI de cada Predio Foco y brinda como resultado, en forma gráfica, cada indicador construido en la misma escala (0 a 100 en este caso), agrupados por dimensión. El Cuadro 1 presenta los indicadores de sustentabilidad generados a partir de la información existente.

La visualización de resultados de esta herramienta, además de tablas de valores de los indicadores, es una gráfica radial (también llamada *ameba*, o *telaraña*) donde valores más cercanos a la periferia de la misma representan indicadores con resultado cercano a 100. En forma opuesta, valores cercanos al centro de la misma (resultados cercanos a cero) pueden indicar problemas en la sustentabilidad, para cada indicador. La Figura 17 presenta, a modo de ejemplo, resultados de los Predios Foco, en las tres dimensiones de la sustentabilidad consideradas. En ella se presentan valores promedio, máximo y mínimo para cada indicador, considerando la totalidad de los predios.

La herramienta fue sometida a validación por parte de facilitadores y productores foco. En el Cuadro 2 se resume la evaluación de la herramienta de indicadores como metodología para evaluar la sustentabilidad (Likert).

Se considera que esta forma de presentar resultados e indicar áreas problemáticas en el predio es integradora en sí misma. La visualización en forma simultánea y visual de

\*Instituto Plan Agropecuario

**Cuadro 1.** Indicadores considerados para evaluar sustentabilidad de los predios.

	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
<b>ECONOMICA</b>	<b>Productividad bruta</b>	Productividad carne equivalente por hectárea
	<b>Ingreso Neto</b>	Ingreso total menos costos totales
	<b>Ingreso extrapredial</b>	Proporción de ingreso extrapredial sobre ingreso total
	<b>Diversidad de ingresos</b>	Variedad de rubros productivos que generan ingresos
	<b>Relación insumo/producto</b>	Costo de producir un dólar de producto
	<b>Nivel endeudamiento</b>	Percepción del nivel de endeudamiento
	<b>Seguridad productiva</b>	Proporción de superficie en propiedad, arrendada a colonización o a un familiar en relación a la superficie total
	<b>Transmisibilidad</b>	Superficie (ha) por número heredero
<b>SOCIAL</b>	<b>Funcionamiento del predio</b>	Conformidad funcionamiento explotación, resultados económicos y productivos.
	<b>Modo de vida y tiempo libre</b>	Conformidad tiempo libre y calidad de vida
	<b>Relacionamiento social</b>	Conformidad aspectos sociales
	<b>Acceso a servicios</b>	Acceso a servicios de salud, capacitación y centros de estudio
	<b>Servicios disponibles</b>	Conformidad con servicios telefónicos e internet, fuentes de luz eléctrica y fuente de agua potable
	<b>Estado de la vivienda</b>	Conformidad con estado de la vivienda
	<b>Conectividad y accesibilidad</b>	Locomoción propia, acceso a rutas y transporte y distancia a centros poblados
	<b>Continuidad familiar en el predio</b>	Posibilidad que el predio continúe en manos de la familia En 5 y 10 años
<b>AMBIENTAL</b>	<b>Nivel formativo</b>	Suma actividades formativas del titular: educación formal, cursos realizados y antigüedad en el rubro
	<b>Conservación del campo natural</b>	Proporción, productividad, estado y manejo del campo natural
	<b>Carga animal</b>	Carga real en comparación a la Carga segura (calculada por productividad de pasturas del campo natural)
	<b>Empotrerramiento</b>	Cantidad de potreros en la explotación
	<b>Recursos hídricos</b>	Estado de los bañados y humedales, los lagos y tajamares y los ríos y arroyos
	<b>Independencia de insumos</b>	Proporción del costo total procedente de los insumos (a mayor proporción de insumos menor valor del indicador)
	<b>Eficiencia en uso de insumos</b>	Relación entre el costo de insumos y el ingreso bruto (a mayor gasto en insumos menor valor indicador)
<b>Alteración del medio</b>	Uso y manejo de la superficie del predio (menor alteración valor más alto indicador)	

las tres dimensiones permite integrar y valorar en similar escala temas muy diferentes, que hacen a la sustentabilidad en el largo plazo de un sistema productivo.

Considerando la integración entre las herramientas desarrolladas, los indicadores de sustentabilidad utilizan información registrada en los GPI de cada predio.

Dentro de la propuesta de indicadores construidos está integrada la productividad de las pasturas (información por teledetección satelital) y el índice de conservación

de pastizales naturales<sup>7</sup>, que también fue relevado en los Predios Foco. Asimismo, para el relevamiento de información ambiental y construcción de indicadores se consideró el estado de recursos hídricos de acuerdo con experiencias previas<sup>8</sup>. En otros aspectos, la herramienta integra antecedentes de construcción de indicado-

<sup>7</sup> Alianza del pastizal. <https://pastizalesdelsur.wordpress.com/2012/07/12/156/>

<sup>8</sup> PPR-MGAP 2007 <http://www.aguaparaproducir.uy/images/pdf/9-manual-de-evaluacion-de-impacto-ambiental-de-actividades-rurales.pdf>

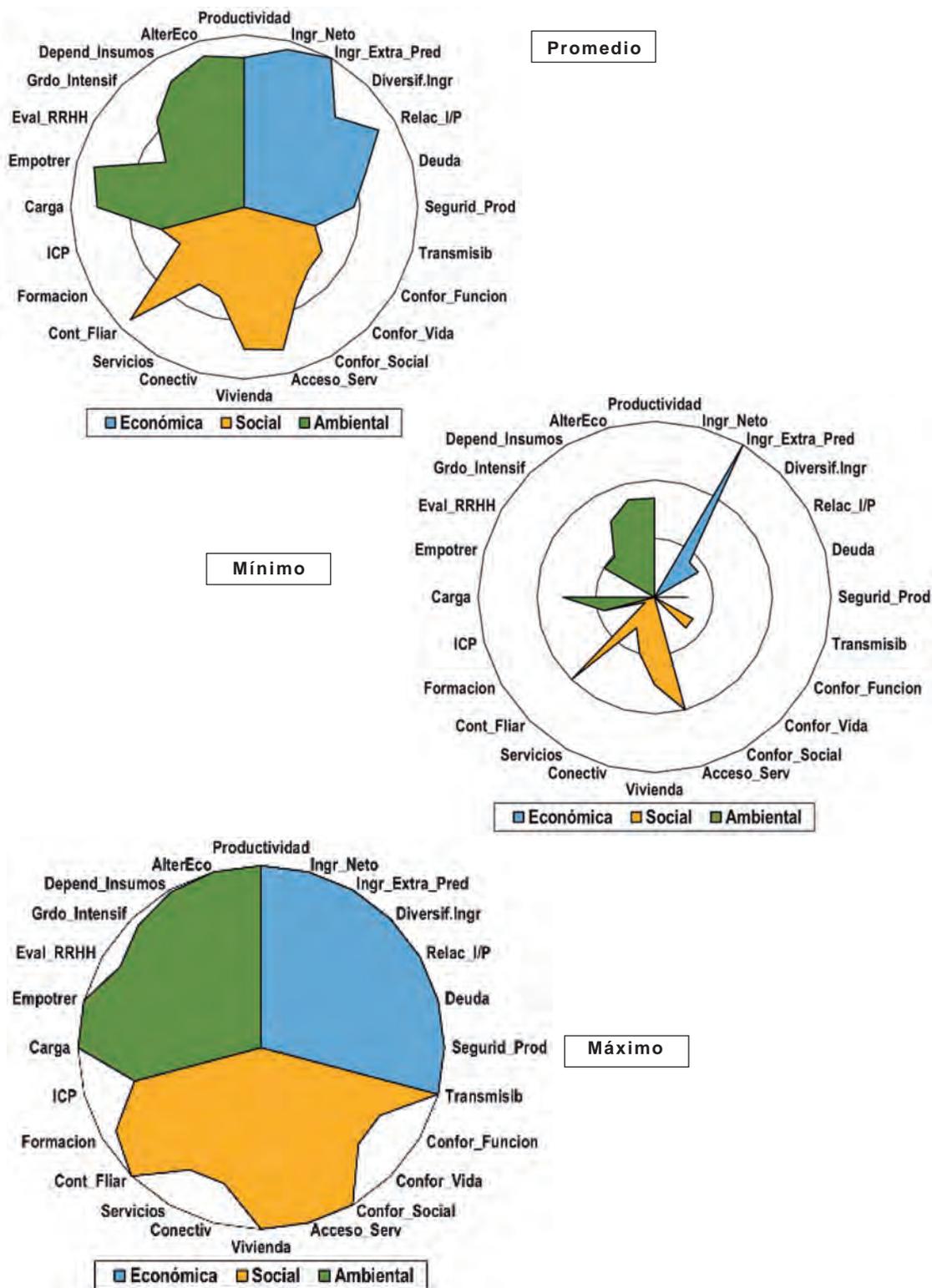


Figura 17. Resultados de sustentabilidad en los predios foco, promedio, máximos y mínimos

**Cuadro 2.** Evaluación de la herramienta de sustentabilidad (facilitadores y productores foco).

	← Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo →	
	1	2	3	4	5
La evaluación de la sustentabilidad, como fue presentada hoy, es importante para ver el predio en forma integral	4%	4%		38%	54%
Considero que la forma de evaluar la sustentabilidad presentada hoy es útil para detectar áreas problemáticas en el predio	8%		8%	35%	50%
Considero que la forma de evaluar la sustentabilidad presentada hoy permite planificar acciones en las áreas problemáticas del predio	4%	4%	4%	36%	52%
Los indicadores (económicos, sociales y ambientales) presentados son pertinentes y representan el predio analizado		8%	19%	35%	38%
La forma de trabajar con las gráficas circulares (telaraña, ameba...) es práctica, amigable y útil	12%		8%	32%	48%
Para el Productor Foco : Aplicaría esta forma de evaluar mi predio nuevamente como forma de monitorear y como herramienta para tomar decisiones					100%
Si no es productor foco : Aplicaría esta forma de evaluar en mi predio como herramienta de monitoreo y para tomar decisiones	11%	6%		33%	50%

res de sustentabilidad en ganadería (en las tres dimensiones) y lechería (principalmente en aspectos sociales) para sistemas de producción familiares<sup>9</sup>.

Es resaltable el involucramiento de los productores y la utilidad de este método para autoevaluar la sustentabilidad con los indicadores propuestos en el futuro, para las tres dimensiones planteadas.

Los indicadores generados están incluidos, además, en la herramienta Base de datos integrada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Gaeta, N., Muñoz, G. 2014. Sustentabilidad productiva, económica y social de un sistema de producción ganadero en el nordeste de Entre Ríos. Ciencias Agronómicas. Revista XXIV -Año 14. pp11-22. ISSN On-line: 2250-8872
- Masera, O., Astier, M., López-Ridaura, S. 2000. Sustainability and natural resource management. The MESMIS Evaluation Framework. Working Document D36. México: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada.

<sup>9</sup> Grupo Zoom, 2011 <https://www.academia.edu/>  
Tommasino et al., 2012 <http://www.scielo.edu.uy/>

## HERRAMIENTA vi) BASE DE DATOS INTEGRADA

Francisco Dieguez\*

Esta herramienta fue generada para monitorear la evolución de algunos indicadores clave de los Predios Foco durante los años de ejecución del proyecto. Permite visualizar en forma simultánea indicadores económico-productivos e información diversa, para contextualizar los resultados obtenidos. Con este fin se integran las Metas de los Predios Foco (incluidas en el Cuadernillo de registro de campo y el GPI) y la información de productividad de pasturas. Los principales usuarios de esta herramienta son los miembros del equipo de gestión del Proyecto UFFIP, en trabajo articulado con otros componentes del proyecto.

Para funcionar, la herramienta requiere actualización del sistema de registros de los Predios Foco (GPI) u otras fuentes de registro de información económica-financiera-productiva, que produzca los indicadores seleccionados. También es necesaria la actualización de la información de productividad de pasturas de todos los Predios Foco.

La herramienta presenta, como un "panel de control", diferentes tipos de información en varias secciones. La Figura 18 muestra la distribución de la información devuelta por la base de datos integrada.

Se describen las seis secciones de la herramienta:

1) **Buscador de Predios Foco:** es una lista desplegable con los nombres de los predios, para seleccionar uno, del que se quiere obtener la información de la base de datos.

2) **Indicadores clave,** seleccionados por el equipo de gestión del proyecto, para monitoreo de los Predios Foco. Ellos son:

- Superficie Pastoreo Ganadero (ha)

- Propiedad (%)
- Campo Natural (%)
- Dotación total (UG/ha)
- Relación Lanar/Vacuno
- Producción Carne Equivalente (kg/ha SPG)
- Ingreso de capital (US\$/ha)
- Relación Insumo/Producto
- Señalada (% de ovejas) y Destete (% de vacas)

3) **Metas** (y ubicación del Predio Foco): Presenta las metas del Predio Foco seleccionado y su ubicación geográfica.

4) **Resultados gráficos** de los indicadores clave seleccionados con la lógica de "árbol de indicadores".

5) **Productividad de pasturas.** Presenta el gráfico de tasa de crecimiento mensual de pasturas, los resultados estacionales de acumulación de materia seca por hectárea y su distribución en el año. También presenta el cálculo de carga segura derivada de esa productividad.

6) **Indicadores de sustentabilidad:** muestra el resultado de los indicadores del Predio Foco seleccionado.

Esta herramienta puede ser considerada como "interna" al proyecto (equipo de gestión), pero tiene el potencial de comunicar resultados y contextualizarlos, al menos parcialmente, a las metas y a los resultados anuales de productividad de pasturas. Bajo el concepto de integración de herramientas, esta base de datos pretende integrar fuentes de información diversas, que han sido trabajadas a lo largo del desarrollo del Proyecto UFFIP.

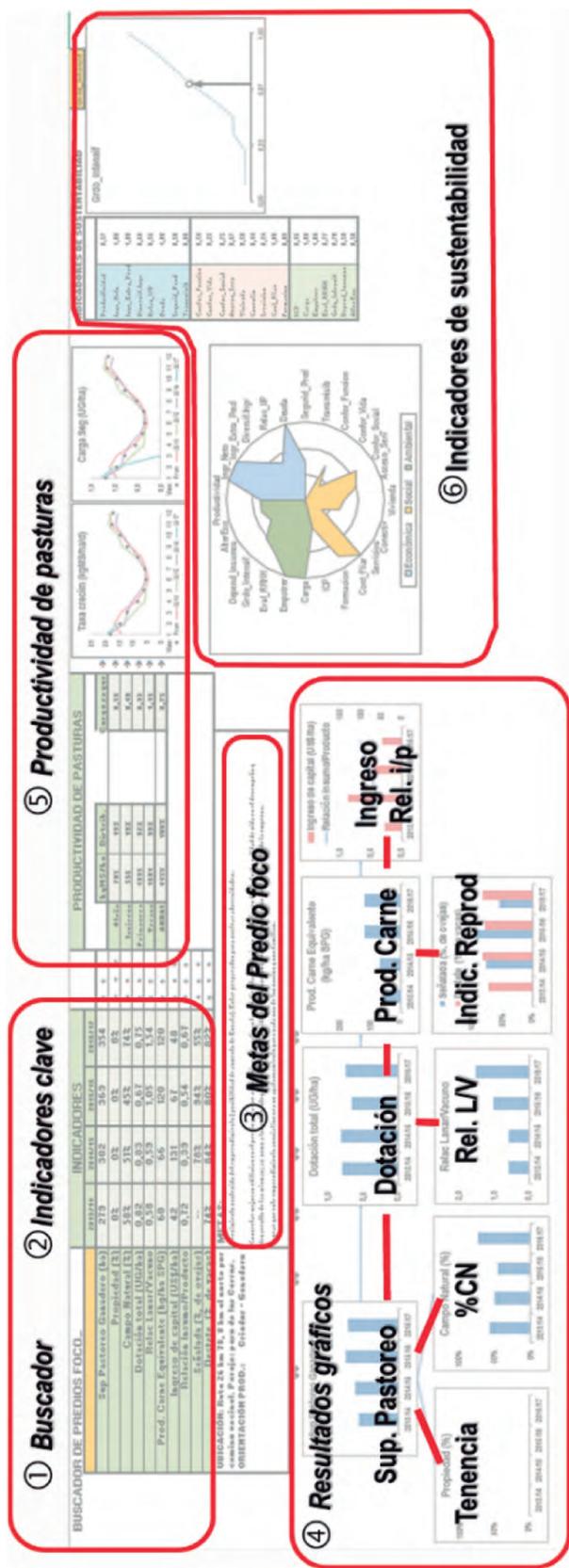


Figura 18. Información compilada en la herramienta base de datos integrada.

## HERRAMIENTA vii) HERRAMIENTA AMBIENTAL

G. Becoña\*, C. Lizarralde\*\*, F. Dieguez\*, S. Ledgard\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

Dentro del proyecto UFFIP se conformó un grupo de trabajo interinstitucional con el apoyo de especialistas neozelandeses para evaluar el impacto potencial ambiental en la producción familiar ganadera a partir de la experiencia de los predios foco (PF).

Este grupo de trabajo tuvo como objetivo la evaluación de los cambios producidos en el ambiente en variables relacionadas a: la eficiencia en el uso de nutrientes (nitrógeno y fósforo), pérdida de nutrientes, intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y uso de energía fósil, a partir de la aplicación de diferentes tecnologías.

### ACTIVIDADES PARA LOGRAR OBJETIVOS

Para cumplir con los objetivos fue esencial el desarrollo de un modelo ambiental que pudiera ser capaz de estimar los cambios producidos en el ambiente a través de los años. De esa manera, se estableció el marco metodológico apropiado para realizar la evaluación alineada a metodologías internacionales y se realizó un proceso de validación de los resultados expresados por la herramienta con modelos similares (OVERSEER, NZ). Finalmente, se aplicó el modelo en algunos predios foco para evaluar cambios en variables ambientales durante el proyecto y se desarrolló un taller final a fin de socializar resultados y productos elaborados por el equipo con la institucionalidad y el sector privado.

Es de resaltar que la contribución activa de los productores foco y de los facilitadores fue muy importante para identificar y evaluar la performance ambiental frente a distintos manejos y uso de tecnologías, así como el aporte constante de información necesaria para realizar las evaluaciones.

\*Instituto Plan Agropecuario

\*\*INIA

\*\*\*AgResearch

### RESULTADOS Y EVIDENCIAS

Para evaluar los cambios en variables ambientales se utilizaron dos predios foco y se compararon los cambios ocurridos durante los años del proyecto. En los dos casos se trabajó con información proporcionada por los productores y facilitadores.

#### Caso 1

Este caso se trata de un sistema ganadero extensivo de orientación ciclo completo. Inició el proyecto con un 100 % del área de campo natural y suplementación anual a razón de 28 kg/ha. Durante el transcurso del proyecto este predio redujo su área e incorporó casi un 2 % de pasturas mejoradas (pradera y verdeo) con aplicación de fosfato de amonio (2,8 ton/año) y redujo la suplementación a casi 15 kg/ha. La meta productiva del sistema era estabilizar la preñez del rodeo en 80 % y mejorar la recría y la terminación del 50 % de los novillos a los 30 meses con 480 kg de peso vivo.

Desde el punto de vista productivo la incorporación de tecnologías de manejo y forrajeras permitió mejorar los indicadores productivos aumentando los kilos de carne por hectárea exportados (salen del sistema) casi un 35 %, estabilizando la preñez en alrededor de un 83 %.

En relación a los indicadores ambientales se observó que las pérdidas de nitrógeno se elevaron levemente por la incorporación de fertilizantes, sin embargo, en el caso de fósforo se logró un efecto contrario sobre el balance del sistema (balance + pérdidas) y permitió compensar el balance negativo (-0,6 vs -0,3) que ocurre en el sistema. En el caso del consumo energético hubo una mejora en la eficiencia de uso explicada por un efecto asociado producido por la disminución del uso de suplementos y la carga energética que traen al sistema y la mayor producción por hectárea. Este último hecho impactó también sobre la intensidad de emisiones de GEI que disminuyeron algo más del 27 %.

**Cuadro 3.** Evolución de indicadores productivos y ambientales en Caso 1.

Predio Foco 1		Escenarios	
Indicadores Ambientales		Línea Base (14/15)	Final Proyecto (16/17)
Productividad y Dotación	Kg Carne Exp (kg/ha)	79,4	107
	Dotación (UG/ha)	0,6	0,7
Balance y Eficiencia Nutrientes	Balance (kg N/ha)	4,5	4,8
	Pérdidas (kg N/ha)	8,9	9,3
	Balance (kg P/ha)	-0,6	-0,3
	Pérdidas (kg P/ha)	0,5	0,5
	Balance sistema (kg P/ha)	-1,1	-0,8
Energía Fósil	Consumo energético (MJ/ha)	200	180
	Consumo energético (MJ/kg exp)	2,5	1,7
Gases Efecto Invernadero	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e/ha)	1627	1614
	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e/kg exp)	19,4	14,1
	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e/kg lana)	14	16

## Caso 2

Este caso se trata de un sistema criador de pequeña escala caracterizado por un doble entore (primavera-verano e invierno) estratégico establecido por el productor. El predio tiene una alta proporción del área compuesta por suelos superficiales (basalto). Al inicio del proyecto utilizaba 13 % de la superficie con mejoramientos con leguminosas (*Lotus corniculatus* y Lotus Rincón). El sistema al inicio del proyecto realizaba un uso excesivo de suplementos y sales, a razón de 73 kg/ha/año impactando sobre el resultado económico. Al inicio del proyecto se estableció como una de las metas promover una mejora en la productividad que contemplara el uso eficiente de los recursos sin modificar, o reduciendo, la relación insumo/producto. En este contexto se establecieron, producto del trabajo del facilitador y el grupo foco, las siguientes recomendaciones: establecer un único entore de primavera-verano, reducir el uso de suplementos y sales e incorporar mayor área de mejoramientos. Al final del proyecto se logró establecer un único entore, pero aún se está en proceso de estabilización, se concretó un incremen-

to a un 18 % de los mejoramientos con la incorporación de un área de Lotus Maku y, finalmente, el uso de suplementos se redujo a 48 kg/ha/año. Las salidas de producto en carne (ovina y vacuna), pese a registrar un aumento en el segundo año por liquidación de stock, se estabilizó al final del proyecto en un 20 % adicional.

En cuanto a la eficiencia en el uso del nitrógeno, pese a haberse incrementado el uso de fertilizante, la reducción de la dotación permitió disminuir las pérdidas al final del proyecto y, por ende, tener posiblemente una menor contaminación en las fuentes hídricas. En el caso del fósforo el alto balance negativo, debido fundamentalmente a bajas entradas al sistema, hizo aún más negativo el balance del sistema, lo que estaría dando indicios de un sistema con posible agotamiento lento de fertilidad (al menos para fósforo).

La mejora en la eficiencia en el consumo energético, producto de la reducción de uso de suplementos, tuvo un efecto similar al observado en el Caso 1, siendo un efecto positivo sobre el ambiente ya que reduce la dependencia del uso de un recurso no renovable como la energía fósil. Las emisiones

**Cuadro 4.** Evolución de indicadores productivos y ambientales en Caso 2.

Predio Foco 2		Escenarios		
Indicadores Ambientales		Línea Base (14/15)	Medio Término (15/16)	Final Proyecto (16/17)
Productividad	Kg Carne Exp (kg/ha)	99,2	169	119,4
y Dotación	Dotación (UG/ha)	0,7	0,7	0,6
Balance y Eficiencia	Balance (kg N/ha)	9,6	6,8	9,6
	Pérdidas (kg/ha)	10,6	9,8	8,2
Nutrientes	Balance (kg P/ha)	-0,2	-0,1	-0,7
	Pérdidas (kg P/ha)	0,5	0,5	0,5
	Balance sistema (kg P/ha)	-0,7	-0,6	-1,2
Energía	Consumo energético (MJ/ha)	755	609	661
Fósil	Consumo energético (MJ/kg exp)	7,6	3,6	5,5
Gases	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e/ha)	1863	1749	1386
Efecto	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e/kg exp)	18,3	10	11,2
Invernadero	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> e/kg lana)	20	19	19

de GEI tuvieron una reducción importante, las que eran esperables en el segundo año por la alta liquidación de stock, pero es más trascendente la estabilización en el tercer año con una reducción de casi un 40%.

## PRODUCTOS DEL PROYECTO

A partir del trabajo interinstitucional se ha desarrollado y validado una herramienta capaz de ser usada en sistemas ganaderos en diferentes ambientes. Esta herramienta tiene el potencial de ser aplicada en forma directa para el diagnóstico o en actividades de capacitación de productores y técnicos, investigación, o a nivel político, facilitando la visualización del impacto ambiental asociado a distintos manejos y sistemas ganaderos.

## SUGERENCIAS

Este tipo de análisis permite identificar y plantear escenarios para reducir las diferentes emisiones ambientales que se generan en sistemas ganaderos a partir de las distintas estrategias utilizadas para aumentar la producción. El esfuerzo para mejorar el desempeño ambiental y la conciencia de los efectos que se producen a partir de la producción ganadera fortalecerá la economía y la sustentabilidad de los productores familiares a largo plazo. La capacitación en el uso de la herramienta ambiental a múltiples grupos de interesados, productores y facilitadores, ampliaría el aprendizaje y habilidades para mejorar la toma de decisiones en relación al impacto ambiental.

## LECCIONES APRENDIDAS Y CONCLUSIONES

Francisco Dieguez\*

Para concluir este capítulo sobre el desarrollo de Herramientas, dentro de los objetivos del Componente 2, se presenta en la Figura 19 un diagrama conceptual de la integración de herramientas:

Este concepto de integración de herramientas fue crucial para potenciar, en el sentido de una "caja de herramientas", la mayor complementariedad entre las mismas.

En la Figura 19 se presentan las herramientas descritas en este capítulo, en los tres niveles considerados dentro del proyecto (productor foco - técnico facilitador - proyecto UFFIP). Las flechas conectoras que unen las herramientas tienen el sentido de cuál de ellas alimenta a otra con información, integrándolas de esa manera.

A nivel de Productor Foco, como base del trabajo realizado y fin del mismo, se obser-

van el cuadernillo de registros de campo y la regla coloreada para medir pasturas. Ambas herramientas hacen énfasis en el monitoreo de los recursos y, como se mencionó anteriormente, en el registro de información (cuadernillo de registros). A nivel técnico están representadas las herramientas que pretenden aportar al trabajo de los facilitadores en varios aspectos como registro de información, monitoreo de recursos y evaluación del sistema (herramientas GPI, G, PFP). Se representa, además, la información de productividad de pasturas. Finalmente, a nivel del proyecto UFFIP se encuentran las herramientas de monitoreo y evaluación de resultados de los Predios Foco (base de datos integrada e indicadores de sustentabilidad).

Como lección aprendida es importante considerar que, si bien cada herramienta puede tener un uso autónomo, se debe rea-

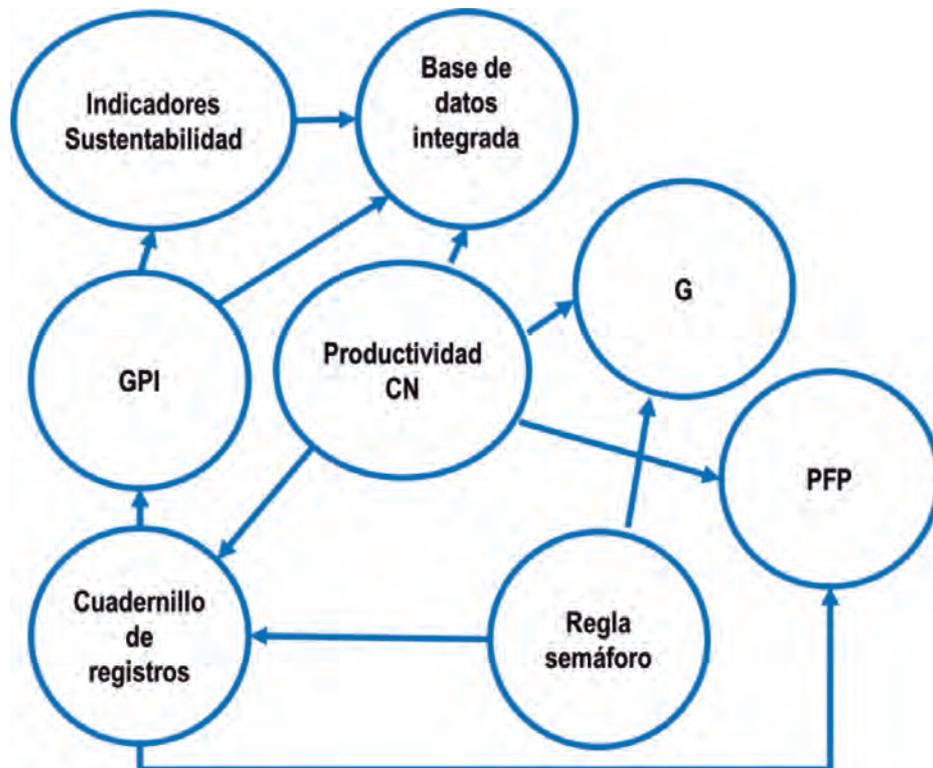


Figura 19. Diagrama conceptual de la integración de las herramientas desarrolladas en el proyecto UFFIP.

\*Instituto Plan Agropecuario

lizar un esfuerzo para integrarlas de alguna manera, lo que potencia su uso. Además, refuerza los conceptos técnicos vertidos en el proyecto. Esto requirió coordinación entre componentes, alineando los productos a desarrollar.

Con respecto al monitoreo de los sistemas de producción, es importante realizarlo "en tiempo real", lo que no implica una actualización inmediata, si no la necesidad de llevar registros en el tiempo, para evitar la reconstrucción de información. Esto se evidencia principalmente en información económica-financiera-productiva, pero además en la necesaria para trabajar con sistemas de presupuestación nutricional a escala predial que requieran información mensual de asignación de forraje para animales (categorías, potreros, ración por lotes y otra) como es el caso de la herramienta PFP.

En este sentido, el cuadernillo de registros pretende aportar al monitoreo periódico de los recursos productivos (seguimiento de lotes de animales, seguimiento de potreros) además del registro de información económico-financiera básica. Desde el punto de vista productivo, también se incluyen espa-

cios (y metodología) para cálculo de carga animal, como medida de ajuste del sistema a la oferta de forraje.

Para la evaluación de los recursos y del sistema en general, la información de productividad de pasturas puede ser de utilidad en el diálogo técnico entre facilitadores y productores. Esta información también opera en tiempo real, en el sentido de que la frecuencia de actualización de la información es mensual. Con respecto a los indicadores de sustentabilidad, si bien están pensados en escala anual, la autoevaluación propuesta puede realizarse en forma frecuente, como método para establecer los aspectos a mejorar en el sistema, en las tres dimensiones consideradas.

Finalmente, surge el concepto del par técnico-productor, como unidad de extensión. En este sentido, la facilitación en el trabajo de extensión mediante este tipo de herramientas de gestión, disponibilidad e intercambio de información (a todo nivel) permite potenciar el trabajo con el centro en la planificación, el monitoreo y la evaluación de los sistemas de producción.