

Representan recursos que pueden ser aptos para la alimentación de ganado de bajos requerimientos, como vacas de cría, por ej. Pero aún para estas categorías, si se utilizan como principal base forrajera diaria, se sugiere no utilizar más del 65 % de la materia seca total a ser ingerida ya que, indefectiblemente, deberían ser suplementadas con fuentes adicionales de energía (almidón, melaza) y de proteínas (proteínas verdaderas y nitrógeno no proteico).

El vientre de cría podría “subsistir” con solo este recurso, pero la pérdida de peso podría ser muy elevada y el balance energético extremadamente negativo, comprometiendo severamente la función reproductiva de este ganado, sobre todo si se trata de vacas y vaquillonas de alta genética.

Además, si la dieta estuviera combinada con otros alimentos (pasturas, granos), sin control diario y estricto de suministros, este recurso terminará diluyendo el contenido en nutrientes o entorpeciendo la digestión de los demás ingredientes, sobre todo de los de mayor calidad, como los más concentrados.

Sin embargo, en algunas situaciones coyunturales de manejo, podrían representar una buena fuente de FDN efectiva para otras categorías de ganado más exigentes (novillitos y novillos, vacas lecheras).

Se pueden utilizar con el objetivo de prevenir la acidosis con alto nivel de grano en las raciones, siempre y cuando el tamaño de la fibra de estos fibrosos sea el adecuado. Para acompañar dietas ricas en concentrados se recomienda suministrarlos trozados (2 a 5 cm), entre un 5 a 10 % de la MS total, como máximo, dependiendo de los requerimientos nutricionales del ganado. La molienda fina, para mezclar con granos, no se recomienda, porque no mejora su utilización y simplemente acelera el tránsito de partículas por el tracto digestivo, ya que indefectiblemente la mayor proporción aparecerá en las fecas.

## 20 Ganadería de precisión



- Por Diego Villarroel, Fernando Scaramuzza, Juan Pablo Vélez

*Conceptualmente, la Ganadería de Precisión (GP) surge a partir del desarrollo y evolución que tuvo la Agricultura de Precisión (AP) en el país y el mundo. Esta última se expresa como la utilización de herramientas que permiten la obtención y análisis de datos georreferenciados, mejorando el diagnóstico, la toma de decisiones y la eficiencia en el uso de los insumos. Por lo tanto, aplicar esta definición a la producción ganadera en cierta manera estaría incluyendo a herramientas de AP para manejar la generación de alimento en forma sitioespecífica, analizando variables por ambiente para hacer eficiente el uso de insumos, optimizando los recursos. Pero también incluyendo la generación y monitoreos de datos en tiempo real, controles, salud, bienestar animal, impacto am-*

*biental, trazabilidad y certificación de manera continua y automatizada de los rodeos.*

Desde hace ya un tiempo, en el mundo, buena parte de la ganadería está siendo contenida dentro de la expresión Precisión Livestock Farming (PLF) o Ganadería de Precisión (GP). El abanico de oportunidades para agregar valor a la ganadería convencional que posibilita la GP, se encuentra en constante crecimiento.

Las diferentes herramientas de GP brindan el potencial de recabar, administrar y analizar información precisa para certificar que la producción ganadera es segura, ambientalmente sostenible y que cumple con los más altos estándares de salud y bienestar.

Cabe aclarar que la GP es un concepto nuevo que tiene muy pocos años, si se lo compara con la AP. En nuestro país, la ganadería tuvo muchos años relegada respecto a los avances tecnológicos y, con la aparición de nuevas tecnologías aplicadas al sistema agropecuario, genera un alto impacto y gran retorno en los resultados.

Actualmente, cuando analizamos el concepto de GP, surgen temas como:

- a) el manejo por ambientes de pasturas y cultivos destinados a la alimentación del ganado.
- b) el automatismo y la robótica de los procesos implicados en los sistemas de producción de leche y carne.
- c) la incorporación de nuevas máquinas de precisión utilizadas en la recolección y confección del alimento que será destinado a la producción, como así también, generadoras de mapas con información utilizada para una retroalimentación del sistema de análisis y gestión de datos.
- d) el desarrollo de aplicaciones que integran los datos generados a partir de sensores montados en el ganado y de periféricos que están vinculados para combinar variables y resolver procesos.

## 1. Máquinas tradicionales con nuevas tecnologías de precisión

Es una realidad que, en los sistemas agrícolas, en los últimos años se utilicen herramientas de precisión para definir ambientes y manejar insumos de manera eficiente, entre las principales y más conocidas que se pueden mencionar está el monitor de rendimiento en cosechadoras de grano, la utilización de imágenes satelitales u obtenidas a través de un dron. Pero también es cierto que en los últimos años han evolucionado máquinas tradicionales con nuevas tecnologías de precisión, utilizadas indirectamente en ganadería para confeccionar rollos de alta calidad, con sistemas de trazabilidad innovadores. A su vez, al igual que en la cosechadora de grano, las picadoras de forraje han evolucionado tecnológicamente y actualmente varias empresas multinacionales brindan la posibilidad de confeccionar mapas de picado de forraje.

Actualmente existen en el mercado megaenfardadoras con un sistema de pesaje en movimiento, el cual a su vez acumula datos de contenido de humedad, fecha y hora de confección y la ubicación con coordenadas de latitud y longitud en la cual fue ubicado, dentro del lote (Figura 20-1).

Todos los datos de cada megafardo se pueden descargar mediante una memoria USB para crear un mapa de ubicación de cada uno de ellos asociada a un nivel de rendimiento y humedad, esti-

mando la variabilidad de producción que expresan los ambientes dentro del lote trabajado. El sistema también puede transferir todos los datos sensados en una etiqueta de radiofrecuencia que se puede consultar en una fecha posterior para la trazabilidad del megafardo. A su vez, la telemetría de la máquina también juega un papel fundamental, ya que cada cierta frecuencia de tiempo programado, envía el paquete de información procesada en el momento y con coordenadas específicas a una plataforma web o app de Smartphone.

El sistema de pesaje de los megafardos se encuentra en el canal de descarga de la megaenfardadora y registra el peso de los mismos en el punto en el que se libera de la rampa, justo antes de que caiga al suelo (Figura 20-2). Toda la información, incluyendo el peso medio, el peso total y las toneladas por hora se visualizan en el monitor ubicado en la cabina del tractor. Estos parámetros son tomados mientras la máquina recorre el lote henificando la pastura, con un nivel de precisión que ronda el 2 %.

El sistema de pesaje está en el último tramo de la rampa de descarga. Está compuesto por una parte hidráulica y por las cadenas y barras que permiten mantener su posición en la rampa. Las celdas de carga son las encargadas de medir las fuerzas aplicadas sobre la rampa de descarga y convertir ese peso en una señal eléctrica, que luego se traducirán en rendimiento por hectárea.

Una vez que se expulsa el megafardo, los resortes de retracción son los encargados de colocar el sistema de pesaje de nuevo a la posición inicial, para comenzar el pesaje de un nuevo fardo iniciando una nueva medición.

El sensor de humedad utiliza dos ruedas estrella para penetrar el megafardo y una corriente eléctrica pasa a través del heno para determinar la humedad (Figura 20-3). Este dato se visualiza permanentemente en el monitor permitiendo chequear la humedad de henificación, a la vez que es un elemento indispensable para la aplicación precisa de aditivos correctores.

Estos sensores realizan mediciones 28 veces por segundo y envían al monitor un dato promedio de todas esas mediciones cada 3 segundos. En el monitor se pueden programar señales de advertencia de humedad baja o de humedad alta, entre otras.

Todos los datos sensados trabajan conjuntamente con un GPS, con lo cual es posible dejar los mismos registrados espacialmente. El sistema también permite registrar todos los atributos sensados sobre cada megafardo en tiempo real. A medida que el megafardo pasa a través de la cámara, se aplica una etiqueta de identificación de radiofrecuencia, y cuando sale de la cámara la información registrada, que incluye peso del megafardo, contenido de humedad, fecha y hora y ubicación georreferenciada, se transfiere a la etiqueta. Posteriormente, un escáner de infrarrojos puede ser utilizado para leer la etiqueta y seleccionar los megafardos, confeccionados para cada situación.

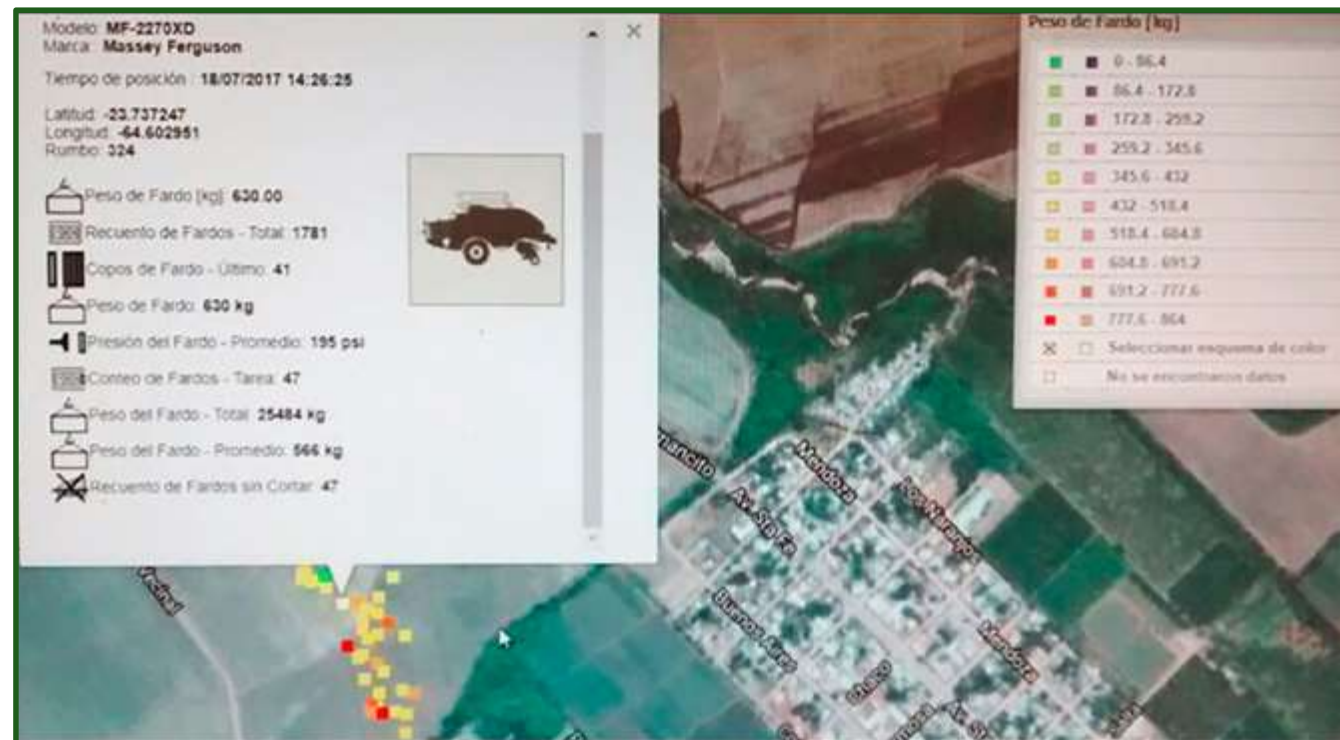


Figura 20-1 Georreferenciación de cada fardo en el lote con sus características individuales.

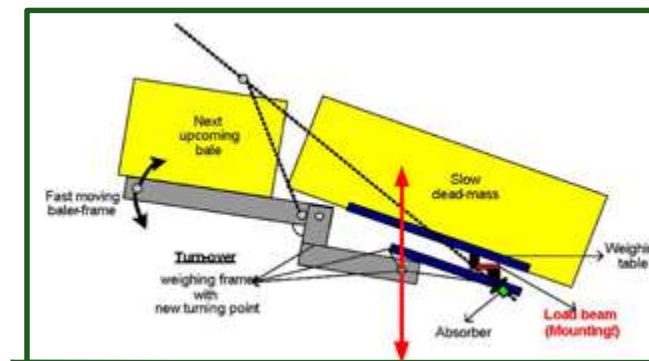


Figura 20-2 Esquema de la rampa de descarga del megafardo.

### 1.1 Sistema de monitoreo de rendimiento en picadoras de forraje

El mapa de forraje revela la información del rendimiento de cada ambiente dentro del lote que fue destinado a silaje, permitiendo analizar qué zona fue la de mayor o menor producción, como así también evaluar diferentes estrategias de manejo de los cultivos.

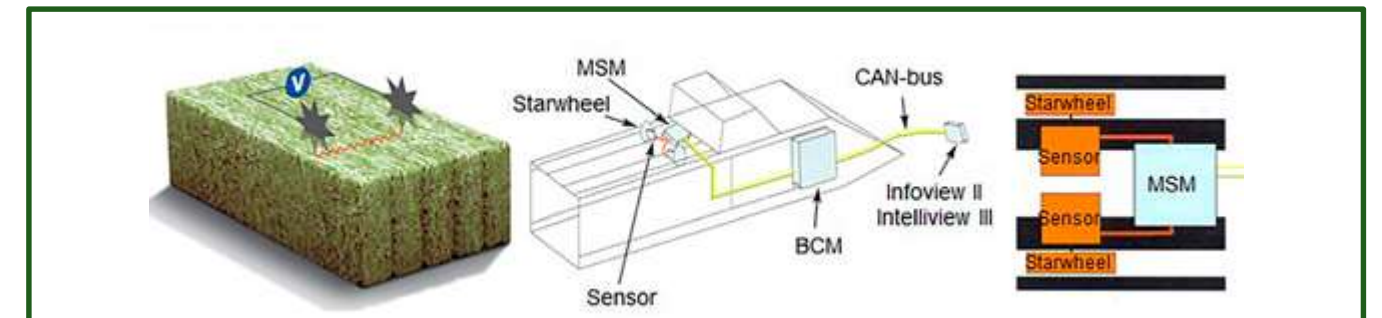


Figura 20-3 Sistema de sensado de la humedad del megafardo.



Antes de que esta tecnología fuera una realidad en la maquinaria destinada a picado, en un sistema mixto, donde se realizaba agricultura y ganadería, los años en que el lote era destinado a silaje no se obtenía información georreferenciada de rendimiento, pero sí en los lotes que eran cosechados con monitor de rendimiento de grano. Por lo tanto, siempre estaba la necesidad de obtener esa información de rendimiento por ambiente para analizar los resultados sitioespecíficos.

A partir de la evolución de la maquinaria destinada al picado de forraje, con la inclusión de sistemas de monitoreo de rendimiento se cubre ese bache de información que quedaba.

El Sensor de Humedad (Figura 20-4) es una pieza fundamental para el cálculo del rendimiento, calibrado tanto para maíz como para verdeos, le informa al operario el valor promedio e instantáneo

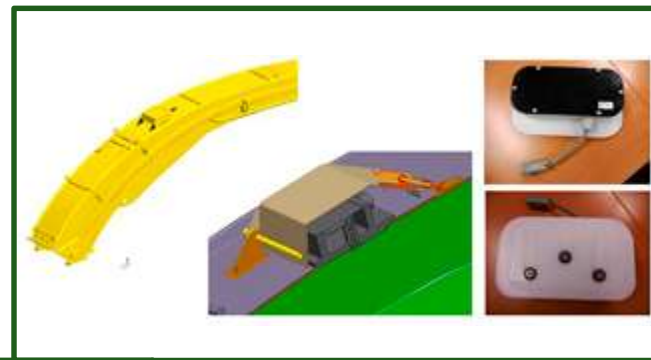


Figura 20-4 Ubicación del sensor de humedad en el sistema de descarga de la picadora.

en tiempo real de humedad a través del monitor. Este sensor es de tipo resistivo y correctamente calibrado puede llegar a una precisión de 3 %.

El monitor muestra los datos del rendimiento, obtenidos mediante unos sensores de flujo situados en el enganche de los rodillos de alimentación, que analizan la cantidad de material recolectado. Este dato, en combinación con los datos de la antena GPS, el porcentaje de humedad medido, más la velocidad de avance de la máquina, proporciona información precisa sobre el rendimiento sitioespecífico en tiempo real (Figura 20-5).

La medición del rendimiento se basa en una medición del caudal volumétrico. Mediante un sensor se determina la inclinación de los rodillos de prensado junto con los parámetros de ancho de la alimentación, velocidad de la alimentación y peso por hectolitro del material de cosecha, se puede calcular el paso de cosecha. De todos modos, es una tecnología nueva en el sistema que debe ser probada y ajustada a cada situación, realizando una correcta calibración para generar datos representativos y confiables.

## 2. Automatismo, robótica y tecnologías de precisión aplicadas a la producción de leche

Estos sistemas integran numerosas tecnologías que permiten medir sobre cada animal paráme-

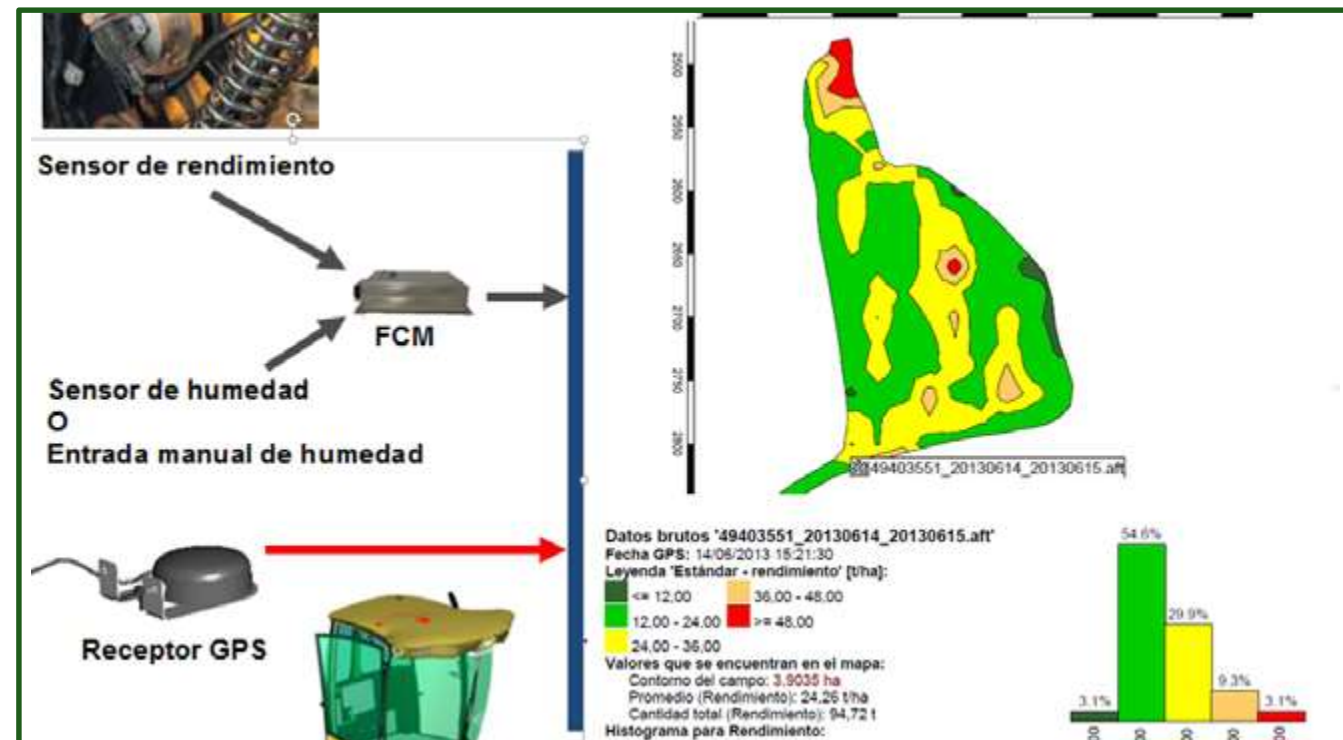


Figura 20-5 Componentes del monitor de rendimiento de una picadora.

tros de interés con el objetivo de incrementar la eficiencia técnica y económica de los sistemas de producción de leche. El concepto incluye además la automatización de ciertos trabajos rutinarios con el objetivo de que el productor se ocupe de aspectos y decisiones estratégicas. Estos desarrollos deben ser considerados de ayuda, ya que el productor conserva un rol central (Figura 20-6).

Uno de los componentes del sistema son los captores, desarrollos tecnológicos que permiten medir parámetros fisiológicos, productivos y de comportamiento de los animales. En la figura 20-7 se presentan los diferentes captores hoy existentes, muchos de los cuales se encuentran disponibles comercialmente y otros, en etapa de validación.

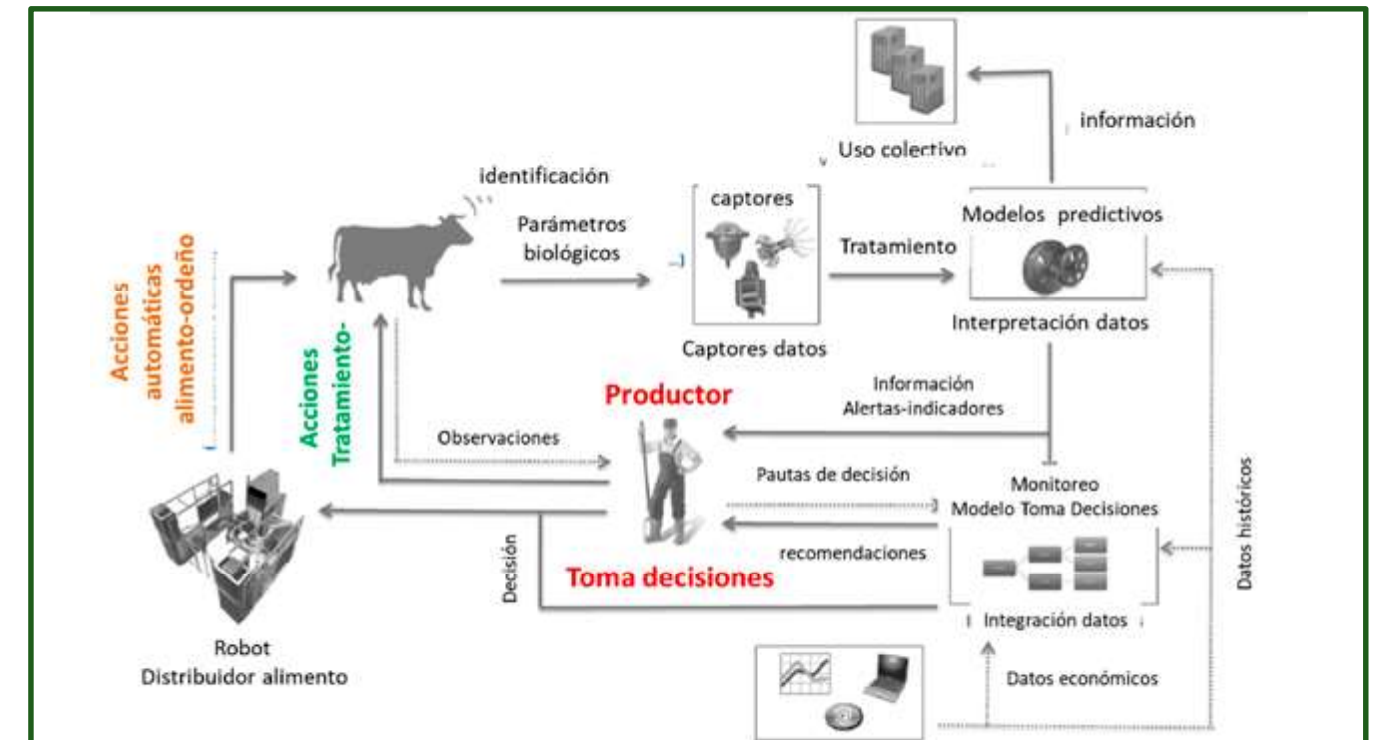


Figura 20-6 Esquema general de un tambo de precisión (Allain et al., 2012, 2014 ; Rutten et al., 2013).

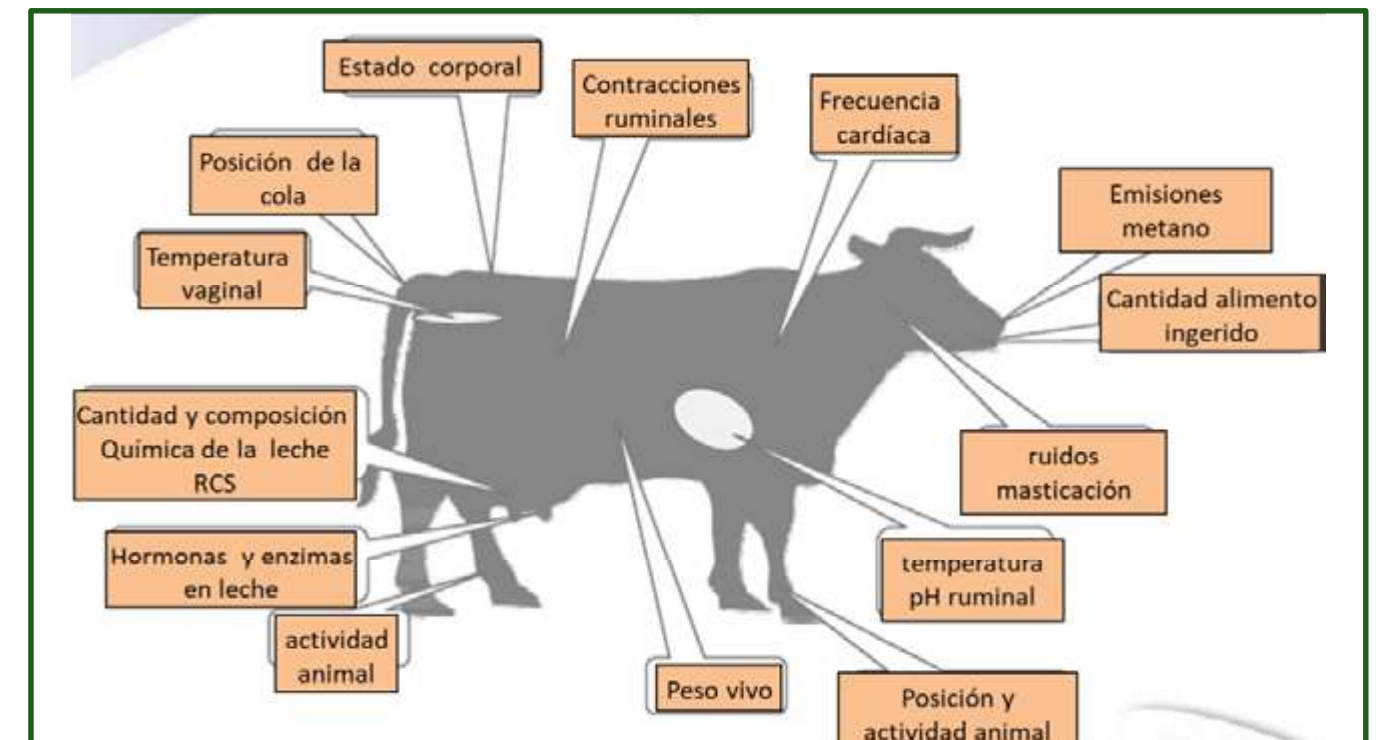


Figura 20-7 Mediciones factibles de implementar a través de captores. Fuente: Bewley, J (Univ Kentucky, UUSS).



En este sentido, es necesario diferenciar las tecnologías que utilizan "indicadores" de las que utilizan captadores. Las primeras muestran una menor precisión en la detección de un evento, se asocian a riesgos de falsos negativos o positivos, en general no permiten reaccionar anticipadamente y hoy presentan la ventaja de un menor costo. Se pueden citar como ejemplo, la medición de la conductividad eléctrica en leche para la detección de mastitis o la medición de actividad para la detección de celos. Las basadas en la utilización de captadores, son mucho más precisas, no requieren de interpretaciones y permiten reaccionar anticipadamente. Como ejemplo de esta tecnología para la detección de mastitis sería el valor del recuento de células somáticas o la medición de LDH y, para detección de celos, el valor de progesterona en leche.

Los datos generados deben ser procesados y transformados en información simple, que le posibilite al productor y tambero una rápida toma de decisiones. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) posibilitan intercambiar, transformar, almacenar y restituir esta información.

El sistema se complementa con las tecnologías de automatización. Las más comunes y más difundidas reemplazan trabajos de rutina: extractor automático de pezoneras, suministro de alimento individual o grupal, puertas de aparte de vacas para tratamiento o inseminación, etc. El robot representa el ejemplo donde se integran todas estas tecnologías y donde, además, las vacas se ordeñan de forma autónoma y voluntaria (Figura 20-8).



Figura 20-8 Sistema de Tambo Robotizado.



Figura 20-9 Sistema de estadística simplificada a partir de la información generada.

La robótica aplicada al ordeño es una tecnología ya madura (más de 20 años de experiencia), hoy existen en el mundo más de 20.000 tambos comerciales con esta innovación, la mayoría en sistemas estabulados. Su inserción en tambos pastoriles es más reciente (los primeros trabajos datan de 2007-2008) y de mayor complejidad.

El sistema de ordeño autónomo y voluntario no sustituye personal, sino que modifica las condiciones de trabajo y de vida. Se incrementa la eficiencia y sostenibilidad del sistema productivo a través de una mejor gestión, basada en la mayor cantidad y calidad de información generada para la toma de correctas decisiones (Figura 20-9). Además, se pone a disposición de las nuevas generaciones tecnologías mucho más cercanas a sus pautas socioculturales como incentivo para motivar o retener su permanencia en la actividad.



Figura 20-10 Aplicaciones web para la gestión de los ganados de carne y leche.

### 3. Monitoreo on-line de ganado en establecimientos de carne y leche

Hay algunos sistemas pioneros en esta tecnología que fueron mejorando y evolucionando con el correr de los años, entre ellos se encuentra un sistema de monitoreo de ganado en establecimientos lecheros y de carne como e-livestock (Figura 10).

Estas aplicaciones web permiten controlar y gestionar establecimientos productivos de ganado de carne y registrar y almacenar todos los datos relativos a la operación de ordeño. Se lleva un control individual, vaca por vaca.

Trabajan en combinación con estaciones meteorológicas obteniendo información como índice de calor, punto de rocío, sensación térmica, ITH, entre otras. Además, se compone de un sistema de webcam para monitoreo de sala de ordeño y corrales (Figura 20-11).

A través de este seguimiento en tiempo real se obtiene una trazabilidad de la leche, se certifican las labores y se demuestra la calidad del producto generado. Se controla y grafica el ingreso y egreso de leche en el tanque, la curva de enfriamiento, ciclos de lavado, alteraciones energéticas, entre otros.

Es un sistema que simplifica la gestión de la información y minimiza los tiempos de análisis, por lo tanto, agiliza el momento de tomar decisiones. De

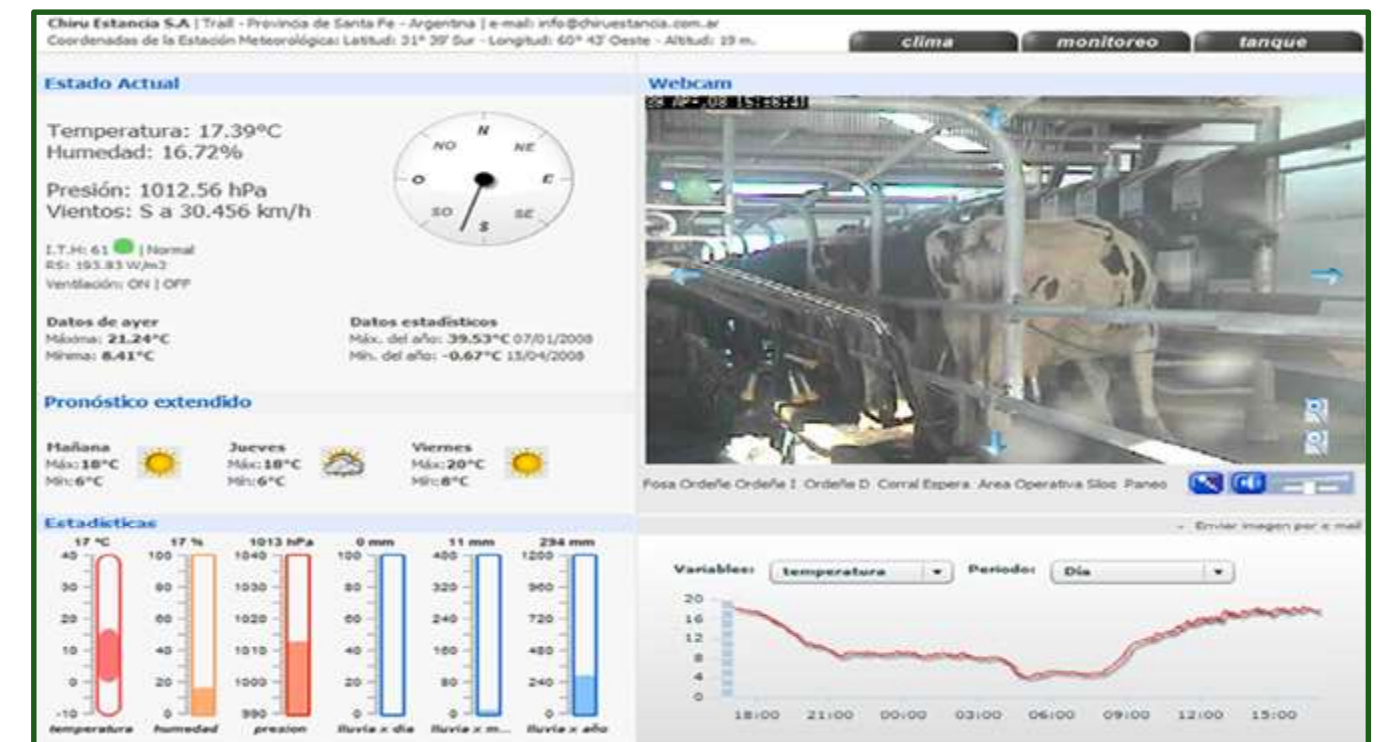


Figura 20-11 Sistema de monitoreo de sala de ordeño.



este modo al obtener una gestión de datos on-line se evita la generación de errores humanos, que se dan comúnmente durante el control de procesos rutinarios. A través de este tipo de gerenciamiento de datos es posible certificar el trabajo realizado y brindar una trazabilidad de los procesos.

El monitoreo gerencial de todos los datos on-line es independiente de un lugar físico, ya que el seguimiento se realiza a través de un servidor web, por lo tanto, es posible acceder por medio de un Smartphone o desde una computadora en el lugar donde se disponga de conexión a internet. De esta manera, bajo este sistema de gestión se pueden tomar decisiones entre distintos profesionales, como nutricionistas, veterinarios, administradores independientemente del lugar donde se encuentre cada uno.

#### 4. Sistema de medición de consumo individual (RFI)

En la Argentina, el engorde a corral es una de las alternativas productivas de carne bovina. El costo de alimentación, representa el componente central de la definición de costos, y hace a la factibilidad económica del negocio. En este sentido, la selección del ganado, ha avanzado más allá de los laboratorios -genómica-, teniendo en cuenta tamaño y ganancia de peso de los animales. Aún así, esto no es suficiente y se vuelve necesario trabajar sobre la eficiencia de conversión -de alimento a carne-, no solo en el promedio general del rodeo, sino de manera individual, dado que no todos los animales tienen la misma eficiencia de conversión.

Con menos alimento, se genera más carne y se optimizan los recursos de toda índole. Puede existir una gran variabilidad entre animales en la eficien-

cia del uso de ese alimento, por lo tanto, optimizar el consumo del rodeo, y que sea una característica de posible selección genética (dado que es medianamente heredable), es una demanda sectorial manifiesta y compartida por distintos actores de la cadena productiva.

Reconocer los animales que sobresalen del promedio, redundará en la mejora del rodeo, en ganancias económicas y ambientales, y en un aprovechamiento integral de los recursos. Para dar respuesta a esta problemática y agregar valor desde la innovación tecnológica, existen diferentes desarrollos de comederos (Figura 20-12).

Desarrollos que permiten determinar el consumo individual de cada animal y correlacionarlo con la ganancia de peso y, de esta manera, poder conocer la eficiencia de conversión, característica sumamente importante dada su mediana heredabilidad. Así, dentro del grupo evaluado, es posible determinar cuáles son los individuos que son más eficientes en la conversión.

#### 5. Sistemas de balanzas para pesadas del ganado al paso

Un factor fundamental en la evaluación de cualquier rodeo, es cómo se comportan las variaciones de peso en el transcurso del tiempo. En el sector ganadero extensivo, es posible imaginar un rodeo que se encuentre pastando en grandes extensiones de monte cerrado, donde es muy difícil realizar encierres para cualquier tipo de manejo, incluso controles sanitarios. Cuando un animal está enfermo, no se puede detectar fácilmente, y es posible que nadie conozca lo que está sucediendo. Esa situación puede ser resuelta también a partir de desarrollos tecnológicos. Una opción (Figura 20-13),



Figura 20-12 Sistemas de monitoreo en comederos.



Figura 20-12 Sistemas de monitoreo en comederos.

es mediante la utilización de balanzas, ubicadas estratégicamente por donde los animales deben cruzar indefectiblemente, en algún momento del día (por ejemplo, cerca de las bebidas).

De esta manera, cada animal que es identificado por medio de una caravana RFID, se lo pesa y se almacena este dato. Por medio de este sistema, es fácil poder conocer cuáles son aquellos individuos que están ganando peso según lo esperado, cuáles no lo están haciendo y hay que prestar atención, y cuáles son las madres que han parido, etc.

#### 6. Sistemas de alimentación automática para suplementación

Un recurso muy utilizado para el manejo de bovinos en pastoreo, es la utilización de limitadores de consumos en la suplementación. La productividad ganadera sobre pasturas, depende de la cantidad y calidad del forraje. En momentos de escasez de recursos, existen alternativas de suplementación y, en consecuencia, el uso de limitadores de consumo.

Estos limitadores representan un costo considerable, por lo que se evalúan diferentes alternativas para su ahorro, entre las cuales se está desarrollando un sistema de alimentación automática para suplementación. Mediante este sistema, es posible identificar el animal que ha ingresado a consumir el suplemento y, es el propio sistema, quien asigna la ración necesaria. Si el animal ya ha consumido la cantidad prescrita, ya no le será entregado más alimento hasta el próximo día. De esta manera, es posible regular de forma confiable la suplementación determinada para cada animal.

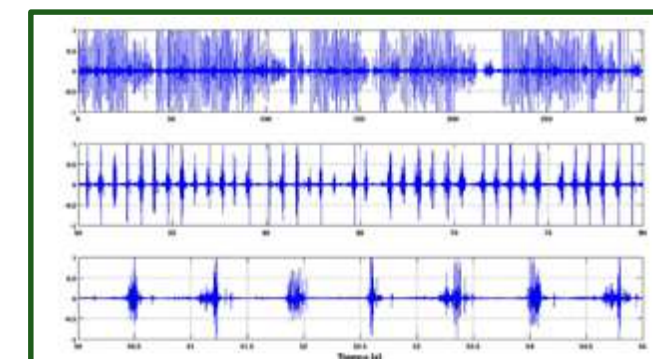


Figura 20-14 Monitoreo sonoro de la masticación del animal.

#### 7. Sistema de monitoreo del comportamiento alimentario a través de sonidos

La capacidad para medir con precisión el comportamiento y el consumo de los animales es clave para la toma de decisiones, relacionadas con la utilización de pasturas, la nutrición, la salud, reproducción y el bienestar animal.

Existen algunos desarrollos que estiman estas variables a través de sistemas de monitoreo sonoro de masticación del animal (Figura 20-14).

Son sistemas que permiten capturar los movimientos de los animales y los sonidos que producen al comer, y utilizando algoritmos de procesamiento de señales e inteligencia artificial lograr reconocer y estimar automáticamente:

- Tiempos totales de rumia y pastoreo.
- Tipo de masticaciones que realizó el animal: arranques, masticación o movimientos combinados de arranque-masticación.
- Cantidad de materia seca ingerida.
- Información estadística de las actividades alimentarias realizadas.
- Condición reproductiva.

Actualmente este sistema es para el uso de investigadores de las áreas de nutrición, comportamiento animal y utilización de pasturas, pero con proyección de llevarlo a fase comercial.

La ubicación del sensor sonoro está localizada en la parte frontal de la cabeza de la vaca (Figura 20-15).

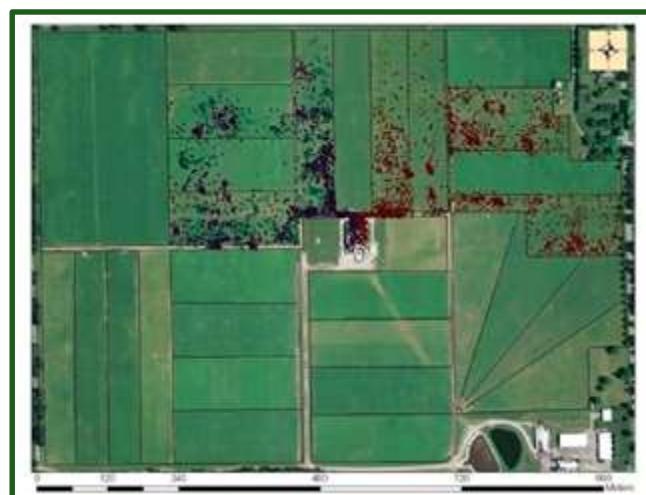
Con la implementación de este tipo de monitoreo se pretende entre otras cosas:

- Cambiar la estrategia de pastoreo para modificar el comportamiento ingestivo, la selectividad y reducir el costo de cosecha de forrajes.
- Formular dietas en condiciones de pastoreo.
- Aumentar el consumo individual de pasto.



Figura 20-15 Ubicación del micrófono en la cabeza de la vaca.





**Figura 20-16** Monitoreo del hábito de comportamiento del animal en el rodeo.

- Mejorar el uso del forraje, adecuando la carga animal y la producción por hectárea.
- Aprovechar el pasto en el momento del día donde el contenido de materia seca y carbohidratos solubles es mayor.
- Adaptar la oferta forrajera a la demanda específica de cada categoría.
- Mejorar la eficiencia de conversión alimenticia (pasto y suplemento).
- Mejorar la eficiencia reproductiva general y específica.
- Mejorar la prevención y manejo de desórdenes metabólicos.
- Ayuda al control y detección temprana de problemas sanitarios.

Según experiencias de los técnicos investigadores, a partir de los sonidos es posible determinar y cuantificar las actividades alimentarias realizadas por los animales a nivel de lote (Figura 20-16). A partir de los movimientos se puede determinar el estado reproductivo de los animales en el campo. Además, los datos se adquieren en forma práctica y no invasiva.



**Figura 20-17** Collar de posicionamiento global para estudiar los hábitos de pastoreo en sistemas extensivo.

## 8. Dispositivos Electrónicos para Monitoreo de Ganado

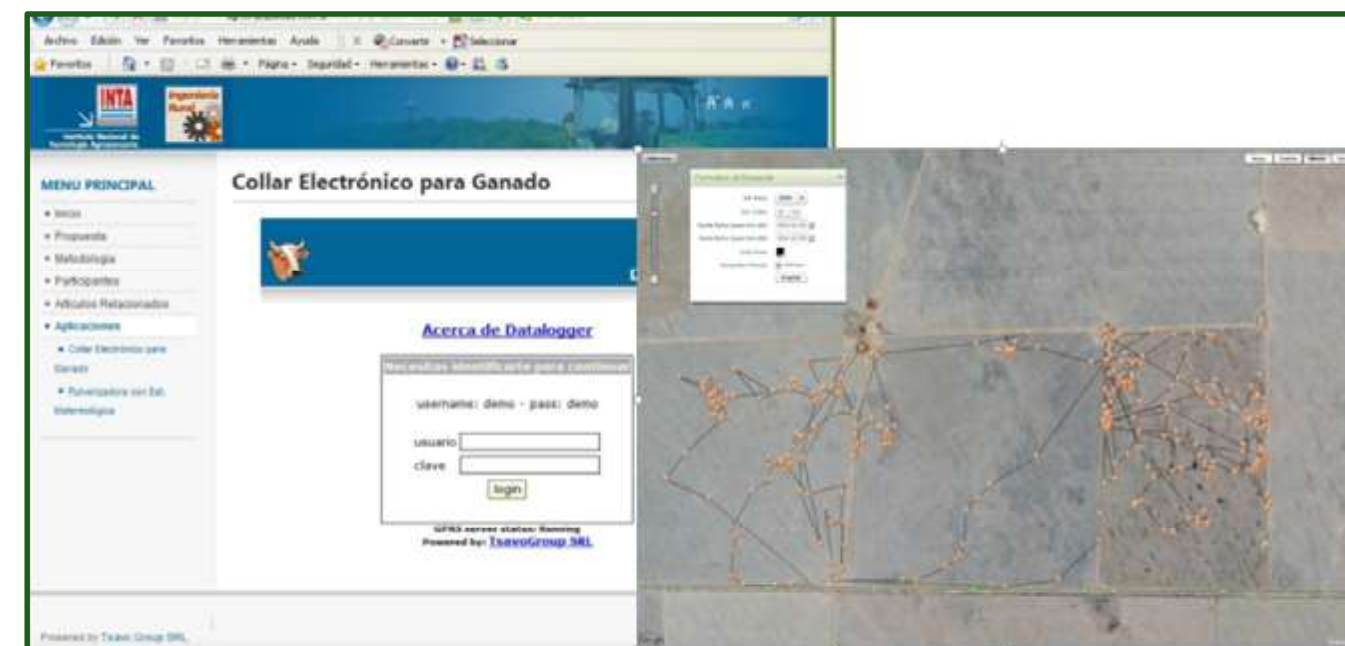
El INTA Castelar desarrolló un collar de posicionamiento global para estudiar los hábitos de pastoreo en sistemas extensivo, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones sobre manejo de pastizales y ganado (Figura 20-17).

Esto permitirá investigar los patrones de distribución, circulación y otros hábitos de los ovinos en sistemas extensivos ante distintas condiciones climáticas y ambientales. Permite una mejor diagramación de alambrados y la selección de cuadros apropiados para cada categoría animal.

El collar puede tomar información satelital cada un minuto, cada cinco o cada 60 minutos, pero mientras más frecuente se configura menor es la autonomía. Opera con un transmisor y receptor de radio frecuencia y toda la información obtenida a campo se carga vía GPRS en un servidor que se puede acceder mediante una aplicación web (Figura 20-18).

Esta tecnología también es aprovechada por otros técnicos del INTA en el resto del país para analizar la distribución de reproductores en cuadros de difícil acceso, estudiar preferencias en pasturas y pastizales, realizar controles fronterizos o evaluar y prevenir la propagación de enfermedades, reducción de mortandad, entre otras. Con esta información es posible la detección anticipada de períodos de celo e incremento de la tasa de preñez.

Con la utilización de collares es posible la georreferenciación de los desplazamientos de los animales trazados, conocer hábitos y comportamientos que, de otra manera, sería muy difícil de determinar. También es factible monitorear, de manera constante, la actividad y temperatura de los individuos (si está durmiendo, comiendo, tomado agua, etc.).



**Figura 20-18** Aplicación web Collar Electrónico de Ganado, desarrollada por INTA.

Finalmente, esta información, es enviada en tiempo real a la nube, donde un algoritmo de inteligencia artificial puede determinar el estado de salud de la vaca, predecir ventanas de celo, e informar irregularidades en su comportamiento.

## 9. Pistola vacunadora

Este desarrollo permite definir con exactitud las aplicaciones de vacunas de acuerdo a cada categoría de animal tratado. Mediante la pistola, se puede identificar el animal y conocer cuál es la dosis a aplicar según su peso. Además, esta información queda almacenada en la pistola, lo que posibilita generar informes con la ubicación GPS, mediante coordenadas del establecimiento y el historial sanitario de todos los individuos vacunados, para su rápida consulta a través de un servidor en la web (Figura 20-19).



**Figura 20-19** Pistola vacunadora con los datos visualizados en una app para Smartphone.

Este sistema de inteligencia artificial será alimentado por la generación de datos a partir de sensores (podómetros, termómetros, giróscopos, etc.), de datos cargados manualmente (peso, inseminación, ración, producción de leche, sanidad, celo, partos, etc.) y de manera automática (estaciones meteorológicas, balanzas digitales), con el objetivo de generar recomendaciones a través de una app o plataforma web.

## 10. Aplicaciones para automatizar procesos en ganadería

Se avizora un incremento en la oferta de plataformas, que ayudan a ganaderos y empresas a ser más eficientes para incrementar la producción de leche y carne principalmente, utilizando nuevas tecnologías de inteligencia artificial y análisis de datos.

El futuro de la Ganadería de Precisión está dado por la utilización combinada de dispositivos móviles, sensores económicos y machine learning. Este

El campo de acción de estas plataformas de automatización realmente amplio, debido a que se puede incorporar a casi cualquier actividad o sector y, bajo esta afirmación, cabe decir que el sector ganadero extensivo e intensivo se ha convertido en un sector altamente demandantes de innovaciones tecnológicas, cada vez más sofisticadas. La necesidad constante de mayor información ya no solo de los rodeos en general, sino de cada individuo en particular, sumado a su interrelación con el grupo en el que se encuentra y el ambiente que los contiene, presenta un escenario ideal para implementar soluciones innovadoras.