



### a) Reto

¿Como podríamos mejorar las predicciones, recomendaciones y generar mapas de estado actual a través de sistemas híbridos que conecten datos obtenidos mediante teledetección con datos obtenidos de estaciones agroclimáticas?

### b) Objetivos estratégicos

(¿Cómo se alinea con la estrategia empresarial)

- Disminuir los rezagos tecnológicos que enfrenta el departamento de Córdoba en materia de tecnificación de las operaciones ganaderas
- Lograr un mayor nivel de conocimiento entre los pequeños y medianos ganaderos sobre los avances y las tecnologías de vanguardia que permiten ofrecer alternativas para suplir las necesidades de alimentación bovina
- Aumentar las prácticas sostenibles en la ganadería mientras se mantiene el nivel de producción de materia prima de manera continua
- Reducir la mortalidad de reses a causa de la no ingesta de alimentación necesaria para su manutención
- Mantener la ganancia promedio de kilos en el ganado bobino durante todo el año
- Mantener la ganancia promedio de litros de leche en el ganado bobino durante todo el año
- Mantener niveles estables en la productividad ganadera a lo largo del año sin estar sujetos a la variabilidad climática de cada periodo.

### c) Antecedentes

(¿Qué ha sucedido que se está generando un problema? ¿Qué se ha realizado previamente en la compañía, hay algún proyecto en curso? Detalla las iniciativas ya realizadas que dan información de éxitos y fracasos).

De acuerdo a cifras de Fedegán – FNG a nivel nacional, el 90% de los campesinos ganaderos son pequeños productores, el 8,95% son medianos productores y solo el 1,05% son grandes empresarios. Es decir, la mayor representatividad del sector se encuentra en los pequeños productores, cuyo entorno de desarrollo se caracteriza principalmente por tener acceso limitado a una variedad de recursos: humanos, financieros, y sobre todo de conocimientos técnicos necesarios a cerca de los desarrollos y avances tecnológicos referentes al sector y a su aplicación en campo.

Esta debilidad genera un impacto negativo mayor cuando la ganadería enfrenta épocas críticas en el año y se necesita de conocimientos y recursos del ámbito técnico/ tecnológico



para solucionar retos de gran magnitud. Uno de esos momentos corresponde a la época de verano, donde generalmente escasea en gran proporción la cantidad de pastos necesario para alimentar al ganado. A día de hoy los pequeños ganaderos de Córdoba no saben cómo generar sus propios mecanismos para suplir la demanda de alimentación de las reses en estos tramos del año y solo se aferran a las regalías de suplementos alimenticios (especialmente silo) por parte de Fedegán - FNG sin generar alternativas de su parte.

La falta de lluvias que caracterizan a los veranos fuertes impide el crecimiento natural de los pastizales. Las tierras del departamento de Córdoba se limitan en su mayoría a esta forma de recurso hídrico para el desarrollo de dicha materia prima ante la inexistencia de técnicas más sofisticadas. De hecho, una debilidad importante que enfrenta el departamento de Córdoba, en especial los pequeños ganaderos, gira en torno a la poca disponibilidad o acceso hacia sistemas de riego para las tierras productivas destinadas a agricultura y ganadería que ayuden a solventar la falta de agua. En algunos casos donde existen distritos de riego hacen falta adecuados mantenimientos para su óptima operatividad. En síntesis, la ausencia del pleno funcionamiento de estos sistemas conduce a que cualquier forma de siembra de pasto en épocas de verano se pierda y con ello la inversión hecha en las mismas.

Sumado a esto, y en términos más amplios, corresponde decir que la digitalización del campo es un tema que aún enfrenta grandes retos por desarrollar tanto en Córdoba como a nivel nacional. Según afirma Montagut (2021), las zonas urbanas en Colombia suelen contar con mejores herramientas digitales que las rurales. De esta manera, en el territorio colombiano, cerca del 40% de la población no tiene acceso a internet fijo y solo el 26% de los hogares rurales tienen conexión. Por lo anterior, el país enfrenta uno de los desafíos más grandes e importantes que surge a partir de su extensa y difícil geografía: conectar a la población rural, mejorar su conectividad y garantizar un verdadero acceso a la tecnología. Estas dificultades se trasladan en gran magnitud a los ganaderos más pequeños que sufren la falta de conectividad y relacionamiento con las tecnologías que se desprenden del uso de internet, que son imprescindibles tanto para su aprendizaje como para su aplicación en las actividades pecuarias que surgen del día a día en su hacienda y con sus animales.

Todas estas variables mencionadas anteriormente conducen al nulo planteamiento y desarrollo de alternativas que conduzcan a ofrecer alimentación al ganado en época de escases. Esto ha obligado a Fedegán - FNG a llevar iniciativas que están a su alcance, con recursos propios, y en alianza con otras entidades con el fin de reducir la falta de conocimientos entre los pequeños y medianos productores, alrededor de las técnicas que se pueden implementar para mitigar los impactos del verano.

Proyecto en curso:

 60 (5) 3091163

 criiecordoba@vertical-i.com



Actualmente, Fedegán - FNG trabaja procesos de capacitación a pequeños y medianos ganaderos cordobeses, visitando a estos productores y explicándoles las buenas prácticas de conservación de forraje para cuando lleguen épocas críticas. La metodología es bastante didáctica puesto que el trabajo incluye explicaciones teóricas y prácticas que puedan grabarse en la mentalidad de cada productor para luego replicarlo de manera individual. Se estima que con esta iniciativa alcanzan a llegar anualmente a unas 2.336 familias ganaderas por medio de la cual se han obtenido buenos resultados en términos de la adopción que se ha logrado de dichos mecanismos. No obstante, el total de familias ganaderas que abarca Fedegán - FNG ronda cerca de las 32.000, lo cual refleja la dificultad para llegar al total de los ganaderos por medio de la enseñanza y capacitación. De esta manera, existe la necesidad marcada de la utilización de tecnologías que acorten este tiempo y proceso.

#### **d) Descripción del problema**

(Explicar con detalles la situación, para que sea muy evidente que el problema realmente es un problema y que hay una gran oportunidad si se soluciona. Datos, cifras, porcentajes, que le dan relevancia para invertir en la situación)

Córdoba es uno de los departamentos que mayor importancia tiene a nivel nacional en lo que respecta al sector ganadero. Según establece el Banco de la República (s.f), son varios los indicadores que muestran a Córdoba como un departamento ganadero por excelencia: su hato representa el 10% del inventario ganadero nacional y el 30% del regional. Así mismo, el departamento es un exportador neto de ganado bovino a otras regiones de Colombia. Las actividades desprendidas de la ganadería son las que más generan ganancias en la región, y su capital, Montería, es considerada la capital ganadera del país.

Si bien el sector representa la mayor fortaleza dentro del departamento, también se debe reconocer que es una de las zonas donde más es golpeada la ganadería en épocas de verano, justamente por la gran suma de reses que existe requiriendo alimentación que no se ve correspondida debido al poco crecimiento de la materia prima. En las épocas más secas del año cientos de reses que no ingieren la cantidad de alimento necesario para su manutención terminan bajando de peso, o en su efecto más grave, perdiendo la vida, fenómeno que genera pérdidas económicas incalculables para el productor.

El 2019, por ejemplo, fue uno de los años más difíciles en términos de alimentación bovina, y se vivió como una pesadilla para los ganaderos cordobeses. En tan solo 4 o 5 meses de la época de sequía más fuerte ya se informaba de la muerte de aproximadamente 6.000 reses en la región del Bajo Sinú que en esencia es conformada por 8 municipios: Moñitos, San Bernardo, San Antero, Purísima, Momil, Chimá, Lorica y Cotorra (Contexto ganadero,



2019). Incluso, para esta época, los ganaderos del Bajo Sinú pedían a gritos que se declararan en calamidad pública por la falta de comida y agua que estaba matando a su ganado.

En el mismo año se informaba en el municipio de San Pelayo, Córdoba, a cerca de la muerte de un lote de ganado por desabastecimiento de agua y pastos frescos. La cifra de descensos fue de 300 animales, los cuales habían fallecido en tan solo cuatro días según afirmaba el propietario de las reses. Esta alta mortalidad se ha continuado presentando en los meses más críticos de cada año en el departamento de Córdoba.

En este orden de ideas, el principal problema para el Fedegán - FNG gira en torno al tema de alimentación del ganado bovino, enfatizando en que los pequeños y medianos ganaderos desconocen las alternativas o recursos técnicos y tecnológicos que pueden implementar para conservar el alimento que se obtiene en época de lluvias para cuando lleguen las épocas de verano más críticas del año. Esto se encuentra acompañado de las falencias que claramente existen en el departamento desde el punto de vista tecnológico, dentro de las cuales se encuentran:

- Desconocimiento de técnicas o formas de preparar los terrenos
- Poca o nula asistencia técnica
- Baja dotación de maquinaria

Entre otras carencias que en conjunto imposibilitan llevar a cabo acciones para conservar la materia prima alimenticia. De acuerdo Fedegán - FNG, tienen a su cargo cerca de 700.000 familias ganaderas y 29 millones de animales a nivel nacional, cifras que denotan aún más la magnitud del trabajo que se debe realizar para salvaguardar completamente al sector en lo que corresponde al aseguramiento de la alimentación.

Por lo anterior, se requiere una solución desde el punto de vista tecnológico que permita solventar la falta de materia prima necesaria para mantener el rendimiento y productividad de los animales en todas las familias ganaderas del departamento de Córdoba.

### e) Tendencias tecnológicas

¿Cómo se está solucionando el problema en otras partes del mundo e industrias?

#### *Teledetección*

La teledetección es el uso de imágenes (de satélites y drones, especialmente) que se toman en un campo a lo largo del tiempo para que el agricultor pueda analizar las condiciones en función de los datos y tomar medidas que tendrán una influencia positiva en el rendimiento del cultivo. Por ejemplo, los sensores pueden servir como un sistema de alerta temprana que



permite a un productor intervenir, desde el principio, para contrarrestar la enfermedad antes de que tenga la oportunidad de propagarse ampliamente. También pueden realizar un recuento simple de plantas, evaluar la salud de las plantas, estimar el rendimiento, evaluar la pérdida de cultivos, administrar el riego, detectar malezas, identificar el estrés de los cultivos y mapear un campo.

Hoy en día, las tecnologías de detección remota continúan evolucionando y se han vuelto menos costosas para capturar datos a nivel de campo. Para comprender la progresión de los cultivos a lo largo de la temporada de crecimiento, se requieren mapas de crecimiento de cultivos, enfermedades de cultivos, malezas, deficiencias de nutrientes de cultivos y otras condiciones de cultivos y suelos. Como resultado, los mapas a partir de imágenes de sensores remotos que muestran la variabilidad de cultivos y suelos se han convertido en una parte integral de la agricultura.

### *Ganadería de precisión*

Las aplicaciones de la ganadería de precisión están estrechamente relacionadas con el uso de distintos dispositivos como sensores y drones para la recolección de datos. Estos dispositivos se comunican a través de infraestructuras de telecomunicación, dentro del marco de aplicación del internet de las cosas. La información obtenida para la ganadería de precisión se actualiza constantemente y debe estar enfocada en cada individuo por lo que el uso de Big Data es generalmente necesario. Finalmente, toda la información organizada, que incluye variables de geolocalización, temperatura y demás factores, puede ser procesada para generar planes de acción que se enfoquen en cada animal. Los planes individualizados favorecen el ahorro de insumos, la planeación de la producción y la predicción de los rendimientos. Lo anterior se traduce en mayores beneficios para los ganaderos.

Bajo estas herramientas es posible seguir mecanismos para lograr una alimentación más precisa del ganado. El concepto de alimentación de precisión hace hincapié en poder ajustar las raciones de alimentación con precisión a los requisitos de una vaca en función de la retroalimentación de los sensores en tiempo real y los índices de productividad del rebaño. Esto, por supuesto, requiere una cooperación muy estrecha entre los expertos en productos cárnicos y lácteos, los administradores de granjas y las fábricas de productos provenientes del ganado.

### *Big data en la ganadería*

Por medio de las técnicas del Big data es posible comparar lotes, densidades, índices de humedad, nivel de pastos, entre otros datos claves que han sido recopilados previamente y que pueden ser procesados para posteriormente visualizarlos y manejar la ganadería de forma más eficiente. De esta manera, un sistema de big data combinado con tecnologías de precisión, ya sea drones, satélites u otros que permitan la recolecta de información, se



constituyen en una herramienta fundamental para manejar al ganado en épocas de escasez de alimentos.

Esto es así ya que el ganadero puede adquirir un conocimiento real de las zonas con mayor potencial de siembra de pastos dentro de su parcela (sobre todo en grandes extensiones de tierra) producto de sus condiciones de humedad, profundidad, valores de PH, nutrientes, entre otros; y al mismo tiempo visualizar con exactitud las áreas donde mayor crecimiento de pasto exista en cada momento concreto. Esto, por un lado, permite al productor movilizar el ganado hacia los espacios con mayor nivel de materia prima o, bien, dirigir a sus trabajadores a recoger ese alimento que ha crecido en determinado lugar. Ambas posibilidades incrementan la capacidad alimenticia del rebaño y sin riesgos de disminuir severamente el nivel de productividad de cada animal.

#### **f) Público objetivo**

- La intención es dirigir las posibles soluciones del reto a pequeños y medianos ganaderos del departamento de Córdoba, teniendo en cuenta los escasos recursos de conectividad e internet

#### **g) Impactos esperados**

(¿Qué resultados espero obtener?, datos cuantitativos y cualitativos que ayuden a entender lo que se espera para el público objetivo y para la empresa)

- i) Conseguir un 90% de exactitud entre el dato estimativo y la realidad del pasto disponible.
- ii) Estimar la aparición de plagas con 15 días de antelación.
- iii) Predecir el estado de los pastos y avisar de un crecimiento repentino de estos, después de algún fenómeno climático para que así se pueda movilizar al ganado a la zona más productiva.
- iv) Lograr monitorear al menos 100 hectáreas al día.

#### **h) Restricciones**

Las restricciones que se presentan para el reto no van más allá de limitantes económicos (costos de implementación de un prototipo, tecnología) y socio - cultural (maltrato animal, daños ambientales) y una dimensión de acceso (transferencia libre de conocimientos). De esta manera, el condicionamiento del ejercicio se encuentra en:

- La solución debe estar dentro de la capacidad presupuestal que se tiene destinada para este ejercicio, monto que queda sujeto a la posibilidad de participación de la empresa o gremio por medio de aportes propios



- La solución no implica ningún tipo de riesgo para los animales que se utilicen en potenciales pruebas piloto
- La solución debe ser transferible entre los pequeños y medianos ganaderos con el fin de reducir las asimetrías de conocimientos
- La solución no tiene impactos ambientales
- La solución debe ser escalable a diferentes espacios geográficos.

### i) PDS

¿Qué se espera de la solución? ¿Qué debe abarcar la solución?

A continuación, se detallan los lineamientos de una posible solución tecnológica como respuesta a la problemática planteada.

Aspecto ciclo de vida	Funcionalidades
Características del Front	<ul style="list-style-type: none"><li>● El front de la solución debe ser amigable para la lectura de datos e información. Es decir, se deben arrojar mapas visuales fáciles de entender</li></ul>
Características del Back	<ul style="list-style-type: none"><li>● La información del dron u otro mecanismo de teledetección debe concadenarse con la información secundaria recogida previamente acerca de variables meteorológicas.</li></ul>

### Bibliografía



Banco de la República (s.f). *La economía ganadera en el departamento de Córdoba*.  
Obtenido de: <https://www.banrep.gov.co/es/economia-ganadera-el-departamento-cordoba>

Contexto ganadero (10 de mayo de 2019). *Según ganaderos, 6.000 reses han muerto en el Bajo Sinú*. Obtenido de: <https://www.contextoganadero.com/regiones/segun-ganaderos-6000-reses-han-muerto-en-el-bajo-sinu#:~:text=La%20muerte%20de%20animales%20es,est%C3%A1%20matando%20a%20su%20ganado.>

Mountagut, P. (2021.). *Digitalización para un campo más productivo*. Agronegocios.  
Obtenido de: <https://www.agronegocios.co/analisis/pedro-montagut-2867644/digitalizacion-para-un-campo-mas-productivo-3244267>