

**Gestión de un sistema de información basado en el software el ganadero SG  
(Suite ganadera) para vacunos de leche en la finca el Herrero (San Pedro -  
Antioquia)**

Sebastián Vélez Arboleda

Trabajo de grado para optar por el título de administración de empresas agropecuarias

Asesora

Ana Cristina Cadavid Ramírez

I.A. M. Sc.

Unilasallista corporación universitaria  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Administración de Empresas Agropecuarias

Caldas - Antioquia

2021

## Tabla de Contenido

Objetivos.....	9
General .....	9
Específicos .....	9
Importancia de la ganadería en Colombia .....	10
Ganadería productiva: Factores determinantes de la producción ganadera.....	14
Indicadores en sistemas ganaderos.....	15
Indicadores de sustentabilidad.....	15
Indicadores económicos .....	18
Indicadores gerenciales .....	18
Indicadores productivos y reproductivos .....	19
Información principal del Centro de Práctica .....	38
Actividades desarrolladas .....	40
Licencia de software .....	40
Formatos para inventario de ganado. ....	40
Pedidos de insumos y materiales. ....	42
Alimentación del software .....	43
Discusión .....	50
Conclusiones.....	52
Recomendaciones .....	54

## Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Indicadores para la dimensión ambiental y sociocultural</i> .....	15
Tabla 2. <i>Grupo de indicadores para la dimensión económica y política</i> .....	17
Tabla 3. <i>Indicadores, variable gerencial</i> .....	19
Tabla 4. <i>Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales</i> .....	21
Tabla 5. <i>Inventario bovino valorizado de la Hacienda el Herrero</i> .....	41
Tabla 6. <i>Inventario de animales</i> .....	42
Tabla 7. <i>Ejemplo de orden de pedido Solla</i> .....	43

## **Resumen**

El trabajo describe las actividades desarrolladas en la Hacienda El Herrero dentro del periodo de práctica profesional de un administrador de empresas agropecuario, haciendo especial enfoque en el manejo del inventario y en la alimentación del software ganadero que tiene la organización para la gestión de su actividad lechera que desarrolla en el municipio de San Pedro, Antioquia. El trabajo hace una descripción teórica de varios autores sobre el planteamiento de indicadores en ganadería y analiza los resultados de algunos en la hacienda El Herrero, encontrando como conclusión el buen desempeño de indicadores reproductivos en la hacienda

## **Introducción**

El Herrero Claramar es una empresa dedicada a la ganadería, ubicada en el municipio San Pedro Antioquia que desarrolla diferentes actividades ganaderas como la producción de leche y comercialización de ganado. El proceso gerencial del negocio lechero ha contado siempre con las cualidades y la capacidad de desempeño de los productores. Esta forma de administrar estos sistemas productivos plantea en los actuales momentos, la necesidad de planificar y llevar a cabo las actividades, de forma que se logre ser sostenible en el mercado, lo que implica que el gremio deberá potencializarse a través de procesos de administración ganadera que estén a la vanguardia de los desarrollos tecnológicos dispuestos al servicio del gremio.

La empresa implementa un sistema de información con el fin de garantizar un manejo adecuado de toda su información que le permita obtener informes actualizados y confiables para la toma oportuna de decisiones. De esta manera el sistema de información puede facilitar el manejo de los datos de cada animal y permite evaluar cada uno de los factores influyentes como el control de la producción, nutrición, manejo, reproducción, sanidad y la interacción del componente humano entre estos.

## **Justificación**

La producción y comercialización ganadera, está experimentando cambios en todo el mundo, en especial los generados por la tecnología. Los avances tecnológicos han modificado la forma de vivir, relacionarnos, trabajar e incluso han definido nuevas maneras de administrar los procesos productivos. Innumerables aplicaciones tecnológicas hoy, hacen presencia en la operación ganadera que permiten ayudar al gremio y todos sus actores a ser más eficientes, rentables competitivos y sostenibles. El enfrentar esos cambios implementando estrategias de administración ganadera hacen que las organizaciones de este sector productivo se desarrollen con eficiencia para que les permita sostenibilidad en un mercado globalizado, que cada vez, es más competitivo, estas estrategias facilitaran la toma de decisiones de manera acertada en el momento adecuado.

Con los retos que impone el mercado, el ganadero debe mejorar sus procesos de producción y comercialización de tal manera que pueda ofrecer productos que cumplan con las exigencias en cuanto al manejando eficientemente los recursos ambientales, técnicos, económicos y humanos con un enfoque empresarial, e integrando las actividades que desarrolla a sus objetivos estratégicos, para ello requiere una fuente de información segura y confiable, pues la información se considera una herramienta básica dentro del sistema de gestión de la ganadería, de modo que le permite al ganadero diagnosticar su situación actual, conocer volúmenes de producción, limitantes, establecer niveles de inversión y rentabilidad e incluso proyecciones a futuro.

Dentro del mercado se encuentran aplicaciones digitales como el software El Ganadero SG, que facilitan la sistematización de la información de la operación

ganadera, permitiendo contar con una radiografía de lo que sucedió en el pasado, de lo que ocurre hoy y lo que pasará a futuro en su hato ganadero, a fin de suministrar información para la toma de decisiones.

El aporte de este trabajo se basa en mantener un sistema de manejo de información en las fincas que involucran al Herrero, ágil y sencillo, que le facilite a la empresa al Herrero Claramar S.A.S el control eficiente de todos los procesos establecidos en la explotación.

## **Impacto Social**

Hoy el mundo se mueve dentro de una economía globalizada. La sostenibilidad y permanencia en el mercado está determinado por los estándares de calidad y productividad de los negocios, específicamente la ganadería debe competir con altos estándares, es por esto, que es necesario mantener un sistema de producción competitivo, que garantice la calidad del producto final, pero también demuestre rentabilidad en la operación. Una empresa que no sea rentable no puede operar, y por tanto tendrá que prescindir de empleados y ganancias, derivándose con ellos grandes impactos sociales.

El control que se tiene con el software El Ganadero SG facilita la administración ganadera favoreciendo el manejo de recursos e información de los hatos ganaderos de manera organizada y sistematizada impactando positivamente el desarrollo y eficiencia organizacional.

## **Objetivos**

### **General**

Emplear en la gestión del negocio comercial de la Finca el Herrero programas computarizados y ayudas digitales que mejoren la administración ganadera.

### **Específicos**

- Mantener al día la información digital concerniente a los registros de las operaciones comerciales efectuadas dentro de la finca el Herrero usando proceso de sistematización de datos.
- Analizar algunos indicadores reproductivos y productivos que genera el software ganadero con el fin de evaluar la inclusión de estrategias de mejora mantenimiento en el manejo de la Hacienda y del ganado.

## **Marco Teórico**

### **Importancia de la ganadería en Colombia**

Gracias a la variedad de suelos y de climas que hay en nuestro país, la ganadería siempre ha sido uno de las labores más importantes y más desarrolladas en el sector rural. Ésta ha sido una actividad de gran tradición en diferentes regiones del territorio nacional. Según Contexto Ganadero (2019), “El hato ganadero colombiano es el quinto de América en relación con el tamaño, después del de EE. UU, Brasil, México y Argentina, el número 11 en producción de carne y el 12 en producción de leche.

Según el ICA (2021) y en conformidad al Censo Pecuario 2021, indica que:

“la población bovina en el país está distribuida en 633.408 predios y totaliza 27.973.390 animales, al igual que el año anterior, el 68,2% del total de ganado bovino se concentra en los mismos diez departamentos, Antioquia (11,3%), Meta (7,7%), Córdoba (7,6%), Casanare (7,5%), Caquetá (7,4%), Santander (5,9%), Cesar (5,5%), Magdalena (5,3%), Cundinamarca (5,2%), y Bolívar (4,9%).

Es así como se abre la oportunidad al país de ser auto suficiente en la oferta para seguridad alimentaria:

Para Contexto ganadero (2019):

Colombia está en la capacidad de suplir la necesidad de consumo de carne interno, las importaciones de este producto son mínimas y de leche, aunque la decisión de traer este producto de otros países sea decisión de la industria. Son más de 600.000 ganaderos, la mayoría pequeños productores, que están todas las regiones del país.

La ganadería industrial es la actividad que está orientada hacia la cría de las especies bovinos, haciendo uso de los bovinos mismos o de los productos que de ellos pueden obtenerse. En una propuesta del sistema de costos, Carmona y Gonzales (2016) preciaron aspectos importantes para la industria ganadera:

Se clasifica como una industria extractiva de recursos renovables, que se puede administrar de acuerdo con los conocimientos adquiridos; se desarrolla en terrenos abiertos, que tienen pasto de crecimiento espontáneo que sirve de alimento para el ganado y se requiere determinadas extensiones de tierra por cabeza de animal explotable. La producción por cabeza de animal varía de acuerdo con las condiciones climáticas, cantidad y calidad de los pastos y tamaño del hato. En la industria ganadera se realizan las actividades encaminadas a la procreación, engorde, crecimiento y venta de determinadas especies bovinos, así como el mantenimiento de las mismas para aprovechar los productos que se obtienen de ellos. Estas actividades constituyen la explotación ganadera.

Los mismos autores, Carmona y Gonzales (2016) referían la relevancia del sector en la economía del país, a razón de competir en mercados internacionales con estándares de productividad:

La actividad ganadera ocupa gran importancia en el desarrollo de la economía colombiana, dado que su principal reto está encaminado a la posibilidad de expandirse, razón por la cual debe estar preparado para cumplir con todos los requerimientos de calidad del mercado. Sin embargo,

la productividad puede no alcanzar los estándares mundiales principalmente por la falta de visión empresarial del sector, situación reflejada en el empirismo que se maneja en las empresas que lo componen, especialmente aquellas a cargo del pequeño y mediano productor que ha visto la producción de su finca como la forma de obtener su renta familiar. A las empresas ganaderas, los sistemas de costos les sirven para calcular lo que cuesta explotar la actividad, la determinación del costo está muy unida a los registros técnicos que se utilicen; los inventarios tanto permanentes como periódicos actúan a su vez paralelamente con los registros técnicos, alrededor de cada una de las fases del ciclo productivo. (García, 2015)

Es importante contar con información apropiada en la que los datos del hato y su manejo sean llevados metódicamente en sistemas de registros confiables, para que sean sin duda la mejor forma para que la administración conozca el negocio y le permita tomar las decisiones precisas, basándose en datos históricos, con trazabilidad suficiente. Esto le permite al productor alcanzar un nivel de control eficiente, pues conoce con certeza la utilización de concentrados, material, mano de obra, ventas, compras y los costos indirectos e indirectos de la producción.

Para Goez (2010), en Colombia, “la ganadería representa una de las actividades más importantes, no solo por sus aportes directos en la alimentación leche y carne, sino por todas aquellas actividades derivadas a partir de la transformación de sus productos”. Esta actividad se desarrolla en las cinco grandes regiones biogeográficas, (Andina, Amazonia, Caribe, Orinoquia y Pacífica) del país y sobre todas las altitudes.

La Transformación tecnológica es de vital importancia en el sector ganadero.

Para Molina como se citó en Galindo & Muergueitio, (2017):

Las actividades ganaderas se han realizado tradicionalmente transformando los bosques altoandinos y páramos a través de sistemas de producción que tienden a ser de lechería en las zonas de altiplanos y páramos bajos (2.000 – 3.200 msnm); de doble propósito -carne y leche- o cría para laderas de alta montaña y páramos (>3.500 msnm). Colombia cuenta con ganadería clasificada como actividad de tipo extensivo, en la cual se usan pastos de especies nativas y naturalizadas, como principal recurso alimenticio, de bajo valor nutritivo. Esta carga animal no ha variado significativamente en los últimos veinte años, lo que revela la pobre transformación tecnológica del sector ganadero.

En la actualidad, la necesidad de sistemas ganaderos que sean económicamente viables, ambientalmente responsables y socialmente justos, es inmediata. La actividad ganadera tiene como reto principal, modificar sus relaciones los elementos naturales que usa. Sin embargo, la principal limitante para plantear estrategias de reconversión hacia una ganadería sostenible es el desconocimiento sobre las técnicas usadas por los propietarios y los beneficios financieros que éstos obtienen de su actividad. En este sentido Molina, (2017) plantea que: “es necesario estudiar de forma integral la actividad productiva ganadera que se desarrolla en el país, con el fin de encontrar estrategias que mejoren las condiciones de vida de las familias en esos territorios, sin detrimento de los recursos naturales”.

## **Ganadería productiva: Factores determinantes de la producción ganadera**

Para Guevara *et al.* (2000), “la influencia del manejo sobre la eficiencia productiva, de los rebaños vacunos en pastoreo, es un aspecto que no se le da la prioridad y que requiere en los sistemas ganaderos” (p. 3). Los aspectos de la organización de la producción como la tasa de reposición del rebaño en la reproducción, la realización del pastoreo en las horas de estrés de calor, la carga, el tiempo de amamantamiento, la calidad de las áreas de pastoreo, la edad a que se destetan los terneros, la calidad y cantidad de los receladores son aspectos deteriorados que necesitan una urgente atención, así como trabajar para rescatar la cultura ganadera de los productores. Guevara *et al.* (2000), Al analizar los factores que determinan la productividad de los rebaños de 6 formas de producción ganadera en el Valle del Cauto y en la zona montañosa de la provincia Granma; “reportan la importancia de la organización de la producción y de la reproducción como los elementos básicos que determinan la productividad de los rebaños vacunos en estos ecosistemas” (García, 2015)

Igualmente, refirieron en relación con la organización del proceso reproductivo de forma eficiente, que: “está correlacionada al manejo del ternero y la lactancia en los rebaños vacunos. Cuando se disminuye el tiempo de amamantamiento, disminuye la edad al destete y se incrementa la condición corporal, crece la fertilidad de los rebaños, mejoran

significativamente los indicadores reproductivos, se incrementa la natalidad y la productividad de la hembra en la reproducción (García, 2015).

## **Indicadores en sistemas ganaderos**

### ***Indicadores de sustentabilidad***

Colombia es uno de los países con más biodiversidad del mundo, ese patrimonio natural debe conservarse. Para Bravo et al, (2015), “esta gran cantidad de recursos necesitan ser conservados y manejados con criterios de sustentabilidad y donde se ha destacado que la expansión de la frontera agrícola con la consiguiente destrucción de sus bosques representa el mayor impacto socio- ambiental a la Amazonía” (p. 23). Esta situación ha permitido el desarrollo de sistemas ganaderos y agrícolas que afectan los recursos naturales, en especial el componente suelo, y donde sus propiedades físicas, químicas y biológicas pueden impactar su fertilidad integral y su calidad. El autor precisa además que: “el desarrollo sustentable a nivel se ha venido desarrollando y sistematizando marcos metodológicos para su aplicación a nivel de unidades de producción, que han permitido medir su desempeño ambiental, social, económico y político” (p. 2). Este autor propone un conjunto de indicadores ambientales, socioculturales y económicos con su respectivo nivel óptimo para unidades de producción. Ver **Tablas 1 y 2**

**Tabla 1.** *Indicadores para la dimensión ambiental y sociocultural*

<b>Indicadores ambientales</b>	<b>Nivel optimo</b>
Número de prácticas agroecológicas utilizadas (tipo de manejo)	Al menos cinco de las prácticas utilizadas deben ser agroecológicas, en la cual se incluyen manejos que enfatizan los principios ecológicos tales como asociación de cultivos, policultivos, cultivos asociados, silvopasturas, sistemas agroforestales, coberturas
Diversificación de cultivos	Al menos cuatro tipos de cultivos
Diversificación productiva	Al menos cuatro actividades productivas

<b>Indicadores ambientales</b>	<b>Nivel optimo</b>
Fertilidad integral	
- Textura	Franco, franco-arcilloso
- Estructura del suelo	Granular
- Color del suelo	Marrón oscuro o negro
- Densidad aparente	Menor de 1,2 Mg·m <sup>-3</sup>
- Porosidad total	Mayor de 50 %
- Porosidad de aireación	Mayor de 10 %
- pH	5,5 a 7
- Materia orgánica (%)	Mayor de 3 %
- Disponibilidad de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg)	Contenido de medio a alto
- Suma de bases	Alta
- Presencia de actividad biológica	Abundante (se logra percibir lombrices u otro tipo de especímenes de la fauna del suelo)
- Nivel de compactación del suelo	< 1 MPa
- Presencia de erosión de suelo	Suelo protegido, sin ninguna presencia de surquillos o cárcavas
Indicadores socio-culturales	Nivel óptimo
Nº de personas incorporadas a la UP	Todos los integrantes de la familia tienen una participación activa en la misma
Mano de obra	Al menos un 60 % es familiar
Distribución de las tareas	Se distribuyen equitativamente y por acuerdo entre todas las partes (consenso)
Capacidad de organización y gestión	La UP está en capacidad de resolver problemas por sí mismo. Lleva registros de gastos, ventas, producción y utilidades por Actividad
Dependencia administrativa externa de la UP	Baja, autogestión
Sentido de pertenencia a la UP	Alto
Nivel de aceptación de nuevas prácticas	Todos los integrantes de la UP conocen y están dispuestos a utilizar prácticas agroecológicas
Disposición de desechos y reciclaje	No se observan desechos sólidos en la UP, concentrados en un área específica y se aplica reciclaje
Tiempo de dedicación a la UP	Más del 60 %
Generación de relevo	Por cada integrante de la UP existe una persona que lo releve

Fuente: (Bravo-Medina et al., 2020).

**Tabla 2.** Grupo de indicadores para la dimensión económica y política

<b>Indicadores económicos</b>	<b>Nivel óptimo</b>
Nivel de producción de la UP	Para autoabastecimiento y venta del excedente
Aceptación de los productos (calidad y precios) por la comunidad	Alto
Ingreso neto mensual de la UP	Más de cuatro salarios mínimos
Costos de insumos agrícolas (abonos, semilla, maquinaria, plaguicidas)	Cerca de 70% de los insumos se producen en la UP
Costos de mano de obra	Cerca de 70% de la mano de obra es miembro de la UP
Estrategias de comercialización	Cuenta con al menos dos estrategias que le dan valor agregado al producto
Estrategia de ahorro	Cuenta con al menos una estrategia para atender Eventualidades
Financiamiento de la producción	La UP es autofinanciable
Indicadores políticos	Nivel óptimo
Programas del Estado relacionados con la UP (Chakra, sistemas ganaderos)	Más de tres programas relacionados con la UP
Nivel de aceptación de los programas del Estado	Que al menos aplique dos programas o se beneficie de alguno de ellos (subsídios)
Acompañamiento institucional a la UP	Al menos tres instituciones apoyando a la unidad producción
Desarrollo de nuevas destrezas y conocimientos para el trabajo productivo en la UP	Todos los integrantes de la UP han adquirido nuevos conocimientos, destrezas mediante cursos, talleres, entrenamientos en el proceso productivo
Nivel de participación o gobernanza y asociatividad	Integrantes de la UP asisten a las convocatorias de las asociación, mesas técnicas, talleres, cursos y están dispuesto a ser parte de comisiones

Fuente: (Bravo et al., 2017)

Para Arzeno (1999), en la definición de indicadores de sustentabilidad para la ganadería en Colombia, que, según Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, "se trata de una modalidad que posibilita la satisfacción de las necesidades de esta generación sin menoscabar las posibilidades de las futuras generaciones en satisfacer las propias", pues ningún sistema agropecuario es hoy considerado sustentable si no guarda armonía con la conservación del ambiente y los recursos naturales (p. 1). Arzeno (1999) plantea tres áreas para la definición de indicadores, a saber: Ambiente, económica y Socio cultural.

### **Indicadores económicos**

Herrera en 2018 expresa que “determinan los indicadores económicos de las granjas lecheras por las erogaciones del proceso productivo:

Inventario de ganado, mantenimiento de instalaciones, mano de obra familiar, alimentación del ganado, y servicios e impuestos. A la mano de obra se le asigna un costo de acuerdo con el número de horas trabajadas. Los ingresos, por leche producida y complementariamente por engorda de los becerros nacidos en la granja” (pp. 112-113)

El autor, utilizó las siguientes formulas, para obtener la utilidad y punto de equilibrio económico y productivo por producto:

- Utilidad por producto=Precio de venta del producto–Costo unitario de producción.
- Punto de equilibrio económico (PEE)–Costos fijos Unitarios (CFU) / 1–Costos Variables Unitarios (CVU) / precio de venta del producto.
- Punto de equilibrio productivo (PEP)=PEE / precio de venta del producto

### **Indicadores gerenciales**

Silva (2010) afirma que: “En los sistemas de ganadería doble propósito, deben ser vistos bajo la perspectiva empresarial, el control de la gestión, permite determinar el alcance del logro de los objetivos y metas establecidos en el proceso de planeación y representa un mecanismo ideal en el mejoramiento de los procesos y por tanto, del negocio” (p.2). Ello implica en cuanto a indicadores, que la recolección de datos, y su posterior transformación en información para el análisis de los registros y de los resultados, permite evaluar el negocio desde el punto de vista técnico-operativo, económico y financiero, a la vez identificar y describir los puntos fuertes y débiles del

mismo, calcular los beneficios que reporta el desarrollo de la capacidad gerencial del productor...”Para ello propone los indicadores gerenciales, que se detallan en la **Tabla 3**.

**3.**

**Tabla 3.** *Indicadores, variable gerencial*

Variable	Dimensiones	Indicadores
Procesos Gerenciales	Características del SGDP	Modalidad de la explotación. Nº de establecimientos por ganadería. Tipo de actividad por ganadería.
	Control	Registros Comparación Evaluación
	Indicadores de desempeño	Intervalo entre parto (días) Duración de la lactancia (meses) Edad promedio al destete (días) Edad al primer parto (meses) Vida útil de los toros (años) Carga animal (U.A /ha) Litros de leche/negocio/año Litros de leche/ha/año Litros de leche/vaca/año Litros de leche/vaca/día Ingreso de leche/negocio/año Kgs de carne/negocio/año Ingresos carne/negocio/año Ingresos/potreraje/año Kgs de carne/ha/año

Fuente: (Bravo-Medina et al, 2020)

### ***Indicadores productivos y reproductivos***

Para Ayala (2015) los índices reproductivos y productivos que se pueden manejar en ganadería son los siguientes:

#### **a. Reproductivos**

##### **✓ Natalidad o Parición Real (100,26)**

La natalidad es la proporción de vacas y novillas aptas (vientres) que paren terneros durante el año contable, entendiéndose por año contable a un periodo de 12 meses (sin importar en que mes se inicia). Se recomienda hacer un promedio en observaciones de natalidad de 2 años, como mínimo, debido a que esta varía

considerablemente de uno a otro año, producto de las tasas cíclicas de parición. Lo óptimo sería obtener tasas de natalidad del 80%, sin embargo, en condiciones del trópico, esto es difícil, por no decir imposible, de lograr.

✓ **Promedio de intervalos parto-concepción o promedio de días abiertos**

Es el número de días que transcurren desde el momento del parto hasta lograr que el mismo vientre quede preñado de nuevo. El valor considerado como óptimo va de 85 - 100 días, se considera como un problema cuando este intervalo es mayor a 100 días. Se recomienda iniciar la monta después de los 45 días del parto y lo ideal sería lograr la preñez 80 días después del parto, para que, sumados a los 285 días que, en promedio, dura la gestación, tener periodos de intervalos entre partos de 365 días.

✓ **Promedio del intervalo entre partos**

Es el número de días que transcurren entre un parto y el siguiente, en un mismo vientre. El valor considerado como ideal es de 365 días, el óptimo va de 380 - 395 días y se considera un problema cuando este intervalo es mayor de 456 días (15 meses, equivalentes a 80% de natalidad).

✓ **Numero de servicios por preñez o concepción**

Es el número de servicios realizados, sea con toro o con inseminación artificial, para lograr una preñez. El valor considerado como óptimo es menor a 1,7 servicios o inseminaciones artificiales por cada concepción o preñez. Se considera como un problema cuando esta cantidad de servicios por concepción excede los 2,5 servicios por preñez en cada vientre.

✓ **Porcentaje de preñez al primer servicio**

Es el número de vientres preñados al primer servicio, sobre el número total de vientres sometidos a monta natural o inseminación. El valor considerado como óptimo es de 50 a 60%. Se considera como un problema cuando se obtienen valores menores al 40% de preñez al primer servicio.

#### ✓ **Porcentaje de abortos**

Es el número de vientres que no parieron, del total de los vientres confirmados preñados previamente. Se calcula de la diferencia existente entre el número total de vientres preñados, menos el número de vientres paridos, dividido entre el número de vientres preñados, el resultado se multiplica por 100 para convertirlo a porcentaje. el valor óptimo del porcentaje de abortos debe ser menor al 5%, se considera problema cuando este es mayor a 10%.

Bustillo et al, (2020) refiere los principales parámetros reproductivos para determinar la eficiencia reproductiva de las ganaderías. De estos, el intervalo entre partos, los días abiertos y los servicios por concepción son los que mejores descriptores por ser acumulativos de otros parámetros, los cuales se detallan en la tabla 4.

**Tabla 4.** *Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales*

<b>Índice reproductivo</b>	<b>Valor óptimo</b>	<b>Valor que indica problemas</b>
Intervalo entre partos	12,5 – 13 meses	>14 meses
Promedio de días al primer celo observado	<40 días	>60 días
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Servicios por concepción	<1,7	>2,5
Índices de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	<60%
Índices de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 a 60%	<40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	>90%	<90%

<b>Índice reproductivo</b>	<b>Valor óptimo</b>	<b>Valor que indica problemas</b>
Vacas con un intervalo entre servicios de 18 a 24 días	>85%	>85%
Promedio de días vacía (días abiertos)	85 a 110 días	>140 días
Vacas vacías por más de 120 días	<10%	15%<
Duración del periodo seco	50 a 60 días	<45 días o >70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	<24 o > 30 meses

Fuente : (Ortiz et al., 2005 ; Wattiaux, 2009) En : (Sanchez, 2010)

## **b. Productivos**

Es la proporción de animales vivos por categoría al final del año, después de contabilizar el total de animales muertos por categoría durante todo el año. Para ello es necesario tomar en cuenta el número de animales existentes por categoría al inicio de cada año.

### ✓ **Tasa de sobrevivencia por categoría**

Se refiere a aquellos terneros/becerras que nacen y logran alcanzar el destete, dividido entre el número total de terneros nacidos vivos, multiplicado por 100. El porcentaje de destete tiene una relación inversamente proporcional al porcentaje de terneros muertos. El valor deseable está entre el 95 al 97%.

### ✓ **Peso corregido de terneros al destete:**

Esta variable es importante porque permite seleccionar los vientres de la finca que producen crías con mayor peso al momento del destete. En vista de que es difícil destetar cada ternero el día exacto en que cumple una edad fija (274 días o 9 meses), es necesario utilizar pesos corregidos a una edad fija, para poder juzgar a todos los terneros a una misma edad estimada.

### ✓ **Producción de leche por día de intervalo entre partos**

Es el volumen total de leche producida por lactancia, dividido entre el número de días que la vaca tarda entre una parición o una concepción.

✓ **Producción de carne por día de intervalo entre partos**

Es el peso real del ternero, dividido entre el número de días que la vaca tarda entre una parición.

**1) Transferencia tecnológica en el sector agrícola -ganadero**

La transferencia de tecnología ha sido referida como un proceso en el que se transmiten habilidades, conocimientos, tecnologías y métodos de producción entre las empresas e instituciones, y en este caso los agricultores, para asegurar que los avances científicos y tecnológicos sean accesibles a un mayor número de usuarios y que puedan desarrollar y transformar esas tecnologías en mayores rendimientos, mejor calidad, nuevos productos, nuevas aplicaciones o servicios. El desarrollo y la transferencia de nuevas tecnologías son factores importantes que determinarán el futuro de toda organización, incluyendo la agricultura-ganadería. El objetivo de la transferencia tecnológica es impulsar el desarrollo mediante el acceso al conocimiento y experiencia de instituciones de investigación, innovación consultoría y desarrollo. Su objetivo consiste en un aumento de la productividad, pero también tiene que estar orientada a la sustentabilidad (minimizando o reduciendo los efectos medioambientales de la agricultura-ganadería) y a la equidad (asegurando que los beneficios de la investigación y la tecnología lleguen a los pobres y a las áreas marginales. (Tractosol, 2018)

Para Díaz et al. (2007), la investigación agropecuaria es investigación aplicada: “su propósito primordial es mejorar la productividad y sustentabilidad de la agricultura. Sin embargo, la vitalidad de la investigación agropecuaria depende fundamentalmente

de los avances en disciplinas básicas que la apoyan, como biología, química, física, matemática y otras. (p. 158) el agro se ha beneficiado con los adelantos de la biología molecular y de la tecnología informática. El marco económico y gerencial de la investigación agropecuaria ha cambiado drásticamente en los últimos 15 años, por lo que es evidente que los modelos y estructuras tradicionales de investigación, transferencia de tecnología y extensión no están acorde con la necesidad actual". Autores como Barreto et al. (2003) consideran que en la región latinoamericana se hace necesaria la puesta en marcha de programas de cooperación, y las alianzas estratégicas son una marcada necesidad, a fin de conformar sistemas que respondan a los retos y recursos actuales y futuros.

## **2) Herramienta para el manejo de la información en las Ganaderías**

Ayala (2015), planteó una revisión de los principales elementos que se deben contemplar en la toma y manejo de información. A saber:

### **Datos y fuentes de información**

Para iniciar el proceso de planificación de la empresa ganadera, se requiere contar con información precisa, de tal manera que se pueda llegar a un diagnóstico de la situación presente en el momento, punto de partida para la definición de objetivos que conlleva a la toma de decisión y programación de las diferentes actividades a desarrollar, en la búsqueda del mejoramiento del sistema de producción. Se hacen indispensables los siguientes tipos de datos:

- Inventario de los recursos físicos, humanos y de capital con que cuenta la explotación y su estado actual (número de animales, infraestructura, maquinaria y equipos, mano de obra, área disponible, liquidez).

- Identificación de las posibilidades futuras que tiene el producto en el mercado.
- Estimación de los precios del producto de producción que se puedan llevar a cabo en la región.
- Conocimiento sobre otras alternativas de producción que se puedan llevar a cabo en la región.

Ayala (2015) divide las fuentes de información en primarias y secundarias

Ayala (2015), propone las siguientes fuentes de información:

**Primaria:** La finca proporciona información histórica que se obtiene a través de los registros, siempre y cuando se hayan llevado correctamente; de no ser así únicamente se contará con la memoria del propietario y empleados que hayan permanecido por algún tiempo en la explotación y tengan conocimientos de las actividades desarrolladas en la misma y sus parámetros de producción. Aparte de esta fuente de información, se debe realizar observación y evaluación de todos los recursos con que cuenta la explotación y su posibilidad de uso.

**Secundaria:** Información obtenida de fincas vecinas que cuentan con un sistema de producción igual o similar, resultados de estudios regionales realizados por algunas instituciones privadas o públicas y valores promedios de producción establecidos en los mercados locales.

### **Manejo y uso de la información**

El sistema de información es el mecanismo que permitirá convertir estos datos en valores susceptibles de análisis, lo cual debe hacer parte de la rutina diaria de trabajo en la finca, incluye entre otros aspectos los siguientes que propone Ayala (2015): Tamaño

de la finca (extensión, número de cabezas), sistema de manejo general establecido, objetivos del productor, capacidad de toma y registro de datos, asesoría técnica

### **Los registros en la empresa ganadera**

Sirven de base para el análisis de los resultados técnico - económicos de las unidades de producción, proporciona un medio de control y mejora la eficiencia administrativa de las empresas agropecuarias. Entre los Principales registros que se deben emplear en las fincas ganaderas: Inventarios de inventarios de insumos, herramientas, maquinaria e infraestructura, registros de producción, que permiten medir los niveles de la producción, establecer metas alcanzables y evaluar logros y beneficios de los cambios introducidos en la finca y registros contables, que proporcionan la información necesaria para evaluar comparativamente la eficiencia económica de cada actividad productiva:

### **La información tomada a partir de los registros y su manejo**

Ayala, (2015), indica que:

A medida que se van ejecutando las actividades y de acuerdo plan en el cual las mismas se han organizado para facilitar su realización, los datos se van anotando en los cuadros respectivos. La mayoría de las anotaciones las hace el mayordomo con base en sus propias observaciones (inventarios y movimientos de animales, inventario de equipos, insumos, maquinaria y herramientas, prácticas sanitarias, partos, abortos, nacimientos, muertes, producción de leche y pesajes). Lo anterior se complementa con anotaciones que se realizan del asistente técnico en sus visitas periódicas (chequeos reproductivos, exámenes clínicos, etc.), y en lo posible, con los

datos de ingresos y egresos. A partir de estos datos, se pueden llevar a cabo los análisis de los diferentes aspectos relacionados con la producción. Se recomienda que este proceso sea ejecutado conjuntamente entre el propietario y un asistente técnico competente y bien preparado, con lo cual se dispone de información suficiente para orientar al propietario en la toma de decisiones. (p.24)

### **3) Software Ganadero SG, Suite Ganadera (Versión 21.628.12)**

Según USATI LTDA, empresa desarrolladora del software GANADERO SG, es un sistema de información que está diseñado y desarrollado con tecnología de punta; su arquitectura, permite que personas sin mayores conocimientos en manejo de computadores puedan utilizarlo, permitiendo con ello trabajar rápido, fácil y seguro, tanto a técnicos como a ganaderos y transcriptoros. El programa permite manejar ganaderías de vacunos o búfalos en sistemas de: lechería especializada, cría, levante, doble propósito, ceba o engorde. El SG transforma los datos de la ganadería en información clave e importante, que ayuda a tomar oportunas y mejores decisiones que aumentan la productividad y rentabilidad de su negocio ganadero. La más reciente Versión 21 de junio 25 de 2021 (2021.205.3) sistematiza la ganadería: Lechería especializada, Doble propósito, Cría, compra venta, o engorde de vacunos y búfalos.

**Gráfico 1.** El Software Ganadero SG, Suite Ganadera



Fuente: <http://www.softwareganadero.com/gdescripcion.php> Imagen

A continuación, se describen las características generales y detalles particulares de los módulos que conforman el software, haciendo precisión a los que soportan los objetivos de este trabajo. La información relativa a cada módulo puede ser consultadas en: <https://www.softwareganadero.com/ganadero.aspx>

El más utilizado en Latinoamérica, por ganaderos, por universidades para capacitar a sus alumnos, por instituciones para el área de extensión e investigación, por asociaciones, comités de ganaderos y profesionales del sector para prestación de asistencia técnica integral.

Dispone de algoritmos de inteligencia artificial que ayudará a ser eficiente el proceso, basados en el concepto What if, es decir qué pasará en su ganadería, además de hacer cambios en diferentes porcentajes de diferentes variables o parámetros de población, reproducción y costos, el sistema lo hace automáticamente y muestra gráficas fáciles de entender.

Puede usarse como monousuario en PC o portátil o multiusuarios en red local (computadores en red, cerca en oficina o edificio) o con acceso remoto o Terminal Server (computadores en sitios alejados geográficamente y cerca).

El SG. Dispone de herramientas integradas que facilitan la administración ganadera: Nube, App, Identificación electrónica, backup en la nube, lectores RFID, sensores ITH, benchmarking y dinámica de sistemas. El SG muestra una completa radiografía de lo que ocurre en su ganadería.

Es auditable, se puede saber que datos se ingresaron en determinadas fechas, también puede saber qué datos se ingresaron por error, a pesar de poseer un sistema anti error en la digitación, es posible que el usuario no lea los mensajes de advertencia y esto ocurra. Se ingresa a gerencia auditoría de datos.

Cuenta con tablero de control (TC), herramienta de administración que permite hacer inteligencia de negocios en su ganadería, y desarrollar el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, y Actuar) haciendo el negocio ganadero más eficiente, rentable y competitivo. el tablero de control monitorea los indicadores más importantes en ganadería: población, reproducción y producción.

Cuenta con un módulo de alertas con listas de acción que permiten tener el control y tomar mejores decisiones para corregir a tiempo. Cada vez que enciende la computadora e ingresa al programa, muestra las alertas que activó.

Calcula y balancea de huella de carbono, se puede conocer el cálculo automático de emisiones de CO<sub>2</sub>eq por litro y kilo de leche producido y resultado si está por encima o por debajo de los rangos normales del IPCC.

Programación de eventos para la finca con cronograma visual de en colores.

Cuenta con soporte en línea a través de nuestro Call Center, -técnicos siempre disponibles para resolver cualquier inquietud o duda que se pueda presentar- E-mail,

acceso remoto, Skype o WhatsApp. Manual del usuario interactivo dentro del programa en cada opción y guía paso a paso.

Alerta en colores al ingresar controles de leche al ingresar pesajes de leche el programa alerta con colores, dependiendo si la producción del animal aumentó o disminuyó.

Alerta en colores al ingresar pesaje de animales: Cuando se ingresan controles de peso de los animales, si el peso ingresado es igual o inferior al peso anterior el pesaje ingresado cambia a rojo (alerta roja) y si el animal aumentó peso en un 15 % al peso anterior, el valor cambia a naranja y si es superior al 20% cambia a verde intenso.

**Módulo de selección y descarte, ranking de vacas o búfalas** se puede seleccionar a tiempo y de forma precisa, (por una fórmula matemática o índice) cuales vacas debe eliminar o vender y cuales dejar para cría. El ranking, de vacas por índice de productividad ordena las vacas de la mejor a la peor o menos buena, la fórmula incluye la reproducción (edad al primer parto, intervalo entre partos) y la producción (leche y/o carne).

**Precisión en los chequeos genitales o tactos**, es posible saber el nivel de precisión con que se están haciendo los diagnósticos de preñez en su ganadería, el programa lleva estadística de los partos, y fechas de diagnóstico de preñez.

**Tablas dinámicas eficientes para mostrar la información**, con un manejo amplio de la información, se puede ordenar las columnas como se desee.

**Gráficas:** Posee graficador que permite seleccionar el tipo de esquema a usar tales como líneas, puntos, zonas, barras, tendencia, lineal, polinómica, spline e histogramas, y otras variables del diseño de gráficos.

**Estadísticas:** Genera estadística zootécnica y económica fácil de entender por cada sistema productivo.

**Backup en la nube desde el ganadero sg:** Hacer backup de datos en la nube y restaurarlos cuando se desee.

### **Monitoreo**

**Inventario de animales:** inventario general de animales, animales con o sin identificación electrónica, inventarios a una fecha, movimientos del inventario, venta y compra de animales, tasa armónica de reemplazo, traslados, autoconsumo, muertes, inventarios relativos, absolutos, categorizados por estado productivo, por edad, por raza, por tipo racial, por hierro, por preñez, por clasificación fenotípica, inventario de números. se puede hacer cierres de inventario cada vez que el usuario desee; valorizar el inventario de una o varias fincas, unir varias fincas y hacer análisis como una sola.

**Reproducción:** nacimientos, abortos, mortalidad, natalidad, morbilidad, intervalos entre partos, intervalo por concepción, intervalo parto concepción, destetes, secados, días abiertos en vacas y novillas, eficiencia reproductiva, proyección de partos, hembras que debían haber parido, edad al primer parto, merma de crías, índice de fertilidad, índice de vaca o búfala, índice de ganado de cría, (reproducción y producción), comparación de reproductores, servicios por concepción, resumen de ventas, muertes, compras, traslados, vacas o búfalas para desecho, clasificación lineal, programación de hembras y actividades.

**Producción de leche:** en forma individual, general, por hectárea, por día, ranking de lactancias ajustadas a 270 o 305 días, por tipo racial, por número de partos, por intervalo entre partos, por año efectivo, por producción y duración, por valor relativo,

proyección a 305 días, curvas de producción, equivalente de madurez, días secos, capacidad más probable de producción, valor genético estimado, predicciones de producción, producción al pico, a 150 y 240 días, persistencia hasta el día 150 y del 150 al día 240, curvas de lactancia por número de parto y mes de parto, comparación de vacas, proyección de hembras en lactancia, registro de partos, programación de concentrado/suplemento, litros libres totales y por vaca, litros vitalicios, relación producción versus alimento, estadísticas de los reproductores (producciones de las hijas), costo de producir un litro de leche. Mejores vacas, mejores reproductores, curvas de lactancia, curvas del hato, predicciones, persistencia de lactancias etc.

**Monitoreo permanente de la salud de las ubres:** El SG permite el monitoreo permanente y detallado de la salud de las ubres de forma eficiente, conocer los patrones con que se presenta la enfermedad y la incidencia. Monitorea: la bacteria que afecta el hato, cuartos más afectados o donde más se presenta (la mastitis clínica y subclínica), la época del año, a los cuantos días de parida se presenta más y por número de lactancia. Además, lleva un seguimiento permanente de los nuevos casos presentados, las vacas crónicas, las curadas y las sanas en cada control.

**Monitoreo de la calidad de la leche:** se puede ingresar, monitorear y graficar: proteína, grasa, sólidos no grasos, sólidos totales, MUN y conteo de células somáticas. y a través de la proteína y el MUN, y conocer el estado nutricional de sus vacas.

**Producción de carne:** ganancias gr/día y gr/día/vida, individual, por grupo, o por lotes con o sin numeración individual, ajuste de pesos, ganancias predestete y posdestete, proyección de machos engordados o cebados, rentabilidad de la ceba o engorde por animal, por mes, pruebas de comportamiento, pesos relativos, índice

productivo, capacidad más probable de producción, valor genético estimado, índice materno productivo, curvas de crecimiento (monitoreo de puntos sobre la curva), curva crecimiento de cada animal, del hato y la ideal (el 25 % mejores pesos) costos para producir un Kg. o Lb. de carne; además permite llevar la clasificación fenotípica, lineal y circunferencia escrotal.

**Salud:** Vacunas, eventos, monitoreo de la mastitis, antibiogramas, análisis por bacteria, conteo de células somáticas, tratamientos.

**Alimentación:** Programación de concentrado por producción y días en lactancia, requerimientos nutricionales para vacas en lechería, cría, novillos o machos de engorde y novillas, balanceo de la ración, calculadora y conversor de energía, estimación del consumo de materia, seca y de agua.

**Economía:** lleva una relación de ingresos y egresos de la empresa ganadera, que facilitan crear la estructura de cuentas hasta un noveno nivel. si el usuario desea, crea centros de costos, de tal forma que pueda determinar costos y utilidades en cada uno de ellos, márgenes brutos, neto, flujos de caja, p & g y rentabilidad, manejo de activos biológicos productivos y en crecimiento, valor de los activos en libros. Depreciaciones, costos de producir 1 litro leche o un kilo de carne.

**Eventos climáticos:** lleva control de; lluvia, humedad, temperatura, hora/luz/día, evapotranspiración. Cálculo del ITH (estrés calórico).

**Semen y embriones:** Control o kárdex del inventario del inventario semen y embriones, precio, índices genéticos, pedigrí, entradas, salidas, raza, foto del animal, traslados de semen, servicios etc.

**Módulo de manejo y recolección de embriones:** Consultar y analizar los protocolos de donadoras y receptoras; fechas, productos aplicados, semen, nacimientos según sexaje, clasificaciones, forma del embrión, clasificaciones y número transferencias por receptora, calidad, preñeces, vacías (intentos fallidos), porcentaje de preñeces, nacimientos, hallazgos y costos; además, aplicar dicho protocolo a un grupo de hembras evitando llenar los mismos datos a cada animal. Las crías obtenidas muestran la genealogía de sus padres genéticos de manera automática. En el lavado, ingresa de una forma detallada la calidad del embrión según las normas o protocolo de la Asociación Internacional de Transferencia de Embriones IETS (International Embryo Transfer Society).

**Termos criogénicos para inseminación artificial:** lleva control de los termos criogénicos utilizados en inseminación artificial; Niveles de nitrógeno líquido, capacidad de cada termo, tasa de evaporación, medidas realizadas, responsable, capacidad en pajilla y fechas de recarga.

**Reproductores:** Ingresar los exámenes andrológicos de cada reproductor, y hacer programación de reproductores con hembras.

**Genealogías y consanguinidad:** maneja de forma automática toda la genealogía de los animales y muestra el nivel de consanguinidad de un reproductor o hembra con el hato, animal por animal y simulación si dos animales se cruzan, igual que el pedigrí esperado

**Inventario de productos o kárdex:** Tiene un módulo especial de manejo de insumos y monitorea: stock mínimo, cantidades utilizadas, acción de los productos, clasificación del producto, compras, existencias, salidas, vía de administración, forma de

uso, principio activo, proveedores, cuentas por pagar, costos etc. Este inventario está sincronizado con la parte de economía y animales, es decir, que todo evento con insumo o producto que se haga a los animales se descarga del inventario y se registra en el módulo económico y se carga a cada animal.

**Nómina o personal:** Llevar el control de salarios pagados a los empleados.

**Manejo de praderas:** Llevar control de costos de los trabajos realizados por cada potrero: desmontes, cercas, arborización, abonos, mejoras, capacidad de carga, carga actual, traslados, período de ocupación, días de descanso, control del pastoreo racional Voisin, exámenes de suelos y bromatológicos etc.

**Modelos de simulación:** Dispone de una amplia batería de modelos de simulación en cada uno de los diferentes sistemas ganaderos, en ellos modifica cada variable para ver el comportamiento de la ganadería. Incluye los siguientes: modelo de simulación y recomendación del cruce ideal, modelo de simulación de la capacidad de carga, modelo de simulación de posibles Kg. a obtener por animales destetos, modelo de simulación para calcular el número de posibles partos, modelo de simulación para conocer el potencial productivo de los alimentos, modelo de proyección de hembras en lactancia.

**Trazabilidad de cada animal.** Lleva los eventos de salud, alimentación y otros, e

#### **Histórico de los movimientos de cada animal**

**Excel:** Bajar y cargar datos desde Excel. Crear animales o asignar identificación electrónica.

**Módulo especial de exportación de datos para evaluaciones genéticas.** En esta opción se exportan los datos que necesita el genetista para hacer las evaluaciones genéticas.

Intercambio con otros ganaderos: Al vender un reproductor o cualquier otro animal del hato, suministrar en una USB la información (la hoja de vida del animal) al comprador. El comprador si usa el SG, ingresar estas hojas de vida de los animales comprados en su programa de manera automática, sin afectar los indicadores de su finca o hacienda donde llega: Nacimientos, intervalo entre partos etc. Solo afecta el inventario de animales.

**Paternidad de las crías:** El SG, ayuda en la paternidad de crías, por que al momento del examen reproductivo y al parto muestra de que reproductor es posible que esté preñada esa hembra, (en hatos donde se programan hembras con reproductores por períodos de tiempo) es decir, con qué reproductor y en qué lote estuvo esa hembra cuando quedó preñada. Además, muestra un análisis del desempeño del reproductor en esas programaciones.

**Listados personalizados:** hacer listados y guardarlos para consultarlos posteriormente.

## Marco Legal

Para adquirir el SG como comprador recibe el ejecutable con su respectivo manual de instrucciones incluido en el CD de instalación y el CD de entrenamiento. El comprador tiene derecho a todas las actualizaciones que posteriormente se le hagan al programa por un costo justo que se fijara

Este programa está protegido por leyes y tratados internacionales sobre derecho de autor y propiedad intelectual. La reproducción y copia no autorizada de este, dará lugar a graves sanciones civiles y penales. La propiedad intelectual y en especial los derechos de autor se encuentran protegidos por el Pacto Andino “Decisión 351 de la comisión del acuerdo de Cvo de Cartagena” e internacionalmente por el convenio de Berna (aprobado por la ley 10 de 1987), que reúne más de 120 países y por el acuerdo constitutivo de la organización mundial del comercio OMC (aprobado por la ley 70 de 1994) a nivel nacional (Colombia) la ley 23 de 1982 y la ley 44 de 1993 contemplan penas de prisión hasta 5 años para los infractores, además suspensión o pérdida de la licencia.

<https://www.softwareganadero.com/ganadero.aspx>

## Metodología

Este proyecto es resultado de las actividades derivadas de la Práctica Profesional, que tienen como foco central la alimentación del software ganadero con la información necesaria para mantener al día los inventarios, de modo que se permita el cálculo de indicadores para ser tenidos en cuenta en decisiones gerenciales en esta empresa ganadera.

El trabajo de grado se centró en la hacienda el Herrero, adicionalmente incluyó el manejo, movimientos e implementación del software de otras dos fincas, La Montaña en el municipio de San Cristóbal y Valencia del Conde ubicado en el municipio del Valparaíso; la primera, de dedicada al levante de hembras para reemplazo de la finca El Herrero, y la segunda, a la ceba de ganado macho para la venta a organizaciones cárnicas. Dado que la hacienda el Herero es el núcleo de la actividad de la empresa en cantidad, dimensión y producción se describen los datos principales de esta:

### Información principal del Centro de Práctica

- Nombre: Hacienda el Herrero
- Vereda: El Herrero
- Ubicación: Ubicada en la cuenca lechera del Norte Antioqueño, en el municipio de **San Pedro de los Milagros**, localizado en la subregión Norte del departamento de Antioquia. Limita por el norte con los municipios de Belmira y Entrerríos, por el este con el municipio de Don Matías, por el sur con los municipios de Girardota, Copacabana y Bello y por el oeste con el municipio de San Jerónimo. El municipio es llamado "La Puerta Cultural del Norte", y "La Sixtina de Antioquia".

El Herrero Claramar SA, cuenta con un área de 120 Hectáreas, ubicada a una altitud de 2475 m.s.n.m. en zona de clima: frio, con una temperatura Promedio: 16 °C, precipitaciones Promedio: 2923 mm, con una topografía de relieve: Ondulado y Áreas semi-planas y una fuente hídrica de interés llamada Quebrada La García.

La hacienda cuenta con una casa principal en adobe y tejas de barro delimitada por muro que encierra un área aproximada de 6400m<sup>2</sup>, con tres salas de ordeño con áreas de 243.060 m<sup>2</sup>, 273.193 m<sup>2</sup>, 185,381m<sup>2</sup>, respectivamente. Su actividad es ganadería de leche con predominio de pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y raigrás (*Lolium multiflorum*)

La Población animal incluida en el software ganadero es bovino que está en las tres fincas, por lo que será tomada como censo. Al 31 agosto de 2021 se contabilizaron 345 semovientes distribuidos de la siguiente manera 38 crías hembra, 1 hembra de levante, 13 Novillas de vientre, 284 vacas paridas, 17 vacas secas, 1 macho desviado.

El predio actualmente está certificado como predio libre de tuberculosis y recibe \$14.5 por Litro, y está en proceso de certificación de brucelosis, ambas enfermedades son zoonóticas. Las crías hembras de la hacienda El Herrero permanecen hasta los seis meses y luego se trasladan a otra finca ubicada en Boquerón, allí se levantan hasta su óptimo desarrollo sexual, se inseminan en entre los 19 y 23 meses para proyectar partos entre los 29 y 32 meses. Del grupo de 200 hembras para vientre anualmente se

preseleccionan 20 de ellas para destinarlas a receptoras en el programa de transferencia de embriones.

Los toros para inseminación se seleccionan prioritariamente por su alto puntaje en el compuesto de ubre, pigmentación, los alelos para la calidad de la leche kappa, caseina y Beta caseina, por su aporte en sólidos totales. Estas novillas con su preñez confirmada por el profesional médico veterinario nuevamente regresan al Herrero faltando 2 meses, aproximadamente, para luego de su parto dar inicio al ciclo productivo.

### **Actividades desarrolladas**

Para la obtención de los resultados se cuenta con los registros en las tres fincas la cual es la base para la alimentación del Software Ganadero, manejo de inventario de ganados y pedidos de insumos.

### ***Licencia de software***

Se recibe licencia de software ganadero 2021.205.3 y capacitación de 10 horas sobre su manejo por parte de la empresa USATI, proveedora del software. Los posteriores requerimientos de manejo y alimentación fueron apoyados por asesores del proveedor, vía internet o telefónico.

### ***Formatos para inventario de ganado.***

Para control interno de la organización se diseñó formatos en Excel de inventario de ganados, los cuales se hace por salas en el Herrero y por predio en las otras dos fincas (La Montaña y Valencia del Conde). El formato incluye información de movimientos de entrada (compras, nacimientos, traslados, cambios de categoría y otras) y de salida (ventas, muertes, traslados, cambio de categoría).





**Tabla 7.** Ejemplo de orden de pedido Solla.

EL HERRERO CLARAMAR S.A.S. NIT: 800,087,570-2					
Fecha de la orden:		15/08/2021			
FINCA			Dirección/ teléfono de despacho		
El Herrero Sala 2			San Pedro de los Milagros		
Proveedor		N.I.T		Dirección y teléfono	
Solla					
DESCRIPCION DEL PEDIDO					
ITM	DESCRIPCION DEL PRODUCTO/SERVICIO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Solla leche 14% granulado	130	Bulto		
2	Maiz extruido	30	Bulto		
3	Manna pellet	2	Bulto		
4	sal 8%	4	Bulto		
5	sal 6%	1	Bulto		
6	Periodico	1	Paca		
7	Novo Bovigold DSM	1	Bulto		
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 0,00
I.V.A					
RETENCIÓN					\$ 0,00
<b>TOTAL PARCIAL</b>					\$ 0,00
FLETE					
OTROS					
<b>TOTAL</b>					\$ 0,00
OBSERVACIONES					
			RECIBIDO	_____	

Fuente: El Herrero Claramar.

### **Alimentación del software**

Para alimentar el software ganadero y mantener al día la información de los hatos que conforman la hacienda se ingresan al sistema las siguientes variables

- **Ingreso de partos**

En esta opción se ingresan los partos de forma rápida, con los datos básicos como: número de animal, fecha de parto, evento, sexo cría, número cría, peso cría, tipo parto, hierro.

Con el fin de agilizar el ingreso de la información, cada hembra ingresada, es mostrada en la hoja de vida del animal con el fin de observar los datos digitados.

- **Ingreso leche**

En esta opción se muestran las fechas de controles lácteos, el número de hembras, total producción de leche, total leche en la mañana, hembras controladas en la mañana, total leche en la tarde, total de hembras en la tarde, las diferencias en la producción y en hembras controladas.

- **Tactos (palpaciones)**

Se selecciona la finca, se digita la fecha del tacto, luego el código de la hembra y el resultado de la palpación. Si el estado es preñado y si se realizó un servicio de inseminación artificial, monta natural o transferencia de embriones, el programa calcula automáticamente la fecha, los días de preñez y muestra el código del reproductor; de lo contrario, se debe digitar los días de preñez y el programa calculará la fecha de preñez. Descartar automáticamente el animal, pasará al corral de descarte, opción corral de animales marcados para vender. Ver el código de los padres del animal, la fecha del último parto, además de los datos referentes al último servicio y al último tacto. Además, enviar al animal a un potrero, lote o grupo determinado.

- **Servicios**

Se ingresa el código o número de la hembra, fecha, el tipo de servicio, selecciona si es monta natural o inseminación artificial, condición corporal, peso, servicios

anteriores, programaciones, etc. En síntesis, se muestra información general del animal para tomar decisiones de manejo económico y reproductivo con datos como número de servicios, días de servida, estado productivo y reproductivo, días hoy último parto, abuelo paterno, abuelo materno (posible consanguinidad), fecha de preñez y días de preñez para hembras que presenten celo con preñez registrada, fecha último tacto, detalle y hallazgos palpaciones anteriores, días de palpada, número de palpaciones

Al registrar la inseminación y al momento del tacto o palpación ingresar el sexo de la pajilla. Cuando la hembra pare se confronta el sexo de la cría nacida con el ingresado de la pajilla o inseminación artificial.

- **Ventas-traslados**

Permite vender o trasladar animales, a otra finca, tanto como lote, grupo, o animal que se encuentran en un potrero. Para la venta o traslado, obtener el peso, el valor del kg o lb y la cuenta que se verá afectada; para luego trasladar, vender a finca o Vender según el caso (esta última opción es para vender animales normalmente, es decir, animales que se venden a otros productores o se venden para sacrificio).

Si en la finca a la cual se realizará el traslado o venta, existe un animal con el mismo número, el programa alerta y no realiza la operación, se debe. Cambiar el código del animal que existe en la otra finca y luego realizar nuevamente el proceso, cuando sea de ingresado el nuevo animal se decide qué numeración será definitiva.

Para activar un animal que ha sido trasladado, se borran traslados. Luego de borrar el traslado, el animal se activa en el inventario de la finca de donde salió. Cuando se activa un animal trasladado, éste regresa a la finca de origen, pero también

queda activo en la finca de destino. Entonces, estando en la finca de destino, se elimina el animal.

## Resultados

Durante la práctica profesional realizada se pudo determinar que el ordenamiento y seguimiento riguroso en la recopilación de datos, la alimentación del sistema y el análisis permanente del Software ganadero permite la identificación de parámetros de los sistemas ganaderos que pueden servir en el mejoramiento continuo.

Es así como se logró el establecimiento de parámetros productivos y reproductivos, algunos de ellos dentro de los estándares nacionales y otros aún en proceso de mejoramiento.

El inventario ganadero permite reconocer los recursos actuales y proyectar o planificar las metas del sistema productivo, como puede verse en la tabla1, la finca El Herrero en el momento de terminar el ciclo de práctica empresarial cuenta con 345 animales, teniendo un 79,4% representada en vacas paridas, seguidas de un 12,17% de crías de levante, mostrando datos de gran relevancia al acercarse al porcentaje de animales fijados por la empresa bajo la estrategia de inseminación que busca una estabilidad comercial y productiva lechera.

**Tabla 8. Inventario Hacienda El Herrero (agosto 31 del 2021).**

<b>Categoría</b>	<b>Total Animales</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>Ideal</b>
<b>Cría hembra</b>	42	12,17	--
<b>Hembra Levante</b>	1	0,28	--
<b>Novilla vientre</b>	10	2,89	--
<b>Reproductor</b>	1	0.28	--

<b>Vaca parida</b>	274	79.42	80-85
<b>Vaca seca</b>	17	4,9	15-20
<b>Total animales</b>	345	<b>100</b>	

Los parámetros productivos de la finca El Herrero muestran el nivel de eficiencia logrado hasta el momento, con un valor promedio de leche día de 21,3 litros, valor que se encuentra dentro de los rangos de producción de la zona. ( $18.4 \pm 3.52$  L). En la siguiente tabla (9), podrán observarse los valores arrojados por el Software ganadero de días en leche, duración de lactancia, periodo seco, porcentaje de hembras en producción y secas, porcentaje de natalidad, producción de leche y mortalidad de crías y adultos.

**Tabla 9.** Indicadores productivos de la hacienda

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Días en leche	262
Promedio/ lecha/vaca día	21,3
Duración lactancia (Días)	348
Periodo seco (Días)	58
% hembras en producción	68%
% hembras secas	14%
Natalidad %	85,8
Leche por lactancia	7110
Lactancia ajustada a 305 días	6674
leche día/ 305 días	21,88
Leche día/ IEP	17
Mortalidad en crías %	8,3
Mortalidad adultos%	3,60%

Cabe destacarse que, en Colombia los Registros Reproductivos no se llevan con rigurosidad, la mayoría de las explotaciones no cuentan con información completa y organizada, lo que hace difícil determinar de manera eficiente la toma de decisiones en

el momento adecuado, en la finca El Herrero se ha incentivado el uso del SG como mecanismo de control de eventos reproductivos, como puede verse en la tabla 10. Por tanto, antes de entrar en la situación particular y general del hato es importante tener la información completa.

El índice entre partos muestra un valor de 425 días, por encima del ideal, pero por debajo de los reportes registrados en el país de 461,4. Similar situación puede ser analizada con los días abiertos de 148 en la finca comparado con 181,4 reportados para el país.

Cada una de estas variables serán analizadas en la discusión, comparando con autores que permitan una comparación.

**Tabla 10.** *Índices Reproductivos de la Hacienda*

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>ideal</b>	<b>Colombia</b>
<b>IEP (Días)</b>	425	365-400	461.4
<b>DA (Días)</b>	148	80-120	181.4
<b>Tasa de descarte - reemplazo %</b>	25	<8%	6.7%
<b>Edad y peso al primer servicio</b>	N.R	13-15	18,56
<b>Edad primer parto (meses)</b>	33	22-25	35
<b>Servicios por concepción</b>	2,27	1.7-2.2	1.5-1.6
<b>Numero promedio partos en el hato</b>	3,4		
<b>Natalidad %</b>	85,8	80,3%	78.2%
<b>Leche día/ IEP</b>	17		
<b>El servicio por concepción (SE)</b>	2,18	1	1
<b>Periodo inter parto</b>	429	365	365

## Discusión

El promedio de producción de leche es alto comparado con reportes para la zona, Munera

et al, (2018) indica que en 27 fincas evaluadas en San Pedro el promedio de leche día es de  $19.9 \pm 3.40$  L para 117 fincas el norte de Antioquia  $18.4 \pm 3.52$  L. Munera et al, (2018), informan que para San Pedro el porcentaje de vacas lactando y seca fue de 65.8% y 8.27%, respectivamente.

El intervalo entre partos y los días abiertos se encuentran por encima de valores reportados para la zona por López et al, (2011) con valores de 394 IEP, y por Echeverri et al, (2011) 417 IEP y 141 DA.

La Edad al Primer Parto identificada en la finca está ligeramente por encima de los registros de la zona. López et al (2011) reporta 32 meses y por lo reportado por Echeverri et al, (2011) con 27 meses.

Para la Hacienda el Herrero los días abiertos fueron de 138 días. El valor considerado como optimo está considerado entre los 85 y 100 días. Bustillo et al, (2020), mientras que para Mazzucchelli et al, (2020) un nivel entre 131 y 145 representan un problema moderado en ganaderías de leche y sólo un problema leve en las explotaciones de recría.

El servicio por concepción (SE) en El Herrero fue de 2,18, la media del número de inseminaciones precisas en una ganadería para preñar a una vaca es una medida que informa de la fertilidad de las vacas que supusieron éxito reproductivo por haber quedado gestantes, donde en la literatura Mazzucchelli et al, (2020) indica que un índice superior a 2, representa un problema grave en la ganadería.

El periodo interparto se encuentra en 415 días (13,8 meses) dentro del sistema productivo, mostrando un amplio rango de tiempo, que debe ir mejorando con las estrategias implementadas de mejoramiento de manejo del hato, bajo la supervisión con el software ganadero, es así como Ayala (2015) considera como valor ideal de 365 días, y un periodo óptimo de 380 - 395 días y se considera un problema cuando este intervalo es mayor de 456 días (15 meses, equivalentes a 80% de natalidad). Bustillo et al. (2020) el intervalo entre partos optimo es de 12,5-13 meses. Se puede afirmar que IEP menores a 12 y 15 meses presenten parámetros anteriores positivos que impactan positivamente este parámetro.

## Conclusiones

Para la Hacienda el Herrero los días abiertos de 138 días, precisa acciones de mejora en la Hacienda, pues las vacas están siendo inseminadas demasiado tarde tras el parto, es así como el uso de alertas dentro del SG, permitirá ordenar el proceso de inseminación y alcanzar una mejora en los estándares de producción bovina y lechera.

El servicio por concepción (SE) en El Herrero de 2,18, está fuera de la media, sugiriendo un nivel bajo de fertilidad que puede deberse a la no detección de celos (la precisión de la detección puede ser valorada con la ayuda de la determinación de niveles de progesterona en leche). Otra de las causas que pueden hacer que los valores SE sean superiores a 2 es la realización incorrecta de la técnica de inseminación.

El intervalo entre partos indica el número de días que transcurren entre un parto y el siguiente, en un mismo vientre, en la hacienda este indicador se acerca a los 14 meses, pero no es superior a los 15 meses donde se presenta asociaciones a tratamientos para los trastornos ováricos y correcciones de manejo y nutrición.

Con el registro oportuno de la información relativa al ganado de la hacienda, se puede mantener al día el software ganadero.

Teniendo la información del ganado de la Hacienda en la base de datos del software ganadero, se generan indicadores que dan confianza para la toma de decisiones, pues cada uno de ellos, está relacionado con alguna variable del manejo de la finca y del ganado.

El inventario ganadero mensual permite generar orden y control del hato ya que permite obtener datos reales de las cabezas de ganado que posee la hacienda, mostrar cambios de categoría, nacimientos, muerte, movientes en periodo, etc.

El software ganadero favorece el inventario de insumos, como el semen, los embriones y la capacidad de los termos de Nitrógeno con un Kardex que muestra disminución del inventario, y en función a ello tomar decisiones oportunas frente a recargas chequeos y compras.

Durante el periodo en que se manejó el software ganadero se mantuvo la información actualizada que permitió el descarte de hembras improductivas y la determinación de la tasa armónica de reemplazo.

Toda la base de la información se procesa el software ganadero y es por ello que luego de 6 meses de práctica y un mes complementario a solicitud de la gerencia, se analizó la base de datos en cuánto a la producción promedio por raza o sus cruces entre Holstein y Jersey con el fin de terminar cuál es la producción promedio hasta el pico de producción y se determinó que no conviene económicamente dejar permanecer el hato animales que al inicio de su vida productiva estén por debajo de 18 litros día.

## Recomendaciones

- Es necesario identificar el peso al nacimiento. Es una variable que permitirá entender problemas de facilidad de parto, aspecto útil en la toma de decisiones para selección de toros y vacas. Al igual que reducir el porcentaje de vacas secas.
- Se debe revisar el manejo nutricional y la calidad de la leche. Si bien es se produce mucha leche comparado con la zona, es probable que se deba a un alto suministro de alimento concentrado, lo que incrementará los costos de producción.
- Se debe identificar la Edad al Primer servicio.
- Mantener el sistema de información de la hacienda en el software ganadero.
- Hacer análisis detallado y periódico de los indicadores que incluye el software a fin de implementar acciones que mejoren resultados.
- Realizar reuniones mensuales con el administrador, veterinario y gerencia de la hacienda para mejorar la toma de decisiones de cada uno de los animales y de manejo de personal.
- Realizar palpaciones con periodo de tiempo mensual para poder tener un mejor control del Hato.
- Capacitar al personal para la detección de celos.
- Contar de manera permanente con personal para el manejo del software de modo que se permita mantener la información al día.
- Definir un sistema de roles y responsabilidades que facilite el buen clima laboral.
- Mantener un plan de trabajo de podología y alistamiento de ganado que oriente la prevención de lesiones en cada res.

## Referencias Bibliográficas

- Arzeno, A. (1999.). Empleo de indicadores de sustentabilidad, en sistemas ganaderos. INTA. Estación experimental agropecuaria Salta. Recuperado a partir de [http://appweb.inta.gov.ar/w3/prorenea/zonadescarga/Sist\\_prod\\_sost/53 Empleo %20ICS%20en%20Sist%20Ganaderos.pdf](http://appweb.inta.gov.ar/w3/prorenea/zonadescarga/Sist_prod_sost/53_Empleo%20ICS%20en%20Sist%20Ganaderos.pdf)
- Ayala, Jorge (2015). Implementación de un software ganadero SG en la hacienda Santa Bárbara- Pinchote-Santander. Repositorio universidad Cooperativa de Colombia. Trabajos de grado medicina veterinaria y zootecnia. Recuperado en 05 de septiembre de 2021, de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/545/1/IMPLEMENTACION %20DE%20UN%20SOFTWARE%20GANADERO%20SG%20EN%20LA%20HA CIENDA%20SANTA%20BARBARA.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/545/1/IMPLEMENTACION%20DE%20UN%20SOFTWARE%20GANADERO%20SG%20EN%20LA%20HA CIENDA%20SANTA%20BARBARA.pdf)
- Barreto, T., Florio, J., Hidalgo, C., Mengo, O. & Jaffé, W. (2003). Consorcios de innovación tecnológica agrícola en Venezuela: Caracterización y factores de éxito. Espacios Vol. 24 (3)
- Bravo-Medina, Carlos, Marín, Haideé, Marrero-Labrador, Pablo, Ruiz, María E, Torres-Navarrete, Bolier, Navarrete-Alvarado, Henry, Durazno-Alvarado, Galo, & Changoluisa-Vargas, Daisy. (2017). Evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores en unidades de producción de la provincia de Napo, Amazonia Ecuatoriana. *Bioagro*, 29(1), 23-36. Recuperado en 05 de septiembre de 2021, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-33612017000100003&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612017000100003&lng=es&tlng=es)

Bustillo, Juan.; Melo Jaime (2020). Parámetros reproductivos y eficiencia reproductiva en ganado bovino. Repositorio universidad Cooperativa de Colombia. Trabajos de grado medicina veterinaria y zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, Meta. Recuperado en 05 de septiembre de 2021, de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17465/1/2020\\_parametros\\_reproductivos\\_eficiencia.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17465/1/2020_parametros_reproductivos_eficiencia.pdf)

Carmona Carmona, M. H., & González Pulgarín, D. E. (2016). Una Propuesta De Sistema De Costos Para El Sector Ganadero. Trabajos De Grado Contaduría UdeA, 4(1). <https://revistas.udea.edu.co/index.php/tgcontaduria/article/view/323571>

Contexto Ganadero (2019). Por qué la ganadería es tan importante para Colombia. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/por-que-la-ganaderia-es-tan-importante-en-colombia>

Díaz, J.A.; Suárez, J.; Castillo, E.; Quintana, F.; Muñoz, E.; Silverio, Lilia E.; Zambrano, J. (2007). Reflexiones acerca de la transferencia de tecnologías en el sector ganadero. El Sistema de Extensionismo del Instituto de Ciencia Animal (SEICA) en Cuba como estudio de caso Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 41, núm. 2, 2007, pp. 157-163 Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba.

García Chaverra, Luis Felipe (2015). Sistematización de los parámetros reproductivos de la Ganadería Londoño Molina mediante herramientas en Excel. Trabajo de grado para optar por el título de Administrador de Empresas Agropecuarias. Recuperado de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1596/1/Sistematizacion\\_Ganaderia\\_herramientas\\_Excel.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1596/1/Sistematizacion_Ganaderia_herramientas_Excel.pdf)

- Goez Carrascal M. A. (2010). Implementación de buenas prácticas ganaderas en la hacienda La María en el municipio de Puerto Berrío. Trabajo de Grado Industrias pecuarias, Corporación Universitaria Lasallista. [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/360/1/Implementaci%C3%B3n\\_practicas\\_ganaderas\\_Hacienda%20La\\_Maria.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/360/1/Implementaci%C3%B3n_practicas_ganaderas_Hacienda%20La_Maria.pdf)
- Guerra, Margarita (2000). Factores que determinan la eficiencia productiva en 38 fincas ganaderas en sistemas de doble propósito en el Valle del Caucho, en: Resúmenes VII Congreso Panamericano de la leche, La Habana, Cuba, 2000.
- Guevara, O., Benítez, D., Ramírez, A., Díaz, M., Perez, D., Romero, A. (2000). Factores determinantes de la producción ganadera en 16 fincas del municipio Jobabo de la provincia Las Tunas. <https://core.ac.uk/download/pdf/268092847.pdf>
- Echeverri Z, Julián, Salazar R, Victoria, & Parra S, Jaime. (2011). Análisis comparativo los grupos genéticos Holstein, Jersey y algunos de sus cruces en un hato lechero del Norte de Antioquia en Colombia. *Zootecnia Tropical*, 29(1), 49-59. Recuperado en 07 de septiembre de 2021, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692011000100004&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692011000100004&lng=es&tlng=es).
- Herrera-Haro, J. (2018). Evaluación económica del sistema de producción lechera familiar. *Agro Productividad*, 11(1). Recuperado a partir de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/161>
- ICA – Instituto Colombiano Agropecuario. (2021). Censo Pecuario Nacional 2021. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>

- Mazzucchelli, F.; Parrilla, g.; Pérez J.A (2010). Apuntes sobre interpretación de los índices de eficiencia reproductiva en el ganado vacuno de leche. CYSB, 30 (13), 40-47. Recuperado 05 de septiembre de 2021 de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202018000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000200007)
- Molina, R.A., Sánchez, H. (2017). Sostenibilidad de sistemas ganaderos bovinos de alta montaña en Colombia. Recuperado a partir de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2028>
- Molina, Raúl. (2011) Sostenibilidad de los sistemas ganaderos localizados en el parque nacional natural de las hermosas y su zona de influencia. Repositorio universidad Nacional de Colombia. Trabajos de grado, Ciencias Agropecuarias. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/7347/7408508.2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Molina Benavides, R. A., & Sánchez Guerrero, H. (2017). Sostenibilidad de sistemas ganaderos bovinos de alta montaña en Colombia. Revista de Investigación Agraria y Ambiental, 8(2), 29–36. <https://doi.org/10.22490/21456453.2028>
- Munera, Oscar (2018). Caracterización de sistemas de producción lechera de Antioquia con sistemas de ordeño mecánico. Recuperado 0228 de agosto de 2021, en: [https://www.researchgate.net/publication/325722530\\_Caracterizacion\\_de\\_sistemas\\_de\\_produccion\\_lechera\\_de\\_Antioquia\\_con\\_sistemas\\_de\\_ordeno\\_mecanico](https://www.researchgate.net/publication/325722530_Caracterizacion_de_sistemas_de_produccion_lechera_de_Antioquia_con_sistemas_de_ordeno_mecanico)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2011). Informe sobre Desarrollo Humano 2011 Sostenibilidad y equidad: Un mejor futuro para todos. 29p- [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_2011\\_es\\_summary.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2011_es_summary.pdf)

- Sánchez, Andrés (2010). Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México. Facultad de medicina veterinaria. Universidad de Veracruz.  
[https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)
- Silva, Dionel, Peña, María Elena, & Urdaneta, Fátima. (2010). Registros de control e Indicadores de resultados en ganadería bovina de doble propósito. *Revista Científica*, 20(1), 88-100. Recuperado en 05 de septiembre de 2021, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S079822592010000100013&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S079822592010000100013&lng=es&tlng=es).