

**FACULTAD DE  
CIENCIAS NATURALES Y AGROPECUARIAS**

**Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero  
Agrónomo**

Título: Evaluación de indicadores zootécnicos en la finca “El Vapor” durante el año 2020.

Autor: Daniel Alejandro Guerrero Zoque

Tutor: MSc. Odalis Isabel Figueredo Sánchez

## **Pensamiento**

**...¿El comer? .Eso hay que cuidarlo y dárselo con medida sin tanto que empache pero fuerte y lleno. La leche empieza en la hierba .Buen comer, buena calondra y buen ternero...**

***José Martí***

## **Agradecimientos**

Agradecer a todos aquellos que me ayudaron a realizar este trabajo pero de manera muy especial a la Revolución Cubana por ser guía procedente de jóvenes como yo. A mis padres por apoyarme y, a mi tutora por su paciencia y apoyo incondicional y a los trabajadores de la UEB El Vapor.

## **Resumen**

El estudio se realizó en el período enero-diciembre del año 2020 en la finca lechera “El Vapor”, perteneciente a la Empresa productora de Granos y Cereales del municipio de Gibara, provincia de Holguín; cuyo objeto social es la producción de leche para la industria y con el objetivo fue evaluar el comportamiento de los indicadores zootécnicos en la finca. La toma de información para el monitoreo se realizó según los indicadores para diagnósticos de unidades de producción propuestas por la metodología PASEA (Marzin, 2014). Se consideró como criterios de referencia, los indicadores económicos hallados durante el año 2020, en los registros de la unidad. Los resultados evidenciaron una carga animal alta así como la tasa de reemplazo en la hembra, valor que significa una renovación muy acelerada que dificulta la selección de las mejores vacas. Los valores encontrados en el diagnóstico para los principales índices reproductivos indican deficiencias en el rebaño. La longitud del intervalo entre el parto y el primer servicio postparto a la edad a la incorporación es alta. Se recomienda que es necesario mejorar el manejo de los rebaños por la implicación que tiene sobre la duración de la vida reproductiva de las hembras; los animales no están expresando todo su potencial productivo para la raza Siboney por lo que la curva de leche del año 2020 presentó irregularidades en la producción por meses.

## **Astrac**

The study was carried out in the period January-December 2020 at the "El Vapor" dairy farm, belonging to the Grain and Cereal Production Company of the municipality of Gibara, province of Holguín; whose corporate purpose is the production of milk for the industry and with the objective of evaluating the behavior of the zootechnical indicators on the farm. The collection of information for monitoring was carried out according to the indicators for diagnoses of production units proposed by the methodology WALK (Marzin, 2014). The economic indicators found during the year 2020, in the records of the unit, were considered as reference criteria. The results showed a high stocking rate as well as the replacement rate in the female, a value that means a very accelerated renewal that makes it difficult to select the best cows. The values found in the diagnosis for the main reproductive indices indicate deficiencies in the herd. The length of the interval between calving and the first postpartum service at the age at incorporation is high. It is recommended that it is necessary to improve herd management due to the implication it has on the duration of the reproductive life of females; the animals are not expressing their full productive potential for the Siboney breed, so the 2020 milk curve presented irregularities in production for months.

<b>Índice</b>	<b>Pág.</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Revisión Bibliográfica .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Generalidades sobre la producción de leche en el mundo.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2. Generalidades de la producción de leche en Cuba y Holguín.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Consideraciones sobre indicadores reproductivos y productivos en la hembra bovina....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Tendencias actuales en la eficiencia de los indicadores productivos y reproductivos en la ganadería.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Material y Métodos.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Ubicación del Experimento.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2. Descripción de la metodología.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Resultados e impactos esperados.....</b>	<b>16</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>25</b>

## **Introducción**

La ganadería es una actividad económica de origen muy antiguo que permitió el paso de una economía de recolección a una economía de producción, y así proporcionar el sustento alimenticio de toda la humanidad, así es considerada por los autores Orozco (2015), y Significados (2015). Esta pertenece al sector primario que consiste en la crianza, tratamiento y reproducción de animales domésticos para el consumo humano.

En América Latina, el sistema de pastoreo de ganado es el más importante, la producción de leche de vaca en los países tropicales juega un papel económico importante en la cadena productiva de los pequeños y medianos agricultores. Sin embargo, existen varios desafíos que estos productores deben enfrentar para mejorar la eficiencia productiva y reproductiva del hato. Uno de los factores más importantes es la nutrición de la vaca lechera que habita una temperatura ambiental elevada, radiación solar y alta humedad (De Almeida, 2018).

La situación de la ganadería cubana y de la zona tropical es crítica, tanto en el orden productivo como reproductivo en las actuales condiciones climáticas; pero, no obstante, en mejores etapas no se aprovecharon bien las condiciones naturales para producir leche a bajo costo y se manejaron criterios válidos en aquel momento, pero que hoy necesitan ser reevaluados. Por ejemplo, la mayoría de estos países soporta su producción lechera sobre la base de una elevadísima dependencia del pasto y; sin embargo, los animales lecheros cuando llegan las lluvias, (mayor crecimiento del pasto), poseen una lactancia acumulada que no pueden responder, al incremento en comida que se produce.

Estos aumentos en los indicadores de productividad en cada establecimiento, junto con la disminución de productores y la disminución del stock lechero, reflejan que en los sistemas de producción lechera se están tomando decisiones en dirección a la intensificación de los procesos productivos, que se traducen en un aumento de producción de leche individual y por hectárea. Los procesos de intensificación traen aparejados desafíos productivos, reproductivos y sanitarios, donde las pérdidas reproductivas y mortalidades durante el ciclo productivo incluyendo el período de cría, pueden tener un gran impacto (Schild, 2017).

Los parámetros genéticos constituyen la base de los programas de genética. En vacas Siboney y Mambí de Cuba la heredabilidad de los rasgos relacionados con la producción lechera, reproducción y longevidad fue estudiada ampliamente en la década pasada (Hernández et al., 2011a). Sin embargo, los factores ambientales y el manejo inadecuado también influyen determinadamente en la eficiencia del comportamiento reproductivo y productivo (García, 2018).

Es importante tener en cuenta que una vaca que no esté gestada o que no esté en ordeño en el tiempo óptimo que está establecido, es un animal improductivo en menor o mayor grado, y está afectando la eficiencia del sistema productivo. Por ello, es importante que el mayor número de animales esté en ordeño y/o gestado, y con una alimentación y condición corporal óptimas que permitan producciones de leche cercanas a su potencial genético y garanticen aportar un nuevo ternero en los términos de tiempo de referencia y con un buen peso al nacimiento. Otro elemento imprescindible al chequear es estimarle por un simple cálculo la eficiencia en que se produce la leche por unidad de área de la finca (producción total/ha/día o producción total/ha/año).

Además, en un rebaño lechero es importante controlar la relación novillas/vacas y el nivel de reemplazo anual de vientres, que debe ser de 15-20% en animales mestizos y 10% en genotipos puros. Las novillas no incorporadas en tiempo a la reproducción y el número de vacas improductivas por su edad, problemas reproductivos y cuartos de ubre inutilizados, son causas de ineficiencia de los sistemas productivos que repercuten significativamente en la economía de la unidad, pues son animales a los que hay que garantizarle alimento, agua, cuidados, medicamentos y no contribuyen al productor con leche o terneros.

Al igual que en el resto del país en la provincia de Holguín las producciones ganaderas se han visto sensiblemente afectadas a partir de las nuevas condiciones en que se desarrolla la economía, agravadas en esta región por la intensa sequía que se ha intensificado en los últimos años. En particular, los integrantes de algunas cooperativas ganaderas ubicadas en zonas donde existen suelos de poca fertilidad y topografía irregular, han padecido con mayor intensidad estos efectos naturales, los cuales han visto reducirse drásticamente sus producciones e ingresos económicos, además de haberse afectado nutricionalmente su



masa de ganado.

Se han reportado afectaciones considerables a la rentabilidad de las unidades lecheras producto a una baja eficiencia reproductiva que tiene como causa fundamental la detección del celo, que implica un elevado número de servicios/gestación, alargamiento del período de servicio y por tanto del período entre partos; que reduce el índice de natalidad y con ello la producción de leche (Romero, 2015; y Cobas, 2016).

Por lo que, tiene lugar un proceso inversionista y de reanimación las unidades de la ganadería, mediante el cual se busca incrementar los niveles productivos y con ello crecer en la entrega a la industria alimentaria de mayores cantidades de carne y leche para su procesamiento y comercialización.

La mayoría de las UBPC ganaderas no han alcanzado buenos resultados en su gestión económica por lo que en los últimos años el estado ha tenido que subsidiar sus pérdidas, lo que ha limitado el desarrollo integral de esta nueva forma de producción, reflejándose en el bajo nivel de vida de sus cooperativistas que se encuentran entre los segmentos más afectados de la población.

En lo que va de año y como aporte al programa de desarrollo de la ganadería, se han recibido en la provincia medios y equipos de nuevas tecnologías, entre los que se encuentran los destinados al ordeño mecánico, cercas eléctricas y bombas sumergibles que funcionan con paneles solares, por solo mencionar algunos (Ortiz del Toro, 2018).

En este ámbito ha sido beneficiada la unidad productiva El Vapor perteneciente a la Empresa Pecuaria Hermanos Sartorio del municipio Gibara por lo es necesario conocer el impacto que sobre la leche producida en esta unidad ganadera, tienen determinados indicadores productivos y reproductivos que constituye una herramienta útil para la toma de decisiones y el trazado de estrategias a fin de alcanzar la máxima eficiencia y productividad. Tomando en consideración lo explicado anteriormente, nos planteamos el siguiente problema científico:

**Problema científico:** ¿Cuáles son los indicadores zootécnicos decisivos para la productividad en la finca “El Vapor”?

**Hipótesis:** El monitoreo de los indicadores zotécnicos en la finca el vapor permitirá la definición de los determinantes para la productividad.

**Objetivo general:** Evaluar el comportamiento de los indicadores zotécnicos en la finca “El Vapor” durante el año 2020.

**Objetivos específicos:**

Definir los indicadores zotécnicos a monitorear en el año 2020.

Determinar los indicadores zotécnicos determinantes en la productividad de la finca “El Vapor”

Determinar acciones de mejora para el manejo zotécnico.

## **2. Revisión Bibliográfica**

### **2.1. Generalidades sobre la producción de leche en el mundo**

La leche representa el 17.5% del consumo de bebidas a nivel global. En el mundo existen más de 6 mil millones de personas que consumen leche y sus derivados, la mayoría en países en desarrollo (Kapaj *et al.*, 2017). Este producto contribuye a la seguridad alimentaria y posee gran relevancia en el proceso nutricional de las personas porque proporciona nutrientes esenciales y es fuente importante de energía, proteínas y grasas de alta calidad (Abdel, 2019).

Actualmente, la Unión Europea ocupa el primer lugar mundial en producción de leche (FAO, 2017). La India ocupa el primer lugar en producción de leche de búfala. España dentro de UE por ejemplo, ocupa el lugar siete produciendo 6,7 millones de kg; 4% de total europeo y ocupa el puesto número 7 en producción de leche de vacas. Estados Unidos ocupa el segundo lugar mundial en producción de leche bovina.

En 2016, México ocupó la octava posición en la producción mundial de leche SIAP-SAGARPA (2016) y se mantuvo durante 2017 (SIAP-SAGARPA, 2017). SIAP-SAGARPA (2016), indicó que tres de cada cien litros que se producen en el mundo son de origen mexicano. Se estima que la oferta de México para 2018, efectuada con datos a febrero, podría ser de 16 mil 78 millones de litros, que comparado con 2017 representaría un incremento de 544 millones de litros (SIAP-SAGARPA, 2018).

El impacto ambiental de la actividad agrícola a nivel mundial está rebasando la capacidad de recuperación de los ecosistemas y de continuar el ritmo de deterioro actual, la humanidad está avocada a serias consecuencias, entre ellas a la imposibilidad de alimentar a la población del planeta, que de acuerdo con FAO (2018), se acercará a los 9 200 millones para 2050.

En América Latina existe una gran diversidad de sistemas agropecuarios, lo que constituye una fortaleza para la región, ya que en este universo existen variantes que muestran distintos grados de sostenibilidad. Funes-Monzote (2016) relacionó esta heterogeneidad con el tamaño de las fincas, el tipo de producción, el uso de insumos externos o recursos

internos, la disponibilidad de la fuerza de trabajo y las características biofísicas de las fincas, que determinan niveles diferentes de eficiencia y sostenibilidad. El autor recomendó, además, identificar prototipos con las mejores respuestas en términos de productividad y eficiencia, que podrían contribuir a una mayor interacción entre las perspectivas de los agricultores y resolver puntos críticos a nivel local, teniendo en cuenta, por supuesto, las particularidades socioeconómicas y culturales de los pueblos, para aplicar las mejores experiencias.

En la tabla 1 se toma un grupo seleccionado de los principales países productores e importadores que representan alrededor del 60% de la producción mundial de leche de vaca, en el cual se puede observar un aumento de la producción del 1,07%, para enero-julio 2021 respecto a igual período del año anterior.

Tabla 1. Países productores e importadores de la producción mundial de leche de vaca

Países/Bloques:enero-julio	2021/2020
Argentina	4,0%
Australia	0,1%
Bielorusia	0,9%
Chile	0,0%
Nueva Zelandia	5,6%
Turquía	2,3%
Ucrania	-6,1%
Unión Europea-27países	-0,1%
USA	2,3%
Uruguay	5,7%
Brasil(a junio)	2,7%
Japón	1,0%
Mexico	2,2%
Reino Unido	0,7%
Rusia	0,1%
Total de países seleccionados Año 2021	1.07%

Fuente: Informes noticias. (Informe del 2° trimestre de 2021)

Cabe mencionar que a medida que transcurría el año las tasas acumuladas de evolución de la producción de éste grupo de países venían subiendo y en junio y julio ese crecimiento se detuvo:

Enero-febrero: -0,39%

Enero-marzo: +0,31%

Enero-abril: +0,81%

Enero-mayo: +1,10%

Enero-junio: +1,10%

Enero-julio: +1,07%

Las previsiones de los principales referentes sectoriales a nivel mundial, plantean un crecimiento leve para la producción mundial de leche en 2021: “Se pronostica que el crecimiento de la oferta de leche para los 7 grandes se expandirá solo un 1% interanual hasta el segundo semestre de 2022. Esto está por debajo del pronóstico anterior y la tasa de crecimiento histórica a largo plazo”.

“En total, se espera que los suministros aumenten algo más del 1% en 2021, en comparación con el crecimiento del 1,4% registrado en 2020 “(AHDB Dairy – UK). “La Comisión Europea y el USDA esperan un crecimiento relativamente modesto durante 2021 del 1% y 2%, respectivamente, por razones similares a las de Nueva Zelanda provenientes de presiones ambientales, la competencia por la tierra y el agua y las limitaciones de capital y mano de obra” (NZ Bank).

### **2.1.2 Generalidades de la producción de leche en Cuba y Holguín**

La producción de leche en Cuba ha experimentado variaciones durante años, situación que ha provocado implicaciones negativas para el crecimiento de este sector. Aunque desde 2007 se ha elevado la producción de este producto, aún no satisface la demanda de la industria ni de los consumidores cubanos (Martínez *et al.*, 2017). Además, la sociedad cubana necesita con urgencia el aumento de la presencia de alimentos de origen animal en la canasta básica, y la leche no es una excepción (Soto *et al.*, 2017).

El plan de entrega de leche a la industria en 2020 es de 385 millones de litros, mientras para la distribución a las bodegas se estimó necesarios otros 42 millones. Las nuevas medidas tomadas por el gobierno cubano en el sector agropecuario posibilitarán incrementar la masa bovina y la producción de leche y de carne, y con ello generar un mayor ingreso a los productores y mejores opciones a la población.

La agricultura cubana continúa con las premisas de promover proyectos de desarrollo local entre productores y cooperativas; incorporar los principios de economía circular; consolidar la producción de alimentos a nivel local sobre la base del Programa de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional y desarrollar las minindustrias. (Torres, 2021).

La región centro-oriental de Cuba, que incluye a las provincias de Camagüey y Ciego de Ávila, ha sido escenario de diversos estudios para encontrar soluciones al déficit de disponibilidad y el manejo inadecuado de la base forrajera, por ser factores determinantes en los resultados productivos y la sostenibilidad de los sistemas. Los primeros análisis acerca de la factibilidad de los sistemas lecheros estacionales, en la región centro oriental de Cuba, se realizaron por un grupo de investigadores de la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Camagüey, que resultó el punto de partida para un gran número de estudios en diferentes escenarios de campo y modos de producción, existentes en Cuba (García et al., 2020).

Un vistazo al panorama ganadero de la provincia de Holguín, muestra que hasta el cierre de mayo se registró un decrecimiento en la masa de ganado vacuno que sobrepasó la cifra de siete mil 400 cabezas, y aparejado a ello también disminuyó la natalidad en más de tres mil animales.

Estadísticas reveladas por la delegación provincial del Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), indican que en esas reducciones inciden esencialmente los municipios de Mayarí, Banes y Báguano, territorios en los cuales se intensifica el trabajo dirigido a revertir ese negativo comportamiento.

Llama la atención, a la vez que resulta preocupante, que se ha comprobado la existencia de nacimientos que no han sido reportados y para nadie es un secreto que se trata de una evidente violación de las normas y procedimientos establecidos mediante el control pecuario. En relación con el ganado bovino, en igual etapa se cuantificaron más de siete mil trescientos, con las principales incidencias atribuidas a Mayarí, “Frank País” y Sagua de Tánamo, y por sectores los más implicados fueron las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) y el privado.

En la provincia tiene lugar un proceso inversionista y de reanimación de las unidades de la ganadería, mediante el cual se busca incrementar los niveles productivos y con ello crecer en la entrega a la industria alimentaria de mayores cantidades de carne y leche para su procesamiento y comercialización.

## **2.2 Consideraciones sobre indicadores reproductivos y productivos en la hembra bovina.**

Los índices reproductivos utilizados en la producción lechera son indicadores asociados a la reproducción y definidos para ser empleados en el análisis de los resultados técnicos de las explotaciones lecheras, obtenidos de distintas informaciones reproductivas del rebaño (partos, cubriciones, celos, etc.), que se utilizan para evaluar y conocer la realidad y la eficiencia reproductiva de la explotación; ellos facilitan la información objetiva que ayuda a la optimización económica de las explotaciones y lo más importante es que pueden dar la clave de las posibles causas y orígenes de una ineficiencia reproductiva. Los índices reproductivos evolucionan continuamente con el tiempo, las características de la explotación (tamaño, nivel productivo), la localización geográfica y la época del año, por solo citar las más importantes (Brito, 2010).

Es evidente que existen determinados indicadores que, necesariamente, deben ser los más utilizados en la valoración de la eficiencia reproductiva del rebaño, ya que son los más eficaces y de menor complejidad para su obtención o cálculo, a la vez que se han validado científicamente en el diagnóstico reproductivo. Entre estos indicadores más usados se encuentran: el intervalo parto-parto (IPP), el intervalo parto- primer servicio (IPS), el intervalo parto-gestación (IPG) o período de servicio, los servicios por gestación o índice de inseminación artificial y el porcentaje de gestación al primer servicio (Blanco, 2000).

**Tabla 2. Principales indicadores del Siboney de Cuba.**

Indicadores	Valores
Edad al primer parto (años)	2,5
Vida útil(años)	5,1
Producción de leche por vida (kg)	17.183

---

Leche total / lactancia (L)	3.049
Duración de la lactancia (días)	262
Intervalo entre partos (días)	388
Leche por día de intervalo entre partos (kg/día)	8,4

---

**Fuente:** Évora, 1996.

En lo que se refiere a la eficiencia reproductiva del hato, las características reproductivas son determinantes, además de ser parte de los eventos más importantes en la ganadería por el hecho de tener impacto directo sobre los costos de producción (Hernández *et al.*, 2010).

En este aspecto, es primordial que cada hembra presente una regresión rápida a un nuevo ciclo reproductivo después del parto, siendo esta situación la que determina el rendimiento económico de la cría de ganado vacuno (Hernández *et al.*, 2011). El nacimiento de suficientes terneras que servirán de reemplazo permite mantener el tamaño del hato e incluso incrementarlo (Carvazos, 2013).

Los índices productivos expresan el resultado entre la producción de un proceso y el gasto o consumo de dicho proceso. Estos se deben tener en cuenta para el estudio de debilidades y fortalezas, con el objeto de hacer proyecciones de corto, mediano y largo plazo que conlleven al crecimiento del hato, son realizados mediante la toma de datos que se deben encontrar ubicados en los registros implementados en las fincas a nivel individual o colectivo de los animales (Romero, 2015).

Hernández y Armenteros (2011) señalan la existencia de numerosas limitantes en el segmento primario del área de la ganadería tropical y subtropical, entre las que consignan:

- La carencia de alimentos en cantidades y con la calidad necesaria durante determinados períodos del año, unido a su bajo valor biológico y digestibilidad.
- El bajo potencial genético de los rebaños, empleándose razas o cruces que no logran una producción eficiente.
- Las fluctuaciones en los rendimientos en leche y en el estado físico de los animales.



- El inadecuado desempeño reproductivo de los rebaños, presentándose largos períodos interpartales, bajos porcentajes de gestaciones y limitada vida útil de las hembras.
- El empleo de indicadores productivos inadecuados para la evaluación de los sistemas lecheros, como por ejemplo litros por vaca en lugar de litros por lactancia o litros por unidad de superficie.
- La insuficiente aplicación de tecnologías sostenibles, como pueden ser las cercas vivas, el uso de fuentes renovables de energía (energía eólica), la producción de biomasa, etc.
- El poco respeto por el medio ambiente, con prácticas de sobrepastoreo, carga animal elevada por unidad de superficie, etc.

### **2.3 Tendencias actuales en la eficiencia de los indicadores productivos y reproductivos en la ganadería.**

Las actividades bovinas se sustentan en las siguientes bases: genética, alimentación, salud y manejo por la importancia que tiene cada uno de estos pilares en la ganadería y conociendo las diferentes problemáticas de esta a pequeña y mediana escala es que resulta necesario saber cuál es la situación de este rubro actualmente, eficiencia y eficacia con que se realizan las prácticas de manejo y el uso de tecnologías en la finca, para identificar las buenas acciones y las principales deficiencias, que permitan brindar alternativas de mejora a la unidad de producción e información de mucha importancia al sector ganadero (Blándon, 2016).

Es necesario considerar que la ganadería es una rama económica muy técnica cuyos ciclos biológicos son largos, lo cual complejiza los ciclos productivos y la recuperación financiera de capitales invertidos (CAE-CA, 2016). En particular, los sistemas de producción de leche son muy complejos, debido a la gran variedad de factores tecnológicos, ambientales y socio-económicos que influyen en el proceso productivo, los cuales necesitan de una relación armónica y proporcional para elevar la eficiencia en su gestión.

Así, la eficiencia de los sistemas está relacionada con los procedimientos que se ejecutan en los procesos ganaderos y con el comportamiento de los actores que los conducen, quienes

deciden las alternativas que se aplican y la manera de dirigir los sistemas productivos (Vargas *et al.*, 2015); aunque, es importante tener siempre presente que, en general, las condiciones agro- climatológicas imperantes en las regiones tropicales determinan, en la mayoría de los casos, las rentabilidades de las explotaciones (Domínguez *et al.*, 2015).

En el sector privado de Cuba existen serias dificultades con el flujo del ganado, pues el campesino o usufructuario adquirió un grupo de animales, pero no en todas las cooperativas está bien organizado el flujo zootécnico del rebaño. En las condiciones actuales de la ganadería resulta de vital importancia prestar especial atención al crecimiento vertical de la producción en las áreas ganaderas, pues aún existe un potencial disponible considerable (CAE-CA, 2016).

Actualmente los avances en la tecnología se producen a un ritmo más rápido que cuando se desarrolló la IA hace más de 75 años (Lamb *et al.*, 2016), y aún no se ha logrado explotar todas sus potencialidades pues su éxito depende de la acción de múltiples factores. Por ejemplo, la transferencia de embriones es ahora una parte integral de los conceptos modernos de cría de ganado y se aplica ampliamente en todo el mundo, sin embargo, si bien permite una mejor explotación del potencial genético de las hembras que la IA, sólo se usa en el 1-2% de la población reproductora élite (Niemann y Seamark, 2018).

Esas nuevas tecnologías abren un amplio campo de alternativas para mejorar la eficiencia reproductiva de los sistemas vacunos en inseminación artificial, pero solo serán exitosas en la medida en que se logre una organización y evaluación precisas de todo el proceso, por lo que se buscan alternativas que permitan la evaluación del comportamiento del rebaño, de acuerdo con Stevenson y Britt (2017), las medidas históricas tradicionales de la eficiencia reproductiva, como los días abiertos, los servicios por concepción y los intervalos entre partos tienen un valor menor porque carecen de sensibilidad temporal a las tendencias actuales de fertilidad en el rebaño.

La intensificación sostenible de los sistemas de producción de alimentos basados en pastos brinda la oportunidad de alinear la demanda mundial, cada vez mayor de alimentos, con la necesidad de una producción de rumiantes ambientalmente eficiente (Horan y Roche, 2020).

Si se considera que el éxito de los sistemas de pastoreo estacional depende de la recuperación de las hembras de modo que se alcance un intervalo entre partos de 365 días, se dispone de un periodo corto para la gestación de las hembras, por lo que es necesario el empleo de las tecnologías reproductivas. Recientemente Horrach Junco et al. (2020), propusieron, como alternativas zootécnicas para mejorar la eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial, a la estacionalidad asociada a la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) y el control de la reproducción a través de la metodología del índice global de eficiencia biorreproductiva (IgEBR).

### **3. Material y Métodos**

#### **3.1 Ubicación del Experimento**

El estudio se realizó en el período enero-diciembre del año 2020 en la finca lechera “El Vapor”, perteneciente a la Empresa productora de Granos y Cereales del municipio de Gibara, situada en el poblado Iberia, municipio Gibara, provincia de Holguín; cuyo objeto social es la producción de leche para la industria.

#### **3.2. Descripción de la metodología.**

La toma de información para el monitoreo de los indicadores zootécnicos se realizó según los indicadores para diagnósticos de unidades de producción propuestas por la metodología PASEA (Marzin, 2014).

Para el análisis del sistema de crianza y producción se evaluaron las siguientes variables zootécnicas:

- Carga animal: número de UGM de todos los animales / área (pastos naturales + pastos mejorados + forrajes + cultivos varios utilizadas para ganadería)
- % machos vacunos. Número de machos / Total de vacunos.
- % tasa de remplazo.
- % de vacas en reproducción. Promedio de vacas en ordeño al año / promedio de número de vacas totales \* 100.
- % de vacas vacías. Número de vacas vacías / Número total de vacas \* 100.
- % de tasa de remplazo (número de terneras + añojas + novillas)/número de hembras en reproducción \*100
- % de vacas en producción (promedio de vacas en ordeño en el año/promedio de número de vacas totales \*100
- % de vacas vacías (vacas vacías /número de vacas \*100
- % de vacas en producción. Promedio de vacas en ordeño al año / promedio de número de vacas totales \* 100.
- Producción de leche vaca/día (producción de leche anual/promedio de vacas totales/360.
- Producción de leche / vaca / lactancia.  $\sum$  (producción / vaca / lactancia) / número promedio de vacas.
- - Número de potreros o cuarterones. Área de ganadería / número de potreros o cuarterones.
- Reserva seca (área reservado para el período seco). Área (pastos + forraje) reservada / área de pastos naturales +pastos mejorados \* 100.

- Eficiencia técnica de la inseminación.  $(100/\text{Eficiencia Técnica})$  para el rebaño inseminado, número de nacimientos durante los últimos 9 meses / número de inseminación durante el plazo (18 hasta – 9 meses) \* 100
- Intervalo entre parto. Calcular la media de IEP de las vacas presentes
- Duración media de la lactancia. Suma intervalos parto-secaje / número de vacas contabilizadas
- Producción de leche / ha. Producción de leche por año / (área de pastos naturales y mejorados +área de cultivos destinados a la alimentación animal).

### **Análisis económico**

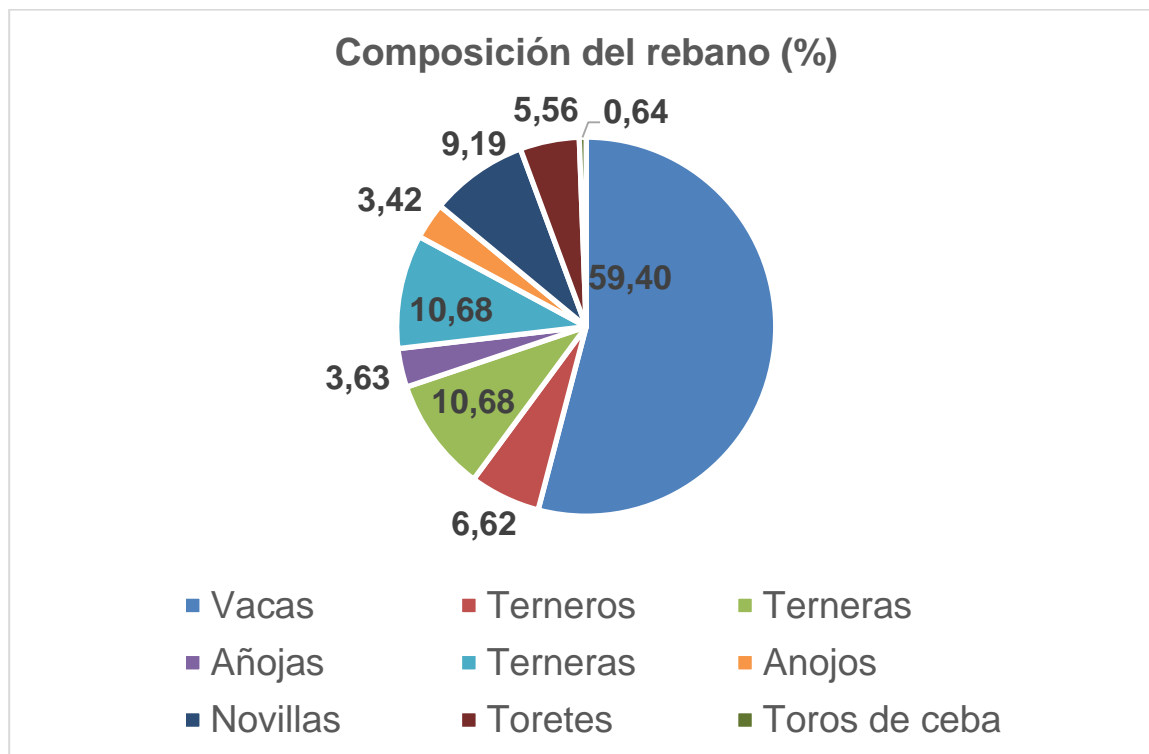
El análisis económico se efectuó de acuerdo a la metodología propuesta por Ríos, Martínez, y Rosero (2011) la cual se desarrolla mediante la comparación de los valores que presentan los principales indicadores zootécnicos vinculados a la producción de leche, considerados como óptimos, con respecto a los reales obtenidos en la unidad.

Se consideró como criterios de referencia, los indicadores económicos hallados durante el año 2020, en los registros de la unidad para el análisis del comportamiento macroeconómico del módulo de ganado mayor para la producción de leche en cuanto a los gastos e ingresos obtenidos

#### 4. Resultados e impactos esperados:

Resultados del monitoreo a los indicadores zootécnicos año 2020.

##### Composición del rebaño (%).



**Figura 1.** Composición del rebaño de la Finca en porcentajes.

**Fuente:** Encuesta PASEA al nivel de la finca El Vapor (2020).

Al analizar la estructura del rebaño observamos que el hato que cuenta con un total de 478 animales de la raza Siboney, del total del rebaño 278 animales eran vacas para un 59,40%, de ellas un promedio de 104 se mantuvieron en ordeño durante el año para un 37%. Estos valores no son similares a lo recomendado por Álvarez y Hernández (1999), quienes plantean que la estructura ideal de un rebaño bovino considera un 50 % y están por debajo de los reportados por Cruz (2002), al realizar un diagnóstico técnico-productivo de una vaquería comercial.

Por otra parte, se puede inferir que el reemplazo de la masa productiva no se encuentra asegurado pues 43 son novillas para un 9,19 % y según Cordoví (2003), debe existir un 20 % de esta categoría para la sustitución necesaria de las vacas menos eficientes, igualmente las

categorías de añojas y terneras no son los adecuados para garantizar un eficiente flujo zootécnico.

**Tabla.3 Caracterización reproductiva del rebaño hembra.**

<b>Caracterización reproductiva</b>	<b>Cantidad de animales</b>	<b>%</b>
Hembras inseminadas	145	52,16
Vacas gestadas	82	29,50
Novillas gestadas	8	2,87
Vacas recentinas	35	12,59
Vacas vacías	8	2,88
Total	278	100

**Fuente:** Encuesta PASEA al nivel de la finca El Vapor. (2020)

La inseminación artificial es el fundamental método reproductivo en la producción de leche en esta finca. El 52,6 % del total de hembras está inseminadas con un 29,50 de gestantes y el porcentaje de novillas gestante es bajo, así como el de vacas gestantes (Tabla 3).

Al analizar la tasa de remplazo para evaluar la estrategia que tiene la finca lechera en cuanto al manejo de la hembra en reproducción el valor obtenido fue de 84 %; considerado alto, lo que permite estimar que la unidad tiene la voluntad de renovar las hembras , pero denota también la falta de selección. Las vacas que no manifiestan su máximo potencial productivo rápidamente pueden ser desechadas con facilidad empleando esta tasa de reemplazo.

En este aspecto, es primordial que cada hembra presente una regresión rápida a un nuevo ciclo reproductivo después del parto, siendo esta situación la que determina el rendimiento económico de la cría de ganado vacuno (Hernández *et al.*, 2011). El nacimiento de suficientes terneras que servirán de reemplazo permite mantener el tamaño del hato e incluso incrementarlo (Carvazos, 2013).

En nuestra provincia se han reportado afectaciones considerables a la rentabilidad de las unidades lecheras producto a una baja eficiencia reproductiva que tiene como causa fundamental la detección del celo, que implica un elevado número de servicios/gestación, alargamiento del período de servicio y por tanto del período entre partos;

que reduce el índice de natalidad y con ello la producción de leche (Romero, 2015; y Cobas, 2016).

### Composición de animales en UGM

**Tabla 4. Carga por categorías de animales.**

Rebaño	Número de animales	de Equivalencia UGM	Número de animales en UGM
<b>Terneros(as)</b>	81	0,25	15
<b>Añojos(as)</b>	33	0,50	21
<b>Novillas y Toretas</b>	69	0,75	51,75
<b>Vacas</b>	278	1	478
<b>Otros&gt;3 años</b>	17	1	4
<b>Total</b>	478		<b>569,75</b>

**Fuente:** Encuesta PASEA al nivel de la finca El Vapor (2020).

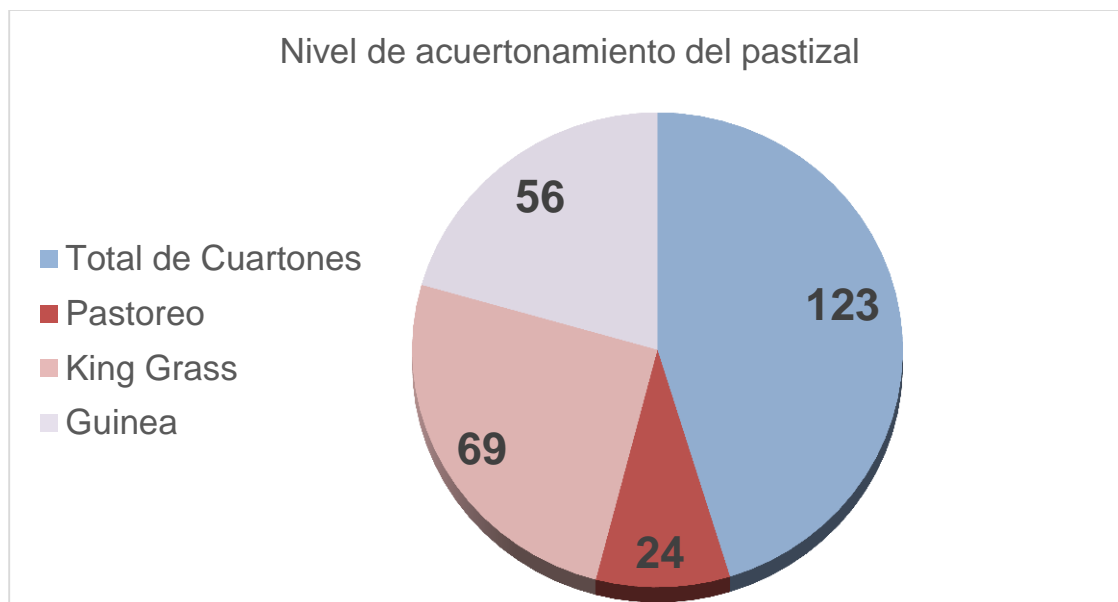
La finca cuenta con una carga alta (2,85) por lo que es generalmente aceptado que la carga (número de animales/unidad de área) es uno de los factores más importantes en la productividad animal. Se puede determinar por medio de los cálculos de la Capacidad de Carga; pero como depende de numerosos factores relacionados con el suelo, el pasto, el clima, etc. se hace difícil mantenerla en un rango adecuado alrededor de la carga óptima. Este principio establece que el aumento de la carga o intensidad de pastoreo, conlleva una disminución de la producción individual del animal; pero aumenta la producción por unidad de área, hasta llegar a la producción máxima por área, que llamó “carga óptima”. Cualquier incremento de la carga, a partir de ese punto, implica una disminución tal en la producción individual, que hasta la producción por área disminuye. Disminución de la carga sería una alternativa para el aumento de la producción y productividad de la producción de leche.

En esta Finca a criterio de los productores se hace el esfuerzo por ofrecer a los animales una alimentación adecuada a los animales en producción sin embargo no supe en su totalidad los requerimientos de los mismos; por lo que se considera que una alta carga, con buena alimentación es excelente, pero la misma con deficiencias graves en el sistema de alimentación es pésima.



En los sistemas con gramíneas mejoradas, sin riego ni fertilización, aún con el tiempo necesario para la recuperación de las especies, hubo una tendencia a disminuir el rendimiento y la persistencia de las gramíneas cuando la menor carga utilizada fue superior a 1.5 UGM / ha .Sin embargo, el uso del King grass CT-115 para pastorearlo en la época de escasez, con cargas moderadas, permitió resolver el déficit en esa época (Martínez 2001). La aplicación del silvopastoreo ha permitido conformar sistemas sostenibles, que integran los resultados con las leguminosas mejoradas, adaptadas, y las plantas arbóreas o arbustivas (Reinoso ,2000), con cargas de 0.5 y 2.0 UGM / ha.

#### Nivel de acuartonamiento del pastizal.



**Figura 4.** Nivel de acuartonamiento del pastizal en la Finca.

**Fuente:** Encuesta PASEA al nivel de la unidad productiva El Vapor (2020).

Cuentan con 123 cuartones, de ellos 24 para el pastoreo de los terneros establecidos por pasto estrella (*Cynodon nlefluensis*), 69 cuartones de King grass (*Cenchrus purpureun* CT-115), 56 cuartones de Guinea (*Megathyrsus maximus*, cultivar: común, liconi y Mombasa asociada a *Leucaena leucocephala* cultivar: cunningham y 116 ha de pasto natural: Camagueyana (*Dichantium anulatu*, pelo de burro (*Dichantium caricosum*) Tejana (*Paspalum notatum*) asociados con *Alisycarpus vaginalis* pero en un porcentaje mu bajo (5 %). Cuentan

con 2 ha de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray y 2 ha de *Cenchrus purpureum* OM-22, ambas para corte y suplementación, 1,5 ha de pelo de burro (*Dichantium caricosum*) para heno de terneros.

Como ha sido demostrado por numerosos autores, la efectividad en el manejo de las áreas de pastoreo guarda estrecha relación con el número de subdivisiones de las áreas. Estos autores demostraron que cuando el número de cuarterones es reducido, se producen efectos adversos en la disponibilidad y residuo del pasto (material dejado en el cuartón después de la salida de los animales) así como en la composición botánica del pastizal.

Cordovi, (2003), destaca que el acuartonamiento de las áreas de pastoreo en nuestras unidades bovinas es uno de los elementos básicos para lograr el crecimiento sostenido de la producción de leche, y el cómo lograrlo, constituye un aspecto complejo de nuestra ganadería. Este autor añade que el acuartonamiento de las vaquerías es una función de la intensificación con que se trabaja el pastizal y posee una relación directa con el rendimiento de estos y de los animales.

La búsqueda de alternativas de acuartonamiento para las áreas ganaderas, como aspecto indispensable para el manejo de los pastizales y del rebaño, se ha convertido en una necesidad para la ganadería cubana, la cual se ha visto afectada sensiblemente en los últimos años por las limitaciones de insumos utilizados en los sistemas de cercados convencionales.

### Indicadores productivos, reproductivos y económicos.

**Tabla 5. Elementos zootécnicos de la producción ganadera.**

Vacas en Ordeño	Edad al primer parto	Intervalo entre parto	Producción/ vaca/ día		
			Primavera	Seca	Año
104	30	402	39.18	45.6	65.19

**Fuente:** Encuesta PASEA al nivel de la unidad productiva El Vapor (2018).

Los valores encontrados en el estudio (Tabla 5) para los principales índices reproductivos indican deficiencias en el rebaño. La longitud del intervalo entre el parto y el primer servicio postparto (IPPS) tiene un valor de 93 días, cifra similar a las encontradas por Machado (2008), e inferior a lo reportado por Reinoso (2000), quien encontró IPPS de 111,08 y 103,65 días para agro sistemas silvopastoriles.

Sin embargo, el valor encontrado en el presente estudio, es superior a los informados por Romero (2015), cuyos valores oscilaron entre 63.15 y 70.46 al realizar un estudio de evaluación del comportamiento de la eficiencia reproductiva de la finca lechera “El Vapor” en Holguín. Por otra parte, en relación al intervalo parto-parto (IPP), que es un índice muy importante como indicador de eficiencia, el diagnóstico arroja un valor promedio de 402 días, alto pues debe ser de 360 días Castillo et al (2017).

En cuanto a la edad a la incorporación (30 meses) es alta debe ser a los 18 meses, esto verifica que tienen problema con el remplazo. En cuanto a la edad a la incorporación (EI), Hernández *et al.*, (2011) recomiendan que es necesario mejorar el manejo de los rebaños por la implicación que tiene sobre la duración de la vida reproductiva de las hembras y la atención a la hembra en desarrollo para reducir la edad de incorporación a la reproducción, si tenemos en cuenta que muchos autores como Cordovi (2003) y Hernández *et al.*,(2010) coinciden en afirmar que la edad de la hembra al primer parto proporciona una importante información de la eficiencia reproductiva y económica del rebaño, pues su atraso, ocasiona disminución en la rentabilidad, en la tasa de progreso genético y en la vida reproductiva útil, generando importantes pérdidas económicas, estos autores concluyen que la hembra debe manifestar el primer celo a los 13 meses de edad, pero debe quedar gestada a los 18 meses con el primer parto a los 27 meses.

La diferencia encontrada entre los trimestres de parto, con los menores valores de IEP en las vacas que paren en el trimestre julio-agosto-septiembre, pueden ser consecuencia de que el último tercio de la gestación transcurre en los meses del año de mayor disponibilidad del pasto, lo que asegura un mejor plano nutricional a la hembra gestante y, con ello, su arribo al parto con una mejor CC

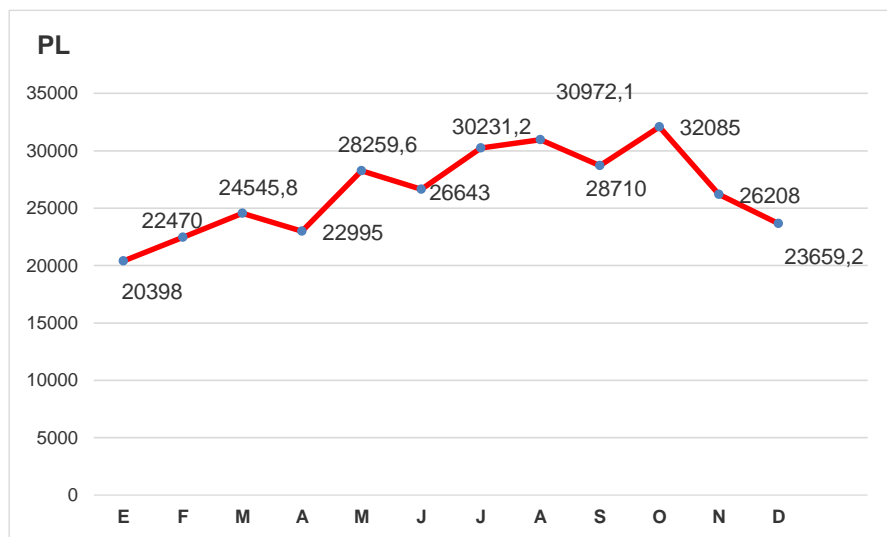
Las condiciones climáticas desfavorables que generan deficiencias nutricionales y problemas reproductivos, conducen a la adopción de medidas de manejo y organizativas que cuando son adecuadas incrementan significativamente la eficiencia reproductiva de rebaños bovinos.

El efecto de año sobre la actividad reproductiva del bovino se debe a los cambios en las condiciones medioambientales de un año a otro, las cuales influyen directamente en la disponibilidad y calidad de los pastos, así como de las condiciones de manejo de las vacas.

El porcentaje de vacas en producción durante el 2020 fue de 37%, este indicador revela que la intensidad de la utilización del ganado es bajo, mientras más elevado sea éste es mejor, los animales no están expresando todo su potencial productivo para la raza Siboney que es entre 10 -12 litros/día. En el 2020 logró producir 282 351 litros de leche, la producción en L/vaca/día reporta una media de producción de 7,5 litros.

En las condiciones de producción de Cuba, donde la alimentación depende casi exclusivamente del pasto, se hace necesario concentrar los partos en la época de mayor disponibilidad de alimento. En este sentido el aumento del número de partos en el transcurso del período lluvioso y al final de la época de seca contribuye también a mayor eficiencia en la producción durante la época lluviosa (Guevara *et al.*, 2017).

Al analizar el comportamiento de la curva de leche del año 2020 (Figura 6), presentó irregularidades en la producción por meses, una de las causas el porcentaje de vacas en ordeño mensual que oscila 103 – 115 hembras; esto se corrobora con el diagnóstico a la producción que muestra la cantidad de animales por producción de leche vaca/día.



**Figura 6.** Curva de producción de leche por meses

**Fuente:** Encuesta PASEA al nivel de la finca El Vapor.2018

Se observa la caída en la producción a partir de noviembre que estuvo en correspondencia con el inicio del periodo poco lluvioso. Estas diferencias en la producción son atribuidas también a los contrastes ocurridos en la disponibilidad de biomasa, la producción individual y el porcentaje de vacas en ordeño que fueron inferiores en esta etapa del año.

La producción de leche es una función de la disponibilidad y calidad de los pastos, del manejo de las vacas en ordeño y del suministro de suplementos y concentrados, cuando las áreas de pastoreos no son capaces de cubrir el déficit de nutrimentos de las dietas.

El indicador productivo Leche/ha/año (L/ha/año) está en correspondencia con los resultados reportados por Martínez *et al.*, (2010) al estudiar la UBPC Desembarco del Granma, Villa Clara, Cuba, con la aplicación de la tecnología de los bancos de biomasa con el pasto Cuba CT-115 y superior al valor medio de la producción en el período analizado, en la empresa Valle del Perú, (268 L/ha/año) reportados por Rodríguez *et al.*, (2014). Ello se asocia con la correcta aplicación de la tecnología de bancos de biomasa en la unidad en los períodos de mayor restricción alimentaria para el bovino, unido a otras estrategias de alimentación que fueron aplicadas durante el período en estudio a fin de mantener adecuados niveles productivos cuando escasean en cantidad y calidad los pastos y forrajes a ofertar.

**Tabla 6. Valoración económica**

Indicadores	Resultados
Producción total leche (LT)	214 399
Venta a la industria (LT)	203 679
Venta a trabajadores (LT)	10 720
Ingresos (CUP)	1 161 033,67
Gastos (CUP)	410 682,42
Ganancias (CUP)	750 351,25
Gastos Salarios (CUP)	525 245
Costo/peso (CUP)	0,36
Costo/LT (CUP)	0,96
Precio Venta Litro Leche (CUP)	4.50

Fuente: Resumen económico productivo año 2020

Este tipo de análisis económico permite obtener conclusiones para mejorar en el futuro el sistema de producción y superar las dificultades que están afectando la unidad. Sobre el cumplimiento de los objetivos de trabajo del 2020, señalar que el mismo en su conjunto, presentó un saldo de ganancias favorables y que la producción de leche representó un ingreso de 1161033.67\$(Tabla 6).

#### **Acciones de mejora para el manejo zootécnico.**

1. Mantener el trabajo de diagnóstico por etapas para lograr los objetivos del programa de desarrollo.
2. Contar con un balance alimentario calculado y planificado estratégicamente con materia prima producida en la propia unidad.
3. Diseñar un mapa o croquis del funcionamiento zootécnico para las proyecciones operativas inmediatas.
4. Calcular la carga constantemente y evaluarla para bajarla a 0,8 UGM/ha. Es necesario implementarlo inmediatamente para lograr la transformación de los pastizales y subir rápidamente la producción de leche.
5. En la época de lluvia el excedente de la producción de los pastos y los forrajes se debe aprovechar para heno y ensilaje durante el período de seca, siempre aprovechando el máximo potencial bromatológico de la planta,

## Referencias Bibliográficas

- Abdel, G.S.: Economic Analysis of Resources Use in Milk Production in Kuku Farms- East Nile- Khartoum Sudan, [en línea], Sudan University of Science and Technology, Tesis de Doctorado, Sudan, 128 p., 2019, Disponible en:<http://repository.sustech.edu/handle/123456789/22664>.  
aflet\_SoWBFA\_s.pdf. Roma, Italia. p.11.
- Blanco, G.S. (2000). Solución de problemas reproductivos en la vaca. La Habana, Cuba. UNAH.
- Blandón M. E. W., Blandón P. A. C. (2016). Caracterización del manejo zootécnico de la unidad de producción bovina en la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria, 2016. Trabajo de Graduación. Departamento de Sistemas Integrales de Producción Animal. Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal. Managua, Nicaragua.
- Brito, R. (2010). Fisiología de la Reproducción Animal con elementos de Biotecnología. La Habana, Cuba: Ed. Ciencia y Técnica.
- Castillo M., Alpizar A., Padilla J. y Keim J. 2017. Efecto de la edad a primer servicio, número y época de parto sobre el comportamiento de la curva de lactancia en vacas Jersey. 22 p. DOI: <https://doi.org/10.15517/nat.v11i2.31306>
- Cobas, M. (2016). Evaluación del comportamiento de la eficiencia reproductiva en la vaquería “Manuel Fajardo” del municipio Holguín. (Trabajo de Diploma). Universidad de Holguín. Cuba.
- Comisión De Asuntos Económicos-Comisión Agroalimentaria (2016). Informe sobre los resultados de la fiscalización y control sobre el impacto económico del cumplimiento del Programa de Desarrollo de la ganadería vacuna en el Ministerio de la Agricultura. República de Cuba: Asamblea Nacional del Poder Popular. Recuperado el 27 de septiembre de 2016, de <http://www.parlamentocubano.cu/wp->

<content/uploads/2016/07/impacto-de-la-ganaderia-CEconomicos-Agroalimentaria-ul2016.pdf>. Consultado:27/sept./2020

Cordoví, M.B. (2003). Comparación de dos sistemas de pastoreo intensivo (Rotacional y Porcionado) para hembras bovinas lecheras de reemplazo. (Tesis Maestría en Producción Animal). Universidad de Granma. Cuba.

De Almeida, A.M. (2018). Improving animal production and health in the tropics-the challenge of humankind. *Trop Anim Health Prod* 50, 1177-1179. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-018-1647-y> [ Links ]

Domínguez, A. M.; Morales, Y. y Sánchez, J. A. (2015). PB-09. Influencia del índice temperatura-humedad sobre la producción de leche por época del año en vacas. V Congreso de Producción Animal Tropical. La Habana, Cuba. El trópico. 4 ed. Zamorano Academic Press. 320 p.

Évora, C. (1996). Longevidad del Siboney de Cuba. Revista ACPA 15(2): 13. Carvazos, F. (2013). Criterios actuales para evaluar la eficiencia reproductiva en las explotaciones bovinas. Artículos Técnicos ABS. México.

FAO (2018). La biodiversidad para la alimentación y la agricultura. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Comisión de recursos genéticos para la agricultura y la alimentación.

FAO. (2017). Los principales países productores de leche. Disponible en; <https://www.eurovacas.com/blog/192-productores-de-leche.html>. Consultado en marzo de 2021. SIAP-SAGARPA, 2018. Boletín mensual Balanza disponibilidad consumo. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 11 pp.

Funes-Monzote, F.R. (2016). Integración agroecológica y soberanía energética; en: Funes, F.

García D. J. R., Noval A. E., Quiñones R. R., Pérez B. A. Hernández B. M. Principales indicadores reproductivos y factores ambientales que afectan a vacas de los genotipos



Siboney y Mambí de Cuba. *Rev. Prod. anim.* vol.32 no.3 Camagüey sept.-dic. 2020 Epub 12-Dic-2020

- García-Díaz, J. R.; Scull, J.; Sarria, Y.; Pérez-Bello, A.; Hernández-Barreto, M. (2018). Comportamiento reproductivo de los genotipos Cebú y 5/8 Cebú x 3/8 Simmental en la región central de Cuba. *Rev. prod. anim.*, 30 (2), 46-53. [ [Links](#) ]
- Hernández, Arelis; Ponce De León, Raquel; García, Sonia M.; Guzmán, Gladys; Mora, Marta. (2011a). Evaluación genética del bovino lechero Mambí de Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 4 (4), 355-359. [ [Links](#) ]
- Hernández, M., Silveira, E., Molina D., Mendoza, C., y Vallejo, J. (2010). Incorporación y primer parto en novillas Siboney en una Empresa ganadera en Cuba. *Revista electrónica de Veterinaria*, Vol.11 No. 12. Villa Clara, Cuba.
- Hernández, R. y Armenteros, M. (2011). Cruzamientos para el trópico. Leche, cadena productiva. La Habana, Cuba: Asociación Cubana de Producción Animal.
- Horan, B., & Roche, J. R. (2020). Defining resilience in pasture-based dairy-farm systems in temperate regions. *Animal Production Science*, 60(1), 55-66. <https://doi.org/10.1071/AN18601> [ [Links](#) ]
- Horrach Junco, M., Bertot Valdés, J., Vázquez Montes de Oca, R., & Garay Durba, M. (2020). Eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial. Tendencias actuales y perspectivas. *Revista de Producción Animal*, 32(3). <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e3592> [ [Links](#) ]
- [http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/Newsletter\\_and\\_leaflets/Le](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/Newsletter_and_leaflets/Le)
- [http://www.siap.gob.mx/wp-content/.../boletinleche/Bbolet\\_4totrim2017.pdf](http://www.siap.gob.mx/wp-content/.../boletinleche/Bbolet_4totrim2017.pdf).
- Kapaj, A.; DECI, E.; (primero) : “World Milk Production and Socio-Economic Factors Effecting Its Consumption”, En: *World Milk Production and Socio-Economic Factors Effecting Its Consumption*, Ed. Elsevier, Inc., Ronald Ross Watson, Robert J. Collier, Victor R. Preedy (eds.), Dairy in Human Health and Disease Across the Lifespan, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-809868-4.00007-8>, pp. 107-115, 2017, ISBN: 978-0-12-809868-4.
- Lamb, C., Mercadante, G., Henry, D., Fontes, P., Dahlen, R., Larson, E. & DiLorenzo, N. (2016). Invited Review: Advantages of current and future reproductive technologies for beef cattle production. *The Professional Animal Scientist*, 32, 162-171. <http://dx.doi.org/10.15232/pas.2015-01455> [ [Links](#) ]

- Martínez R O, Aguilar P I & Torres V 2010 Análisis del impacto de la tecnología de los bancos de biomasa con el pasto Cuba CT-115 en nueve lecherías de la UBPC Desembarco del Granma, Villa Clara, Cuba. III Congreso de producción Animal. La Habana, Cuba, p. 257.
- Martínez, R.O. (2001). Banco de biomasa para la sostenibilidad de la ganadería tropical. En: Estrategias de la alimentación para el ganado bovino en el trópico. De. Banco de México. FIRA, pp. 125.
- Martínez, V.A.; Ribot, E.A.; Villoch, C.A.; Montes De Oca, N.; Remón, D.D.; Ponce, C.P.: "Calidad e inocuidad de la leche cruda en las condiciones actuales de Cuba", *Revista. Salud Animal*, 39(1): 51-61, 2017, ISSN: 0253-570X.
- Marzin, J. (2014). Herramientas Metodológicas para una Extensión Agraria Generalista, Sistemica y Participativa. Proyecto de Apoyo al Sistema de Extensión Agraria en Cuba, La Habana. Cuba.
- Niemann, H., & Seamark, B. (2018). The Evolution of Farm Animal Biotechnology. In *Animal Biotechnology 1* (pp. 1-26). Niemann, H., & Wrenzycki, C. (Eds.). Springer, Cham. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92327-7\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92327-7_1) [ Links ]
- Orozco, D. (2015). Definición de Ganadería. En Venemedia (2014 ed.).Concepto Definicion. de. Recuperado de <http://conceptodefinicion.de/ganaderia/>.
- Reinoso, M. (2000). Contribución del potencial lechero y reproductivo de sistemas de pastoreo arborizados empleando vacas Siboney de Cuba. Tesis en opción al grado de Dr. En Cienc. Vet., Univ. Central "Marta Abreu", Santa Clara. P. 99.
- Rodríguez Idalmis, Torres Verena, Martínez O y Domínguez L 2014 Evaluación técnica, socioeconómica y medioambiental de una empresa genética de Mayabeque, Cuba, mediante el Modelo Estadístico de Medición de Impacto (MEMI). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 48 (3): 219-225.
- Romero, C. (2015). Evaluación del comportamiento de la eficiencia reproductiva en la finca lechera "El Vapor" (Gibara). (Trabajo de Diploma). Universidad de Holguín. Cuba.
- Romero, C. (2015). Evaluación del comportamiento de la eficiencia reproductiva en la finca lechera "El Vapor" (Gibara). (Trabajo de Diploma). Universidad de Holguín. Cuba.
- Schild, C. (2017). Estimación de la tasa de mortalidad anual de terneros y caracterización de los sistemas de crianza en establecimientos lecheros de Uruguay (Tesis de Maestría). Facultad de Veterinaria, UdelaR, Montevideo.

Siap-Sagarpa (2017) Panorama de la lechería en México 2017. Disponible en:

Significados. (2015)¿Qué es Ganadería? En Significados. Recuperado de [www.significados.com-ganaderia](http://www.significados.com-ganaderia).

Soto, S.S.A.; Guevara, V.R.V.; Guevara, V.G.E.; Loyola, O.C.J.; Bertot, V.J.A.; Senra, P.A.F.; Curbelo, R.L.M.: “Reflexiones acerca de la adopción y extensión de un modelo de producción de leche estacional en Camagüey, Cuba”, *Pastos y Forrajes*, 40(1): 3-15, 2017, ISSN: 2078-8452.

Stevenson, J. S., & Britt, J. H. (2017). A 100-Year Review: Practical female reproductive management. *Journal of dairy science* , 100(12), 10292-10313. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12959> [ [Links](#) ]

Torres R. 2021. Centro de Estudios de la Economía Cubana. Universidad de la Habana

Vélez M., Hincapié J., Matamoros I. y Santillán R. 2006. Producción de ganado lechero en y Vázquez, L. (eds.). Avances de la Agroecología en Cuba. Primera edición. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Matanzas. Cuba. p 403-420.