

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**



TRABAJO FINAL DE GRADO

MODALIDAD INTERVENCIÓN PROFESIONAL

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN EL PLANO NUTRICIONAL DE VACAS EN
ORDEÑE DE UN TAMBO DEL PARTIDO DE SAN VICENTE. EVALUACIÓN DE
CONSECUENCIAS PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS**

Alumno: De Marco Gastón Ariel

N° de legajo: 25938/1

Email: gastondemarco@gmail.com

DNI: 33.788.553

Tel.: (02396) 15544932

Directora: Ing. Agr. Lorena Agnelli

Co-directora: Dra. Magalí Darré

Lugar de realización: Cátedra de Producción Animal 2, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

AÑO 2021

RESUMEN

El presente trabajo final de grado se realizó bajo la modalidad de intervención profesional efectuando el análisis de un sistema de producción de leche vacuna de la Cuenca Abasto Sur ubicado en el partido de San Vicente, Provincia de Buenos Aires, en el año 2018. Sobre la base de una descripción general de la producción láctea y de las características edafoclimáticas de la zona bajo estudio, este trabajo se ha centrado en la descripción y el análisis de una unidad productiva. A través de visitas al establecimiento y del relevamiento de los principales indicadores productivos, reproductivos y económicos, se pudo realizar un diagnóstico de las principales problemáticas que el sistema presentaba al momento del estudio. En base a ello, se observó que una de las principales limitantes del sistema productivo se encontraba en la alimentación del rodeo de vacas en ordeño. Así, se propuso como objetivo del trabajo un planteo nutricional para este rodeo, con el fin de mejorar la eficiencia productiva y económica del sistema. De acuerdo con lo anterior, se confeccionó una propuesta de intervención profesional para compensar las falencias nutricionales del rodeo en producción, mejorando el rendimiento de los recursos disponibles (potencial pastura) y planteando una mejora productiva y económica para el sistema. La mejora propuesta se basa en la reducción del costo de alimentación, a partir del reemplazo en la composición del alimento, variable que tendría un gran impacto en los costos mejorando la eficiencia global del sistema, el margen bruto por hectárea, y el precio por litro producido. Así la empresa podría optimizar su producción en términos de litros y rentabilidad en términos de margen bruto.

INDICE GENERAL	
INDICE DE FIGURAS	4
1. INTRODUCCION	5
1.1. Producción de leche en el mundo y Argentina	5
1.2. Caracterización del sistema de producción de leche en Cuenca Abasto Sur. 6	6
1.3. Alimentos y alimentación en la producción de leche bovina.	9
1.3.1. Tipos de alimentos.	10
1.3.2. Efectos de la suplementación.	11
1.4. Plano nutricional de la vaca en ordeño. Consumo y producción de leche. 12	12
1.4.1. Producción de leche.	12
1.5. Evaluación productiva, reproductiva y económica de un tambo bovino. 15	15
1.5.1. Indicadores productivos, reproductivos y de tamaño.	16
1.5.2. Indicadores económicos	17
2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA PRODUCTIVO	18
2.1. Ubicación del objeto de estudio.	18
2.2. Potencial pastura.	19
2.3. Potencial animal.	19
2.4. Dinámica del rodeo.	20
2.5. Demanda forrajera.	20
2.6. Oferta forrajera.	21
2.7. Análisis del balance nutricional.	22
2.8. Índices productivos, reproductivos y de tamaño.	25
2.9. Índices económicos. Margen bruto actual.	27
3. DIAGNOSTICO	30
4. OBJETIVOS	31
4.1. Objetivo general	31
4.2. Objetivos específicos	31
5. MATERIALES Y METODOS	32
5.1. Actividades en gabinete	32
5.2. Actividades a campo	32
6. PROPUESTA DE INTERVENCION	33
7. ANÁLISIS PRODUCTIVO - ECONOMICO	33
7.1. Evaluación productiva de la intervención. Balance nutricional.	33
7.2. Evaluación económica de la intervención. Margen bruto.	34
8. CONCLUSION	37
9. BIBLIOGRAFÍA	38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Costos para producir 100 Kg de leche en diferentes países del mundo (The Global Dairy World 2017/18 - IFCN).....	6
Figura 2. Localización de las principales cuencas lecheras de Argentina (OCLA).....	7
Figura 3. Datos históricos de precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas para la Cuenca Abasto Sur (Fuente SMN).....	8
Figura 4. Evolución del Balance Energético a lo largo del ciclo de lactancia (Pendini, 2006).....	13
Figura 5. Efectos nutricionales sobre la producción de vacas lecheras de distinto potencial genético (Pendini, 2006).....	15
Figura 6. Plano de ubicación de campo “El Silencio” (imagen satelital).....	18
Figura 7. Distribución promedio de las pariciones a lo largo del año en “El Silencio” (Elaboración Propia).....	20
Figura 8. Demanda forrajera del rodeo en ordeño a lo largo del año expresado en kg de Materia Seca Mensual (Elaboración Propia).....	21
Figura 9. Oferta nutricional del rodeo en ordeño a lo largo del año expresado en kg de Materia Seca Mensual y composición de la oferta nutricional en porcentaje (Elaboración Propia).....	22
Figura 10. Promedio mensual de litros por día de vacas en ordeño de “El Silencio”.....	25
Figura 11. Composición de Ingresos y Costos Directos del esquema actual de “El Silencio”.....	28
Figura 12. Suministro Diario de Heno de Pasturas (kg/día/animal) y Expeller de Soja (kg/día/animal) propuestos para la dieta de vacas en ordeño en “El Silencio”.....	34

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de animales de “El Silencio”.....	20
Tabla 2. Oferta, Demanda, Balance y Porcentaje del Balance sobre Oferta de: Materia Seca (MS) expresado en Kg Totales por mes, Energía Metabolizable (EM) expresado en Mcal Totales por mes, y Proteína Bruta (PB) expresados en Gramos Totales por mes; de vacas en ordeño de “El Silencio” (Elaboración Propia).....	22
Tabla 3. Índices de tamaño de “El Silencio” comparado con valores promedio de la Cuenca Abasto Sur.....	26
Tabla 4. Índices productivos de “El Silencio” comparado con valores promedio de la Cuenca Abasto Sur según Castignani y col., (2005)	27
Tabla 5. Índices reproductivos de “El Silencio” comparado con valores promedio de referencia.....	27
Tabla 6. Margen bruto, Resultado Operativo e Ingreso Neto actual (dólar promedio \$37,85) – Resumen de Tabla N° 14 de Anexo I.....	29
Tabla 7. Costos directos de la alimentación obtenida con los recursos suministrados (USD 37,85).....	29
Tabla 8. Oferta, Demanda, Balance y Porcentaje del Balance sobre Oferta de: Materia Seca (MS) expresado en Kg Totales por mes, Energía Metabolizable (EM) expresado en Mcal Totales por mes, y Proteína Bruta (PB) expresados en Gramos Totales por mes; de vacas en ordeño de propuesta de intervención (Elaboración Propia).....	33
Tabla 9. Indicadores de Costos directos de alimentación obtenida con los recursos propuestos.....	35
Tabla 10. Margen bruto de la propuesta de intervención para el establecimiento en estudio.....	35

1. INTRODUCCION

1.1. Producción de leche en el mundo y Argentina.

Es posible describir dos sistemas de producción de leche bien diferenciados a nivel mundial. Aquel en el que las condiciones climáticas, fundamentalmente las temperaturas extremas para la producción, llevan a estabular a los animales y a suministrarles el alimento *in situ* (Estabulación Fija). Así una dieta con concentrados y forrajes conservados son la base de alimentación de estos sistemas intensivos. Estos se ven a menudo en países del hemisferio norte, centro-norte de Estados Unidos, Canadá y algunos países de Europa que poseen bajas temperaturas invernales e incluso nieve, o en países como Israel, Colombia o México, donde una limitante importante son las elevadas temperaturas (Estabulación Libre) (**Gutiérrez Martínez**). El otro sistema, que se encuentra más difundido en el Hemisferio Sur con climas templados, como Nueva Zelanda, ejemplo típico de un sistema netamente pastoril con bajísimos niveles de suplementación y altísima carga animal instantánea, donde el componente principal en la dieta es el pasto y el animal es el encargado de cosecharlo directamente del campo.

Una forma de evaluar y comparar las diferentes lecherías del mundo, es a través de la producción de leche por vaca y por lactancia. De esta manera, se podrían dividir los países en cuatro grupos. Un primer grupo integrado por Estados Unidos, Japón y Canadá con producciones de más de 9.000 litros por vaca y lactancia, un segundo grupo con producciones promedio de 6.000 litros por vaca por lactancia se encuentra conformado por la Unión Europea, Australia y Argentina. El tercer grupo integrado por Ucrania, Nueva Zelanda, China y la Unión Soviética tienen una producción promedio de 3.990 litros y el último grupo conformado por México, Brasil y la India con producciones promedio por vaca y por lactancia de 1.520 litros (**Centeno, 2015**).

A la hora de comparar los establecimientos de diferentes países en cuanto a su competitividad, un buen parámetro es el costo de producción que tienen los mismos. De acuerdo a datos relevados por el International Farm Comparison Network (**IFCN**) en 132 establecimientos en más de 53 países, el costo promedio para producir 100 Kg de leche en 2017 fue de 40,2 USD.

En el mapa se indica el gran contraste que hay en los costos de producción en los diferentes países (**Figura 1**), donde los costos extremos son menores a 10 USD/100 Kg Leche (Camerún), hasta extremos como las granjas de Japón que fácilmente superan los 100 USD/100 Kg de leche. Argentina en este aspecto, se encuentra en el rango de los 30-40 USD/100 Kg de leche, estando por debajo del promedio

internacional, lo que debería representar una ventaja competitiva a la hora de exportar la producción, sobre todo ante algunos de los principales exportadores como son la Unión Europea (1°) y Estados Unidos (3°), pero en desventaja ante otros como Nueva Zelanda (2°) y Australia (5°) con menores costos de producción.

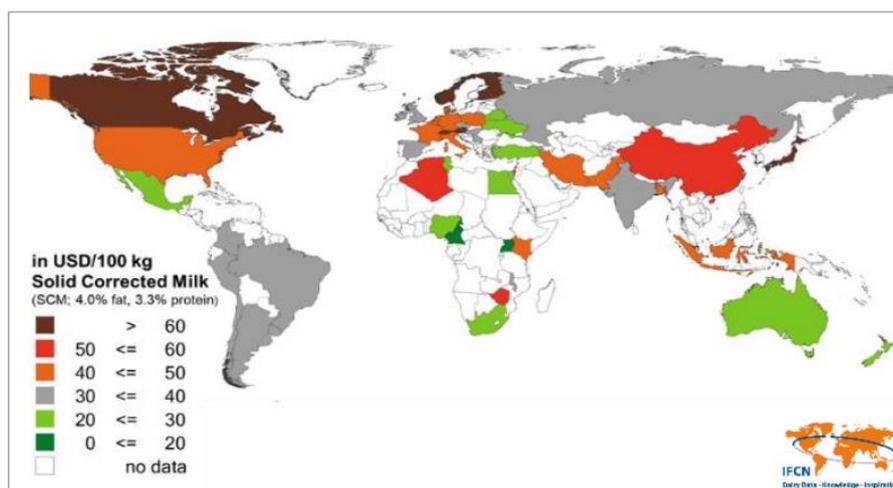


Figura 1. Costos para producir 100 Kg de leche en diferentes países del mundo (*The Global Dairy World 2017/18 - IFCN*).

La Argentina no cuenta con un sistema de producción definido debiéndose en gran parte a las marcadas diferencias climáticas y geográficas entre las distintas zonas del país, lo que lleva a que las condiciones de producción sean muy diferentes. Pudiendo definirlo como un sistema de base pastoril con suplementación y baja carga animal (**Comerón y col., 2009**). Según **Comerón y col., (2007)** las pasturas son la principal fuente de alimento de las vacas en Argentina, donde la dieta promedio anual está compuesta por aproximadamente 72% de pasturas y verdeos (consumidos en pastoreo), 11% de silaje y heno, y 17% de concentrados.

En cuanto al manejo reproductivo algunos estudios indican que en nuestro país, el 50% de los tambos está sujeto a inseminación artificial y la distribución de los partos o inicio de lactancias a través del año puede ser continua, estacional o bi-estacional según reciban servicio en forma continua a lo largo de todo el año, estacional (durante una etapa o temporada en el año) o bi-estacional (durante dos temporadas o etapas), respectivamente, esto dependerá de los requerimientos de la industria, región geográfica, cuenca lechera, destino de la producción (**Glauber, 2007**).

1.2. Caracterización del sistema de producción de leche en Cuenca Abasto Sur.

En Argentina la producción láctea se encuentra concentrada mayormente en cinco provincias (Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, La Pampa y Entre Ríos), dentro de

las cuales se encuentran las principales “Cuencas lecheras”, que son regiones dentro de las provincias donde hay una mayor densidad de tambos (**Castignani y col., 2005**) e industrias procesadoras. Las principales cuencas lecheras del país son: Santa Fe Sur, Santa Fe Centro, Noreste Córdoba, Córdoba Sur (Villa María), Mar y Sierras (Oeste Buenos Aires), Abasto Sur y Norte (Buenos Aires), Centro Norte La Pampa, Sur La Pampa y Entre Ríos (**Figura 2**).

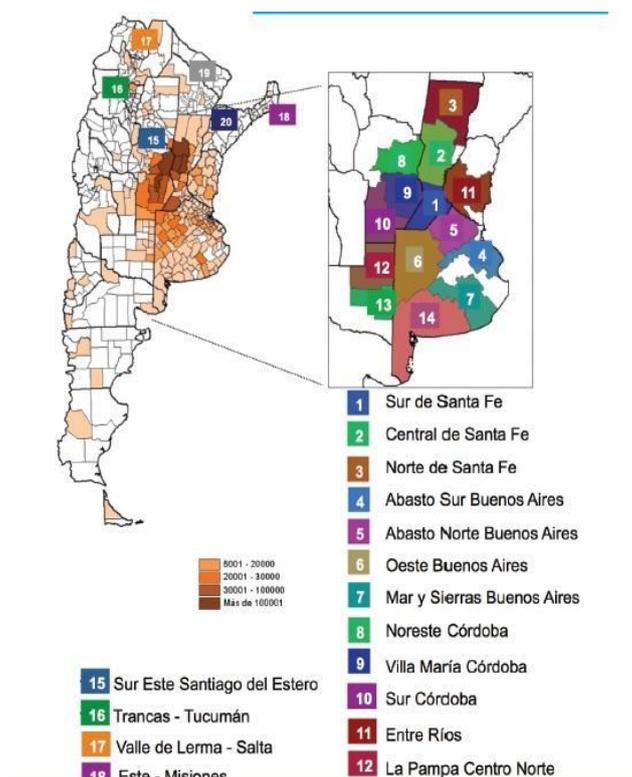


Figura 2. Localización de las principales cuencas lecheras de Argentina (OCLA).

El partido de San Vicente, objeto de estudio del presente trabajo, se encuentra en la cuenca lechera de Abasto Sur, Buenos Aires (**Vértiz, 2014**), área de transición entre la Pampa Ondulada y lo que se conoce como Depresión del Río Salado. Predominan los ambientes caracterizados por extensas planicies y depresiones, con suelos con alto contenido de sales, pocos profundos y anegables (55% de la superficie), paisajes de lomada con planicies y depresiones aisladas (30%) y relieves con característica de pampa ondulada (15% de la superficie). El perfil edáfico se caracteriza por la presencia de un fuerte horizonte B textural arcillo-limoso de lenta permeabilidad. Los suelos predominantes pertenecen a los subgrupos Paleudoles típicos y ácuicos, de textura superficial franco-arcillo-limosa. La napa freática es fluctuante y afecta la superficie en épocas de lluvia. Los suelos son más pesados hacia el norte y más arenosos hacia el Río Salado, con materiales más livianos y mejor drenaje. En el

extremo oriental son muy pesados. En esta área los suelos tienen buena capacidad de retención de agua, son algo salinos, neutro en superficie y ligeramente alcalino en profundidad (**Maddaloni y Ferrari, 2005**). El 67,4% de los suelos tienen aptitud predominantemente ganadera, el 23,5% aptitud agrícola ganadera y sólo el 2,5% restante de la superficie posee aptitud agrícola.

El clima es templado húmedo. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen y Geiger se clasifica como Cfa con una Temperatura Media Anual promedio de 15,8 °C y una Humedad Relativa Media Anual de 82%. La cuenca se encuentra dentro de la isohieta de los 1.000 mm/año con una mayor concentración de lluvias dentro del periodo Octubre-Abril (**Figura 3**), donde el valor histórico en estos meses supera los 95 mm/mes (datos del Servicio Meteorológico Nacional).

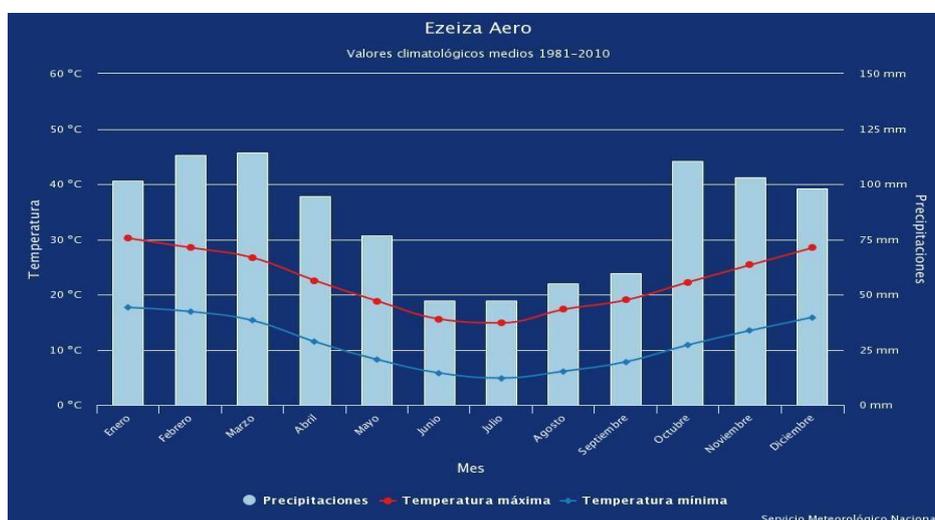


Figura 3. Datos históricos de precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas para la Cuenca Abasto Sur (**Fuente SMN**).

La actividad lechera dentro de la cuenca comparte territorio mayormente con la producción de carne vacuna, y en menor medida con la horticultura, producción avícola y porcina. El sistema de producción lechero, involucra al 40% de los productores ganaderos de la zona, la superficie promedio es de 140 a 170 hectáreas, con una cantidad de vacas totales de 105 a 110 cabezas. El 80% de los establecimientos posee ordeño mecánico (**Ministerio de Asuntos Agrarios, 2010**).

La producción media de leche de la zona de Abasto sur por establecimiento se ubica en los 1.440 litros; el 84,3% se comercializa en la industria como leche fresca. Un 10,9% se entrega como masa para elaboración de mozzarella correspondiendo a los establecimientos más pequeños (**Arzubi y Berbel, 2003**). Asimismo esta zona produce el 17,03% de los litros producidos en la provincia de Buenos Aires y procesa el 35,69%,

lo que indica una absorción de la producción de otras regiones, principalmente de la Cuenca del Oeste (**Ministerio de Asuntos Agrarios, 2010**).

Los establecimientos productores de leche se clasifican como pequeña y mediana empresa (PYME) y, dentro de ellas, son empresas precio-aceptantes. La leche constituye el insumo para la industria láctea, quien actúa, sin intervención alguna de entidades mediadoras o gubernamentales, como fijador de precio del producto para el sector de la producción primaria. Los productores de esta región se encuentran disociados, no constituyen cooperativas ni asociaciones de venta ni otro tipo de nucleamiento que los represente. Dentro de este marco, el margen de negociación del productor es muy reducido, a pesar de que pueda elegir libremente el volumen de producción sin estar restringido a un sistema de cuotas de leche (**Arzubi y Berbel, 2002**).

Las ventajas comparativas de las cuencas de Abasto están dadas principalmente por la cercanía al principal centro de consumo del país (Capital Federal y Gran Buenos Aires), por la disponibilidad de subproductos de la industria alimenticia y la diversidad de empresas que acopian la producción. Las desventajas más importantes se relacionan con la deficiente calidad de los suelos, caminos de acceso deteriorados, alto valor de la tierra y personal con baja capacitación (**Buelink y col., 1996**).

1.3. Alimentos y alimentación en la producción de leche bovina.

La alimentación es uno de los factores claves en la producción de leche, así como en su rentabilidad, es por ello que los alimentos a utilizar y la forma de suministrarlos necesitan de un análisis profundo. La producción de leche por hectárea está en función de la cantidad de forraje producido y utilizado por hectárea, de la cantidad de suplementos suministrados y utilizados por hectárea y de la eficiencia de conversión de los alimentos a leche (**Holmes y col., 2002**).

Los alimentos utilizados dependen de varios factores entre los que se mencionan:

- **Condiciones edafoclimáticas:** características del suelo y el clima condicionan la calidad y cantidad de alimentos que pueden producirse.
- **Disponibilidad en el mercado:** el mercado amplía el abanico de opciones de alimentos disponibles, que no puedan ser producidos en el establecimiento, ya sea por su alto costo, o falta de infraestructura. Posibilita introducir subproductos de otras producciones, que muchas veces contribuyen con la mejora de la dieta y la reducción de costos. La viabilidad del uso de estos subproductos depende en general de la cercanía a los centros de producción y de la estacionalidad de la producción de los mismos.

- **Calidad de los alimentos:** Las vacas lecheras tienen altos requerimientos nutricionales, sobre todo las vacas en la etapa de lactancia, por ende la calidad de los alimentos proporcionados en esta etapa será fundamental para poder satisfacer dichos requerimientos.
- **Instalaciones y maquinarias:** Las instalaciones y construcciones con las que se cuente en el establecimiento será determinante para poder producir, almacenar y/o suministrar determinados alimentos.
- **Objetivo de la producción:** Si el objetivo es producir leche con determinadas características (%PB, %GB, etc.) o si se quiere realizar una producción de bajo costo o tener una alta producción dependerá en gran medida del tipo de dieta suministrada, debido a que los componentes de esta tienen alta incidencia en la producción y hay un gran impacto en el costo de los alimentos sobre los costos de producción.
- **Destino de la dieta:** los alimentos y las proporciones de cada uno de ellos se verán afectados en función de la categoría animal a la cual se va a alimentar (vacas lactando, vacas en transición, vaquillonas, terneros, etc.), como así mismo a la raza y al estado fisiológico del animal, ya que hay una modificación fisiológica de sus requerimientos nutricionales, que debería ser acompañado por la modificación de la dieta.

En la producción de leche, el equilibrio entre las necesidades nutricionales de los animales y el valor alimenticio de los alimentos siempre estarán en continuo cambio. Por un lado, los requerimientos nutricionales de los animales cambian a medida que van trascurriendo las diferentes etapas de crecimiento y desarrollo. Ahí, cobra vital importancia la división del rodeo en categorías, en la medida que nuestro sistema lo permita. Por otro lado, los alimentos van cambiando su composición y disponibilidad, sobre todo si la base de la dieta es pastoril. Por lo tanto, se deberá monitorear periódicamente estos cambios con la misión de poder equilibrarlos. Una ventaja que tiene el sistema de producción lechero en este sentido, es que el resultado productivo (lt/VO/día) de las dietas utilizadas es observado inmediatamente, y puede ser monitoreado sobre las vacas en ordeño a diario, manifestando efectos de la alimentación en la producción de leche, pues tiene un impacto directo e inmediato sobre la misma.

1.3.1. Tipos de alimentos.

La pastura forma la base de la dieta de los animales en el tambo, y es el alimento que los animales cosechan en pie y tiene el más bajo costo (**Clark y Kanneganti, 1998; Peyraud y Delaby, 2001; Baudracco y col., 2016**). Sin embargo, para lograr manifestar todo su potencial depende de un manejo adecuado. Como desventaja se puede

mencionar que expresa modificaciones en la cantidad y calidad en función del estado fisiológico, lo cual en muchas ocasiones terminan limitando el consumo de los animales. Las especies perennes más difundidas que conforman el potencial pastura son: alfalfa, trébol rojo, trébol blanco, cebadilla, pasto ovido, festuca, especies espontáneas y nativas del lugar (pastizales naturales). Normalmente este tipo de especies brindan una oferta a lo largo de todo el año con picos de producción en primavera y en menor medida en otoño, por un periodo de 3 a 5 años aproximadamente. También se utilizan especies anuales, que debido al periodo de producción de unos pocos meses su costo es más elevado que las anteriores, pero son un buen complemento para cubrir los déficit de producción o calidad de las especies perennes. Son comúnmente utilizadas especies de invierno como raigrás anual y avena. Como producción de verano las especies más cultivadas son sorgo, moha, soja y maíz.

Cuando los forrajes no cubren el requerimiento nutricional de los animales, es donde se recurre a los concentrados proteicos y/o energéticos. Estos pueden compensar rápidamente deficiencias nutricionales, pero tienen como desventaja su elevado costo y la necesidad de tener la instalación y maquinaria necesaria para el suministro.

Los efectos de la suplementación con concentrados sobre la composición de la leche, dependen de la cantidad suplementada, del tipo de concentrado utilizado, de la forma de suministro y de las características de la dieta base a suplementar (**Rearte, 1992**).

1.3.2. Efectos de la suplementación.

- **Adición:** Se da cuando se pastorea forraje de buena calidad, pero en cantidad restringida. Esto se puede presentar cuando se realiza pastoreo por horas en verdeos de invierno o con cargas muy ajustadas. El grano producirá un incremento en la producción sin modificar el consumo de forraje.
- **Sustitución:** el suplemento reemplaza a parte del forraje aportado por la pastura. El nivel de producción de los animales se mantiene constante, pero disminuye la presión de pastoreo. Se da cuando los animales pastan sobre recursos forrajeros de muy buena calidad y en cantidad suficiente, como ser: cebada, pasturas consociadas bien manejadas, etc. y el grano suplementado también es de buena calidad.
- **Adición y sustitución:** Es una fusión de los dos casos anteriores. Se da un pequeño aumento en la producción y una pequeña disminución en el consumo de forraje verde. Se suele dar en pasturas de buena calidad con disponibilidades inferiores a las óptimas. Este caso es el que se da más comúnmente en la suplementación de pasturas en los baches de producción de invierno y verano.

- **Adición con estímulo:** Esto significa que además de permitir un aumento en la producción por el consumo de concentrado se aumenta el consumo de forraje. En pastoreo de forrajes de muy baja calidad, como ser diferidos de pasto llorón, heno de Grama Rhodes, campos naturales encañados, en síntesis, con bajos contenidos de proteína bruta, cuando se suplementa con concentrados proteicos.
- **Sustitución con depresión:** A la inversa del caso anterior, aquí se produce una disminución de la producción al sustituir parte del forraje consumido por un suplemento de inferior calidad. Como única ventaja tendría el aumento de la carga. Se da cuando se suplementa un verdeo de invierno con silaje de sorgo o una pastura de buena calidad y disponibilidad con grano de sorgo (**De León, 2005**).

1.4. Plano nutricional de la vaca en ordeño. Consumo y producción de leche.

El objetivo de todo productor de leche es producir volumen y composición estable de leche a lo largo del año, con vacas sanas y con un consumo de alimento eficiente. Una ración balanceada debe apuntar a cubrir los requerimientos energéticos y proteicos de la vaca en ordeño en sus diferentes etapas productivas, pues así se verá optimizada la producción de leche.

1.4.1. Producción de leche.

El manejo del plano nutricional de la vaca en ordeño comienza durante el periodo anterior al parto, denominado periodo de Vaca Seca, donde se le brinda al animal un periodo de descanso para que regenere los tejidos de la glándula mamaria y de esa manera pueda tener una mejor performance en la próxima lactancia. Para lograr el objetivo teórico de una lactancia por año, este periodo debería iniciarse aproximadamente a los 10 meses posteriores al parto, atravesando al principio una etapa de restricción alimentaria para detener de esa manera lo más abrupta posible la producción láctea. Ésta debería estar conformada por una dieta restringida, a base de forrajes y de menor calidad que los suministrados durante el periodo de ordeño. Este periodo normalmente toma unos 14 días y se debe prestar especial atención a que la condición corporal no sea menor a 3,2 (**Edmonson y col., 1989**), por lo cual es indispensable ir previniendo esta situación desde el último mes de lactancia para poder hacer los ajustes necesarios en la dieta para llegar a esta condición. Luego comienza una etapa de transición que abarca hasta aproximadamente los 30 días postparto, donde en el metabolismo del animal se producen grandes cambios debido a la gran demanda de nutrientes que requiere la producción de leche, que si no son acompañados de una dieta adecuada puede derivar en enfermedades metabólicas como hipocalcemias postparto, retención placentaria, desplazamiento del abomaso, cetosis,

(Glatz-Hoppe y col., 2020). Para evitar estas alteraciones del metabolismo es que se hace indispensable prestar mucha atención al balance de cationes/aniones de la dieta. Tener en cuenta que además del riesgo de enfermedades y condicionamiento de la producción de leche, en el periodo siguiente al parto se está poniendo en juego la eficiencia reproductiva del animal que afectara al periodo siguiente.

Durante los primeros 2 meses de lactancia, los requerimientos de energía para la producción de leche exceden al nivel energético de la ingesta. Esto da como resultado un balance energético negativo en este período de la lactancia (**Figura 4**). Para alcanzar el nivel de requerimientos energéticos que demanda la producción de leche el animal moviliza las reservas corporales. Es esencial minimizar el déficit energético en la etapa de lactancia temprana y tener un nivel aceptable para una óptima performance productiva (Lapierre y col., 2018; Goselink y col., 2020).

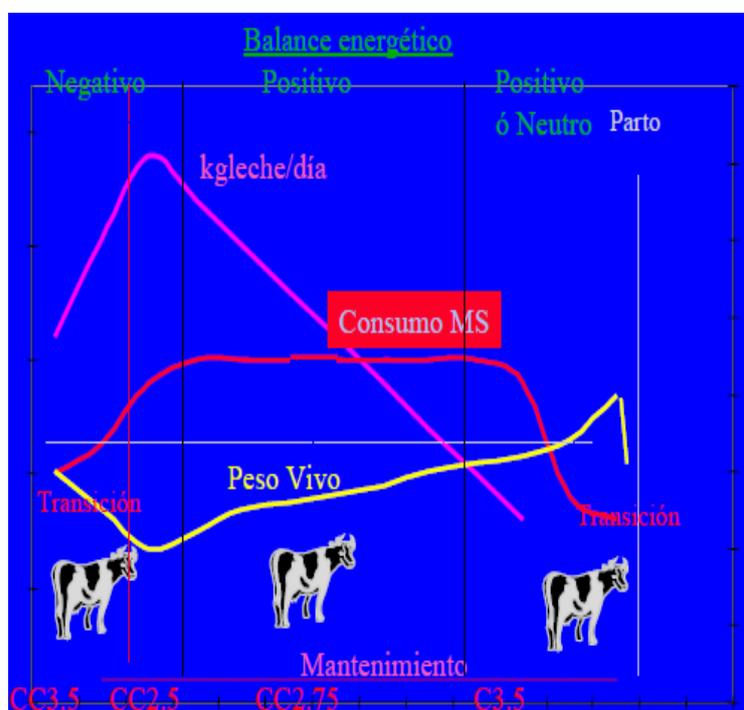


Figura 4. Evolución del Balance Energético a lo largo del ciclo de lactancia (Pendini, 2006).

Para inducir la ingesta de alimento, se debe suministrar a las vacas en la primer etapa de la lactancia (100 primeros días), forrajes de elevado valor energético. Es decir, con palatabilidad (organolépticamente agradable al paladar) y alta digestibilidad que contribuyan a aumentar su ingesta (Dong y col., 2019).

El nivel energético de la dieta es importante, aunque también lo es la composición de la energía. Las vacas en lactancia temprana necesitan grandes cantidades de aquellos nutrientes que pueden ser empleados para producir glucosa (nutrientes glucogenéticos). Estos componentes a su vez también son requeridos para

la síntesis de lactosa. El ácido propiónico, la glucosa y los aminoácidos glucogenéticos son los precursores más importantes de la lactosa (**Hamzaoui y col., 2020; Abbas y col., 2020**). Los alimentos que contienen almidones degradables en el rumen tales como silaje de maíz, y subproductos de cereales son transformados por los microorganismos del rumen en ácido propiónico (**Rajtar y col., 2020**). Los almidones *by-pass*, es decir, no degradados en el rumen, son digeridos en el intestino y transformados en glucosa (**Moharrery y col., 2014**). La absorción de glucosa y ácido propiónico a partir de la digestión del almidón evitan la utilización de aminoácidos para la síntesis de glucosa. De esta manera, habrá una mayor cantidad de aminoácidos disponibles para la síntesis de proteína de la leche.

Las raciones que contienen al menos un tercio de silaje de maíz son muy adecuadas para aquellas vacas que están dentro de los primeros 100 días de lactancia debido al efecto favorable del maíz sobre la producción de leche. Si no se dispone de silaje de maíz, pueden utilizarse otras fuentes de almidón. También juega un papel importante la tasa de degradación del almidón. En general, el almidón de los cereales (trigo o cebada) se degrada más rápido que el almidón contenido en el maíz (**Xu y col., 2019**). Cuando se suministra demasiada cantidad de este tipo de almidón fácilmente degradable en poco tiempo, o se distribuye en forma irregular en el transcurso del día, pueden ocurrir dificultades a nivel del funcionamiento del rumen (acidosis) (**Stefanska y col., 2017; Humer y col., 2018**).

La cantidad de concentrado en la ración debe ser aumentada gradualmente en el período posterior al parto. Se aconseja un período de 14 días para aumentar gradualmente el nivel de concentrados hasta el nivel máximo. Los desórdenes digestivos, tales como la acidosis ruminal y desplazamiento del abomaso pueden ser el resultado de suministrar raciones con cantidades insuficientes de forraje de alto contenido de fibra cruda (fibra de bajo nivel estructural) (**Oetzel, 2007**).

Luego de los 100 días devienen las etapas 2 y 3 de post parto, la ración para estas vacas, debe ser sometida a revisión para ajustarse a los nuevos requerimientos de energía y proteína. Desde los 200 días en lactancia en adelante, la producción de leche decae, mientras que el consumo de materia seca se mantiene en un nivel relativamente alto. Por esta razón, deben suministrarse raciones de bajo nivel de energía, con un alto contenido de fibra y bajo contenido de hidratos de carbono fácilmente degradables (almidones). Los alimentos energéticos deberían limitarse a las vacas de alta producción en lactancia temprana y media, para propender una eficiente producción de leche.

El exceso de condición corporal debe evitarse bajo todo punto de vista. Debe tenerse en cuenta que en esta etapa de la lactancia, las vacas deben alcanzar su condición corporal óptima antes del secado (**Rathbun y col., 2017**).

Un mayor nivel genético del rodeo no solo permitirá tener un potencial más alto, si no también mejor respuesta ante una mejora en el plano nutricional, mejorando la conversión del alimento suministrado a producción de leche (**Figura 5**). El inconveniente que presenta este factor es que no puede ser corregido drásticamente como puede ser un cambio en la dieta, si no que se da normalmente por acumulación de mejora genética año a año.



Figura 5. Efectos nutricionales sobre la producción de vacas lecheras de distinto potencial genético (Pardini, 2006).

1.5. Evaluación productiva, reproductiva y económica de un tambo bovino.

Explorar el desempeño productivo y económico de los sistemas lecheros se hará a través del estudio de sus niveles de eficiencia relativos. La eficiencia técnica y en mayor medida la eficiencia económica, resultan útiles para aproximar el grado de competitividad de los sistemas productivos y determinar los planteos técnicos más sostenibles (Berges, 2018).

Los indicadores deben mostrar simplemente los logros y objetivos de cada acción que se pone en marcha en un tambo, para su sencilla evaluación. Los indicadores reproductivos así como los productivos deben permitir estimar el comportamiento reproductivo y productivo global del rodeo lechero. También deben permitir relacionarse con la rentabilidad del sistema y deben decirnos qué proporción del rodeo lechero está cumpliendo con los objetivos de la empresa y qué proporción está fallando (Piccardi, 2014).

En los bovinos de leche, uno de los pilares fundamentales para la producción son los aspectos relacionados con su alimentación, y la relación que existe entre la

cantidad y calidad de alimento que se suministra con la cantidad y calidad de leche que éstos producen. La alimentación tiene una gran incidencia económica sobre los costos totales de la empresa (**Popescu, 2014**), sobre todo en esquemas de producción intensivos, donde la suplementación con granos y subproductos de la industria, tiene un gran peso en el plano nutricional del rodeo en ordeño. Determinar la eficiencia mencionada, se hará mediante la construcción de indicadores a partir de variables fácilmente medibles o determinables y que puedan ser comparables con otras unidades productivas del mismo tipo o con diferentes momentos del mismo establecimiento.

Farrel (1957) afirma que la eficiencia de una firma posee dos componentes. El primero de ellos, la *eficiencia técnica* que refleja la habilidad de la firma para obtener el máximo nivel de producción dado un set de insumos. El segundo, la *eficiencia asignativa* que muestra la capacidad de emplear los insumos en las proporciones adecuadas, dados sus precios y la tecnología de producción. Estas dos componentes se combinan para obtener una medida de *eficiencia económica total*. Para lograr esto se hace fundamental el registro ordenado y prolijo de aquellas variables que sean necesarias ya que de esto depende la consistencia de los indicadores obtenidos. Siendo una de las características de la producción lechera el permitir la fácil medición diaria de gran parte de los indicadores fundamentalmente los productivos de las vacas en ordeño.

1.5.1. Indicadores productivos, reproductivos y de tamaño.

Hay una gran variedad de indicadores productivos y reproductivos que pueden servir para determinar la eficiencia de un sistema, pero hay algunos que son más frecuentemente usados y permiten tener un rápido diagnóstico de la situación del sistema:

- **Superficie Útil:** Superficie Total del establecimiento – Superficie no utilizable (casas, galpones, caminos, lagunas permanentes).
- **Superficie Tambo Total:** Superficie Útil – Superficie actividades no tamberas.
- **Superficie Vaca Ordeño:** Superficie destinada a pastoreo del rodeo en ordeño.
- **Carga animal expresada como cabezas por hectárea de vaca total año:** (cab/ha VT).
- **Relación Vaca en ordeño (VO)/Vaca total (VT):** consiste en dividir la cantidad de vacas en ordeño con la cantidad de vacas totales (VO/VT). Permite obtener que proporción de los animales adultos en activa producción.
- **Porcentaje de preñez:** Cantidad de animales que se logró el servicio sobre la cantidad de animales que ingresaron al servicio. Un valor normal debería $\geq 95\%$.
- **Pajuelas por Preñez Lograda:** Es el promedio de la cantidad de pajuelas usadas durante la inseminación artificial para lograr el servicio.

- **Mortandad de terneros/as:** es la relación entre la cantidad de terneros nacidos y la que finalizan el destete. Un valor normal no debería superar el 5%.
- **Duración de la lactancia (DEL):** Se trata del tiempo en días que transcurre desde que el animal entra en ordeño hasta que sucede el secado.
- **Intervalo entre partos (IPP):** es el tiempo transcurrido entre el último parto ocurrido y el anterior de cada vaca. El indicador nos brinda información del intervalo promedio entre pariciones de las vacas. El valor teórico es de 12 meses.
- **Litros de leche producidos por vaca en ordeño por día (l/VO/día):** Es el promedio de litros de leche producidos por día a lo largo del año por animal en ordeño.
- **Litros de leche por hectárea de vaca total por año (l/ ha VT año):** Se refiere al promedio de litros de leche producidos por día a lo largo del año por el total del rodeo.
- **Consumo de concentrado en kilogramos por vaca en ordeño por día (Kg/VO/día):** se refiere a la cantidad promedio en kilogramos de concentrado por día y por animal que consumen las vacas en ordeño.

1.5.2. Indicadores económicos

- **Gasto directo por vaca total expresado en \$/VT año:** se refiere a los costos que pueden asociarse directamente al rodeo que se encuentra en ordeño a lo largo del año, sobre el rodeo que se encuentra activo en producción.
- **Gasto directo por hectárea de vaca total por año (GD/ha VT):** en \$/ha VT año.
- **Resultado operativo por hectárea año (RO en \$/ha VT año):** Resulta de descontar a los ingresos generados por la producción los costos directos y dividirlo en la cantidad de hectáreas útiles ganaderas.
- **Resultado operativo por vaca total año (RO/VT en \$ /VT año):** Resulta de descontar a los ingresos generados por la producción los costos directos y dividirlo en la cantidad de vacas totales.
- **Costo de producción de corto plazo** expresado el \$/litro (\$/l).

2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA PRODUCTIVO

2.1. Ubicación del objeto de estudio.

El establecimiento motivo de este estudio, llamado “El Silencio”, está situado en la localidad de Alejandro Korn, al NE del partido de San Vicente (**Figura 6**) y tiene como objetivo la elaboración de masa para mozzarella a partir de la producción de leche bovina fluida con su posterior transformación dentro del propio sistema (tambo-fabrica).

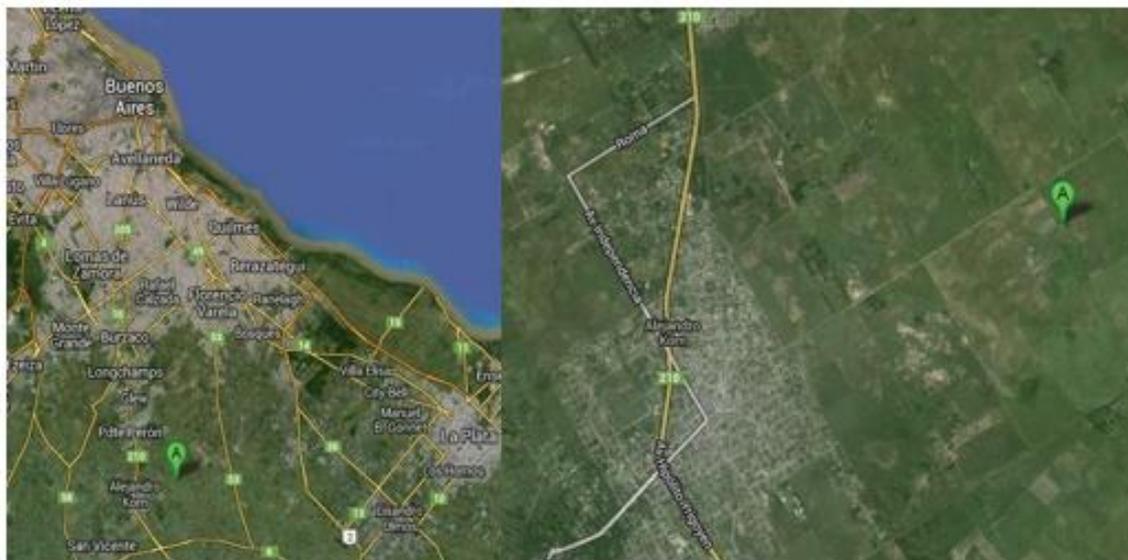


Figura 6. Plano de ubicación de campo “El Silencio” (imagen satelital).

El establecimiento se encuentra ubicado sobre un camino vecinal del mencionado partido y cuenta con una superficie total de 230 ha dispuestas geográficamente alrededor del centro operativo (centro operativo: espacio físico construido donde se desarrollan diversas actividades productivas relevantes para el sistema). De la superficie total 100 ha son propias (predio principal) y 130 ha son arrendadas.

La producción es llevada a cabo bajo una sociedad de hecho compuesta por dos hermanos que aportan parte de la tierra y el capital necesario. La mano de obra es aportada por ellos, junto a uno de sus hijos y personal asalariado permanente.

Las instalaciones y construcciones con las que cuenta el sistema productivo son: una sala de ordeño de tipo brete a la par de 12 bajadas, una sala de máquinas, un baño, cocina, una sala de elaboración de masa para muzzarella y una cámara de frío. Además de las típicas de un sistema de producción vacuna de leche de la zona como: callejones, corrales, manga, guachera, silos de almacenaje de granos, alambrados fijos y eléctricos. Todo esto se encuentra localizado conjuntamente en un punto del establecimiento conformando el centro operativo.

2.2. Potencial pastura.

El sistema cuenta con recursos forrajeros de praderas naturales e implantadas que desde hace unos años se viene estructurando para tratar de lograr una producción forrajera más estable, con una planificación de las pasturas y verdeos a implantar en los próximos años en todos los lotes del establecimiento. Una gran limitante del sistema es la baja calidad de los suelos y el riesgo de encharcamiento ante lluvias copiosas, que no permite implantar recursos con alto potencial ni obtener una alta calidad de los mismos. Las praderas implantadas forman uno de los principales recursos forrajeros del sistema, estando conformado por mezclas forrajeras a base de alfalfa, trébol rojo o festuca estando condicionadas mayormente de acuerdo a la calidad del suelo de cada lote. El recurso forrajero es completado con una gran proporción de verdeos de invierno (31%) compuestos por promociones de especies invernales (*Rye grass*). La base forrajera es complementada con un alimento concentrado que es adquirido con el fin de suplementar la dieta de los animales. El mismo está compuesto en un 70% de grano de maíz, 20% de Expeller de soja y 10% de afrechillo de trigo con una presentación pelleteada que facilita el suministro a los animales. De esta manera la vaca en ordeño consume aproximadamente 20,6 Kg de MS por día compuestos por 8,8 Kg de MS de pasturas (43%), 4,6 Kg de MS de Verdeo (35%) y 7,2 Kg de MS de Balanceado (22%). Luego del ordeño, el forraje es cosechado por el animal mediante pastoreo rotativo en franjas diarias de la siguiente manera: desde las 7:00 hs y hasta las 14:00 hs y de las 16:00 hs y hasta las 19:00 hs, para luego pasar a un corral de encierre nocturno. El concentrado es suministrado durante el ordeño, aproximadamente unos 8,5 Kg por animal, mediante el uso de comederos dispuestos para tal fin. De esta manera se obtienen en promedio unos 4117 litros diarios, que representarían unos 26,7 litros por vaca en ordeño por día.

2.3. Potencial animal.

Los animales del rodeo son de raza Holando Argentino, de unos 550 Kg en promedio del animal adulto. En lo que respecta al plano reproductivo, el servicio se realiza a lo largo de todo el año mediante la detección de celo e inseminación artificial por parte del personal asalariado, el cual ha sido capacitado para esa labor. A las hembras se les brinda su primer servicio a los 18 meses teniendo como principal criterio la edad del animal, además de su peso (dos tercios del peso adulto).

Al momento de la realización de este trabajo, el rodeo estaba compuesto por las siguientes categorías:

Tabla 1. Categorías de animales de “El Silencio”.

Categoría	Cantidad de cabezas	Porcentaje
Vacas totales (VT)	187	100
Vacas en producción (VO)	157	84
Vacas en Parto (VPP)	13	7
Vacas secas (VS)	29	9
Cría	30	----
Recría	142	----

2.4. Dinámica del rodeo.

En este sistema las pariciones se distribuyen en forma más o menos uniforme a lo largo de todo el año (**Figura 7**). Aunque con una tendencia a concentrarse los partos durante el verano – otoño, siendo esto una gran dificultad ya que las vacas en este periodo sufren mucho el estrés térmico y reducen la tasa de preñez y disminuyen la eficiencia reproductiva del sistema. Siendo esto una desventaja ya que el estrés calórico se asocia a varios efectos negativos como son alta tasa respiratoria y temperatura corporal, bajo consumo de alimento, aumento de problemas metabólicos y una reducción en los parámetros productivos y reproductivos (**Anzures-Oliveray col., 2015**).

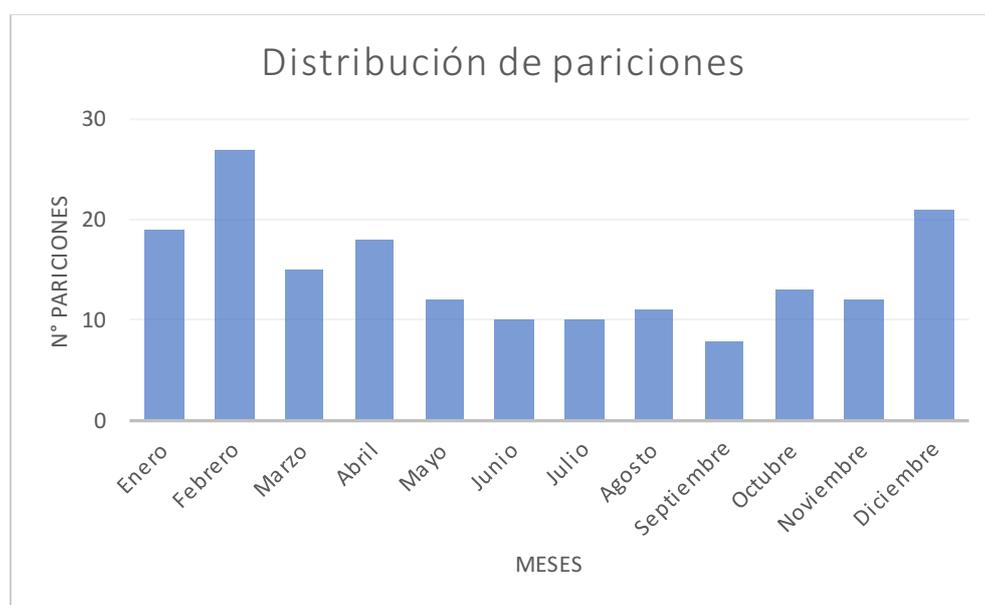


Figura 7. Distribución promedio de las pariciones a lo largo del año en “El Silencio” (Elaboración Propia).

2.5. Demanda forrajera.

Con la cantidad de litros producidos y el peso vivo de los animales es posible estimar el consumo de Materia Seca (MS) del rodeo. A partir de esos datos se puede confeccionar una curva teórica de la demanda de MS a lo largo del año del rodeo en ordeño (**Figura 8**). Como es esperable, las variaciones en la demanda forrajera

acompañan la distribución de pariciones con un desfase de unos meses, ya que normalmente el consumo se hace más importante luego del segundo o tercer mes de lactancia (**Figura 4**).

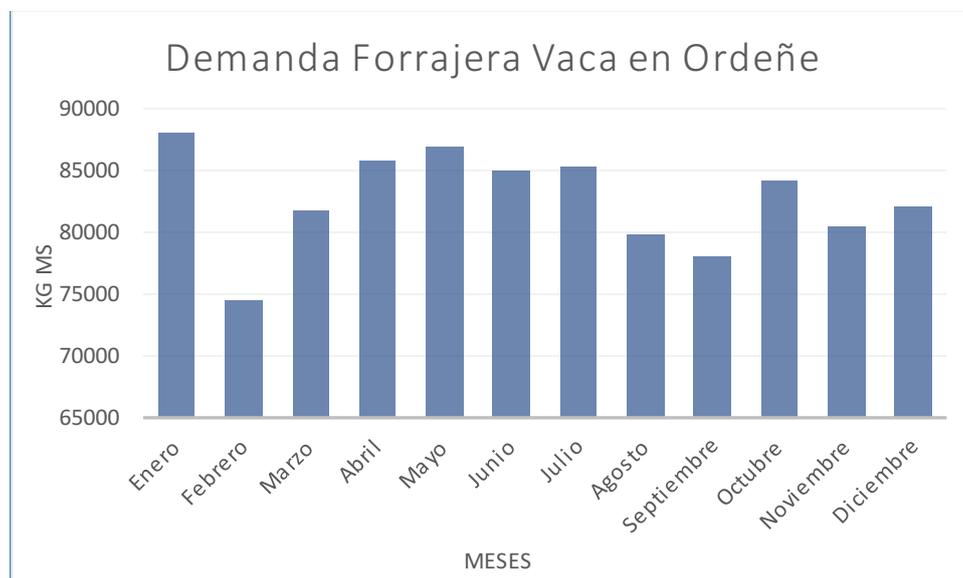


Figura 8. Demanda forrajera del rodeo en ordeño a lo largo del año expresado en kg de Materia Seca Mensual (Elaboración Propia).

2.6. Oferta forrajera.

La oferta forrajera es expresada a través de la disponibilidad de recursos forrajeros (pasturas, reservas, suplementos) y la demanda mediante los requerimientos nutritivos del rodeo para mantenimiento y producción (**Galli, 2004**). Al analizar la oferta forrajera del sistema se puede observar la típica curva de producción que tienen los sistemas pastoriles de la región, donde hay dos picos de producción marcados en primavera y otoño con mayor importancia en el de primavera, y una caída en la producción de pasto en los meses de invierno (**Figura 9**). La mencionada baja en la producción de invierno se trata de compensar con una promoción de especies invernales, pero debido a la baja participación sobre el sistema (6%) no se llega a compensar la baja en la producción de las pasturas. Asimismo, la adición del suplemento que es suministrado genera un gran aporte de materia seca al sistema, ya que representa el 43% del aporte de MS que consumen anualmente los animales en ordeño.

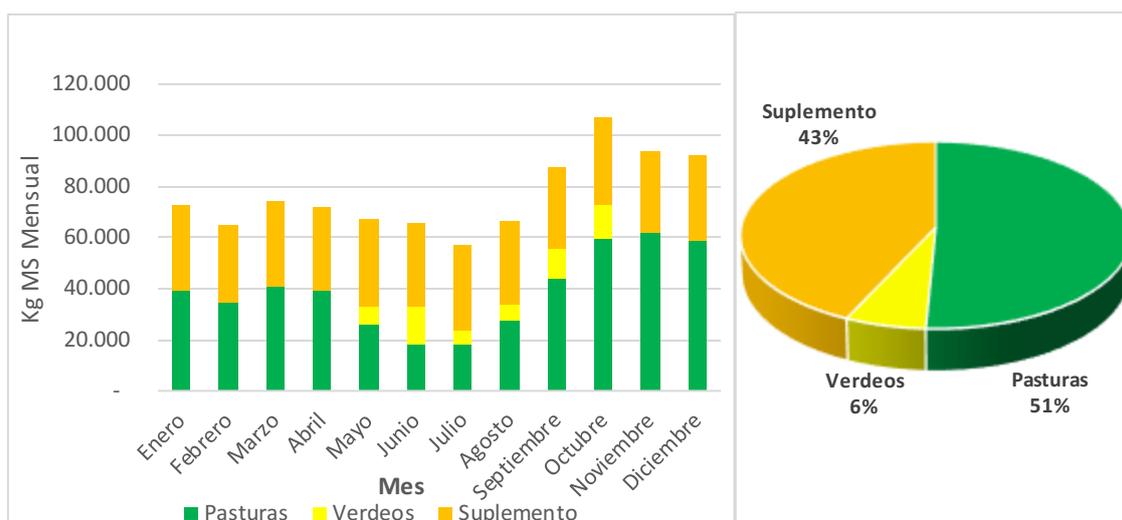


Figura 9. Oferta nutricional del rodeo en ordeñe a lo largo del año expresado en kg de Materia Seca Mensual y composición de la oferta nutricional en porcentaje (Elaboración Propia).

2.7. Análisis del balance nutricional.

Si se compara la producción anual de materia seca total del sistema, contra la demanda que generan los animales en ordeñe para producir los litros relevados, podemos ver que existe un déficit anual de MS en el sistema de unos 71.400 kg. Al realizar este análisis en forma mensual, se puede observar que la situación de déficit es debido en gran medida al desbalance que hay entre los meses de Enero a Agosto inclusive (**Tabla 2**), comenzando el año con valores leves (10-20%) pero acentuándose hacia el invierno con valores que llegan al 50% (Junio), momento de caída de la producción de las pasturas. Luego durante la primavera, con el momento de mayor producción de las especies forrajeras del sistema, la situación cambia, superando la oferta a la demanda provocando un exceso leve (10-20%).

Tabla 2. Oferta, Demanda, Balance y Porcentaje del Balance sobre Oferta de: Materia Seca (MS) expresado en Kg Totales por mes, Energía Metabolizable (EM) expresado en Mcal Totales por mes, y Proteína Bruta (PB) expresados en Gramos Totales por mes; de vacas en ordeñe de “El Silencio” (Elaboración Propia).

		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
MS	Oferta	72.686	64.968	74.238	71.954	66.976	65.353	56.962	66.166	87.883	106.691	94.073	92.553
	Demanda	88.009	74.463	81.761	85.802	86.996	84.954	85.278	79.798	78.080	84.148	80.445	82.166
	Balance	-15.323	-9.495	-7.523	-13.849	-20.019	-19.601	-28.316	-13.632	9.804	22.542	13.628	10.388
	Porcentaje	-21%	-15%	-10%	-19%	-30%	-30%	-50%	-21%	11%	21%	14%	11%
EM	Oferta	176.790	158.190	182.747	175.084	168.913	169.008	150.037	165.621	212.309	250.364	219.721	213.710
	Demanda	155.927	128.921	142.067	149.425	149.090	148.725	147.420	138.482	143.045	155.744	144.543	145.548
	Balance	20.863	29.270	40.680	25.659	19.824	20.283	2.617	27.140	69.265	94.620	75.178	68.162
	Porcentaje	12%	19%	22%	15%	12%	12%	2%	16%	33%	38%	34%	32%
PB	Oferta	12.276	11.058	12.569	12.067	11.382	11.103	9.853	10.666	12.417	14.610	14.456	14.637
	Demanda	13.022	10.652	11.758	12.381	12.259	12.353	12.172	11.455	12.126	13.261	12.148	12.155
	Balance	-747	406	811	-314	-877	-1.250	-2.319	-789	291	1.349	2.307	2.482
	Porcentaje	-6%	4%	6%	-3%	-8%	-11%	-24%	-7%	2%	9%	16%	17%

La situación de déficit a lo largo de la mayor parte del año, de manera constante y con el marcado descenso del mes de Junio con una diferencia tan notable, es posible que no les permita a los animales satisfacer los requerimientos nutricionales y esté impactando en la producción de los mismos.

Para lograr el mejor aprovechamiento del potencial animal, se busca que la vaca en ordeño consuma la mayor cantidad de alimento posible. Esta cantidad tiene una alta correlación con la cantidad de MS que puede consumir un animal, con lo cual logrando un equilibrio entre la demanda y oferta de MS, el sistema debería quedar equilibrado. Pero aún con un balance de MS equilibrado es posible que la producción se vea limitada por otros factores que intervienen en la eficiencia de la conversión de alimento a leche. La forma más comúnmente utilizada de analizar en detalle la dieta de las vacas en ordeño, es evaluando la oferta y demanda de dos de los aspectos cruciales de la dieta para la producción de leche, como son la Energía Metabolizable (EM) y la Proteína Bruta (PB) a lo largo de los meses del año. La EM es la porción de energía de un alimento que puede ser usada por el animal. Es decir la energía bruta (EB) menos la que se pierde por heces, gases y orina. Los requerimientos de EM en bovinos (**Galli, 2004**) están determinados por:

- ✓ Peso vivo, tamaño y sexo;
- ✓ Mes de gestación;
- ✓ Producción de leche;
- ✓ Ganancia o pérdida de peso vivo;
- ✓ Composición de la ganancia o pérdida de peso vivo;
- ✓ Estado corporal; y
- ✓ Concentración energética del alimento.

La oferta de EM en el sistema en estudio supera a la demanda todo el año (**Tabla 2**), con diferencias más marcadas en meses de otoño y primavera con valores que llegan al 22% y 38% respectivamente que pueden ser considerados excesivos. Solo en el mes de Julio se podría considerar que el sistema se encuentra en equilibrio. Este exceso en el sistema hace que estemos entregando al animal recursos que no puede aprovechar y además produciendo un efecto adverso en el consumo denominado “saciedad energética”, donde el animal cumple con su requerimiento energético y deja de consumir alimento por factores de naturaleza química o metabólica (**Toffaletti, 2017**). Cuando aumenta la digestibilidad o el contenido energético de la ración, aumenta el consumo de materia seca y de energía. Cuando esto ocurre, la regulación del consumo es de tipo físico. Por encima de cierto nivel energético en la dieta, comenzarían a operar los mecanismos químicos (**Arias y col., 2017**).

El contenido de proteína bruta en las pasturas, oscila en 3 – 14 % de la materia seca, según épocas y especies que las componen. En general la estacionalidad en el crecimiento de estas pasturas, presentan altos niveles de acumulación de forrajes en el

período primavera-verano-otoño (> 30 kg MS/ha/día) y escaso o nulo crecimiento invernal (< 5 kg MS/ha/día). La alta velocidad de crecimiento de verano y otoño se da como resultado de una baja utilización del forraje producido y una rápida madurez, aumentando rápidamente el contenido de fibra y lignina y disminuyendo la concentración proteica y la digestibilidad de la materia orgánica. Por las características del ciclo de crecimiento de las pasturas, y como consecuencia de este proceso se observa un alto grado de variación estacional en la concentración de nutrientes de las pasturas.

En primavera, las gramíneas se presentan mejor balanceadas, con baja concentración de materia seca y de fibra y máximos niveles de proteína y digestibilidad, en estas condiciones el consumo voluntario es alto. En verano incrementa el contenido de materia seca, se mantiene estable el contenido de proteína y aumenta ligeramente el contenido de fibra disminuyendo la digestibilidad. El consumo voluntario es medio/alto. En el período de otoño-invierno hay un gran incremento en el contenido de materia seca y de fibra indigerible y cae abruptamente el contenido de proteína y la digestibilidad del forraje. En estas condiciones el consumo voluntario cae a los niveles mínimos.

La oferta de PB en el sistema en estudio muestra una oferta típica para las pasturas de la zona como se describió anteriormente. Presenta momentos de exceso en los meses de noviembre y diciembre que rondan el 17%, y por otro lado un déficit en los meses de junio y julio bastante marcado de alrededor del 20% (**Tabla 2**). La situación de exceso mencionada no sería grave, ya que para estas situaciones puede contemplarse hasta un 30% de exceso de PB sin que se vea afectado el ambiente ruminal, mientras que el déficit invernal seguramente está impactando en la producción debido a la falta de proteína.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, podríamos asegurar que el sistema vacas en ordeño no estaría expresando su máximo potencial, por desbalances de aspecto nutricional que ocurren en diferentes momentos del año de MS (fines verano - inicio primavera), EM (Otoño y Primavera) y PB (Invierno).

Ante alguna limitación de aspecto nutricional en el sistema, tiene como consecuencia directa una disminución en la producción de leche, por lo cual observar la producción diaria de leche a lo largo del año nos permite visualizar las consecuencias directas de las problemáticas antes descritas, ya que cualquier limitación nutricional debería reflejarse en la misma.

De acuerdo con lo observado, la producción presenta una variación muy similar al potencial pastura del sistema (**Figura 10**), situación esperable debido al suministro de una cantidad fija a lo largo del año de la suplementación. Por otro lado la disminución

marcada de la producción hacia finales del verano coincide con la etapa de desbalances antes detallada, de déficit de PB en la dieta y el exceso de EM al inicio de esta etapa.

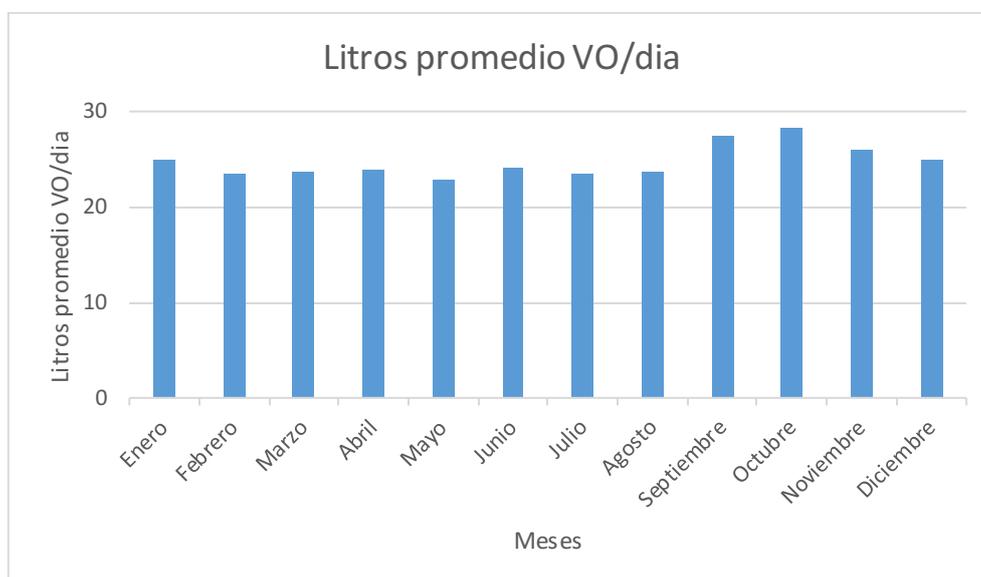


Figura 10. Promedio mensual de litros por día de vacas en ordeño de “El Silencio”.

Además de las consecuencias en la producción de leche, una limitación nutricional en los animales afecta el normal desempeño de los mismos en el aspecto reproductivo, como podrá observarse más adelante en la **Tabla 4**. Debemos tener en cuenta que uno de los objetivos de la producción es obtener una lactancia por vaca por año para así poder desarrollar el mayor potencial productivo a lo largo de la vida útil de la vaca lechera (**Glauber, 2007**).

Considerando que la parición es continua a lo largo del año, va a haber muchos animales que van a pasar por la situación de déficit nutricional mencionada durante el momento de mayor exigencia que sucede al segundo mes de lactancia. En ese momento el animal se encuentra en el pico de producción de leche y debe entrar en celo para lograr la preñez, y ante un estrés nutricional además de disminuir el pico de lactancia con la consecuencia que tiene esto sobre el resto de la lactancia, puede provocar que el animal no entre en celo dentro de los tiempos normales y se alargue el intervalo entre partos, como así también que no entre en celo y termine descartándose un animal que aún no finalizó su vida útil.

2.8. Índices productivos, reproductivos y de tamaño.

Hasta aquí hemos presentado la descripción y el análisis del sistema productivo “El Silencio”. A continuación, desarrollaremos los principales indicadores productivos,

reproductivos y de tamaño que serán de utilidad para realizar un posterior análisis y diagnóstico productivo - económico.

En términos de tamaño podemos mencionar que “El Silencio” se encuentra dentro de la media de los sistemas de producción lecheros en Argentina (**Tabla 3**), que según **Castignani y col., (2005)** tienen aproximadamente una superficie total de 271 ha, 157 cabezas (vacas totales) y entregan 2000 litros diarios de leche. Asimismo la gran mayoría de los establecimientos hacen la recría dentro del mismo predio (85%), y esto también ocurre en “El Silencio”. En cuanto a la tenencia de la tierra los tambos de la Cuenca Abasto Sur desarrollan la actividad en una superficie de tierra alquilada de aproximadamente 60%, aspecto que también se cumple en nuestro caso (58%).

Tabla 3. Índices de tamaño de “El Silencio” comparado con valores promedio de la Cuenca Abasto Sur.

Índice	“El Silencio”	Cuenca Abasto Sur
Superficie Total	230	271
Superficie Útil	190	
Superficie Tambo Total	190	
Superficie Vaca Ordeño	122	279
Vacas totales (VO+VS)	187	157
Superficie alquilada (%)	57,8	58

La predominancia de sistemas en base a pasturas perennes, debido al relativo bajo costo de éstas comparado con los forrajes conservados y suplementos influye fuertemente en nuestro país. Por tanto la carga animal, como una importante herramienta de manejo, tiene gran influencia en la eficiencia de los sistemas de base pastoril, porque determina la demanda de alimento por hectárea. De acuerdo a **Castignani y col. (2005)** el valor promedio de los tambos argentinos posee una carga animal de 1,17 siendo este valor muy superior al de “El Silencio” que fue de 0,7 VT/SUPVT. **Comerón (2007)**, citó que, para una determinada producción anual de pastura, la carga animal determina la asignación por vaca promedio anual, e indirectamente la asignación diaria de pastura; esto afecta fuertemente la productividad y rentabilidad del sistema. Asimismo, afirma que la carga animal no debe superar los 1,7 VT/ha VT/año para reducir el impacto de la variabilidad en la producción de forraje debida a las diferencias climáticas entre años.

Para los indicadores producción diaria de leche y producción individual por vaca “El Silencio” se encuentra con una producción superior a los valores medios del país (**Tabla 4**) (2000 litros diarios) e incluso a los valores registrados para la Cuenca Abasto Sur a la que pertenece (2330 litros diarios) (**Castignani y col., 2005**).

Tabla 4. Índices productivos de “El Silencio” comparado con valores promedio de la Cuenca Abasto Sur según **Castignani y col., (2005)**.

Índice	“El Silencio”	Cuenca Abasto Sur
Producción diaria en litros	3878	2330
Litros/VO/DÍA	24,7	16,1
Carga animal (cab/ha VT)	1,53	1,15
Relación VO/VT	0,82	0,79
Litros/ha/año	5.132	---
Kg Grasa Butirosa/ha/año	216,36	---
Alim balanceado Kg/VO/día	8,5	---

La eficiencia reproductiva de un rodeo es lograr un intervalo entre partos menor de 13 meses en el 90% de las vacas, y un índice de descarte por causas de infertilidad inferior al 5%. Un objetivo reproductivo primario es preñar las vacas lecheras lo más rápido posible una vez superado el PEV (período de espera voluntario) que ronda entre 40 y 70 días (normal, aceptable) (**Glauber, 2007**). Los indicadores reproductivos son mejorables en “El Silencio” respecto de los valores de referencia (**Tabla 5**) aunque este aspecto no será abordado en este trabajo. Como ya se ha mencionado mejorando el aspecto nutricional de los animales en ordeño se mejorarán algunos de los indicadores reproductivos.

Tabla 5. Índices reproductivos de “El Silencio” comparado con valores promedio de referencia.

Índice	“El Silencio”	Valores de referencia
Intervalo entre partos (IPP)	440	365-400
Intervalo parto- concepción (IPC)	153	90
Duración de la lactancia (DEL)	223	180
Porcentaje de preñez (%)	47	64
Pajuela/preñez	2,3	2
Mortandad de terneros/as	5,8%	Menor 5%

2.9. Índices económicos. Margen bruto actual.

El Margen Bruto o Margen de Beneficio Bruto es la diferencia entre el Ingreso Bruto de una actividad y sus Gastos Directos. El Margen Bruto es una forma de medir los beneficios que obtiene una empresa después de restar los costos directos asociados a la venta de sus bienes y servicios. Puede indicar si una empresa está generando ingresos a pesar de sus gastos. En cuanto a los ingresos se consideraron los animales vendidos por rechazo y terneros machos que salen del sistema. Para los fines de este análisis fueron tomadas la cría y recría de terneras para reposición como parte del sistema, por ende, se contempló el costo de crianza.

Dentro del cálculo de los costos se formuló un supuesto para la remuneración al productor, donde se estipuló un monto a los fines del cálculo al no poseerse el valor absoluto definido, sino que está se contempla dentro de las ganancias generadas por la producción.

Los valores fueron dolarizados a un tipo de cambio de referencia del momento de análisis del sistema productivo (\$37,85). Fueron expresados en dólares estadounidenses por hectárea para ser comparable con otros establecimientos de la misma actividad o incluso con diferentes actividades de la zona, y también en dólares estadounidenses por litro producido para poder analizar el sistema no solo en la dimensión de superficie, sino a su vez en función de su principal ingreso, y de esa manera poder ver de forma más clara como impactan cada uno de los componentes sobre el mismo.

Los ingresos del caso en estudio están explicados en un 95% por la producción de leche, el 5% restante corresponde a la venta de terneros machos y vacas de descarte (**Figura 11**). Esto genera que el Margen Bruto sea muy sensible a cualquier cambio en la cantidad o precio de la leche, y que pueda generar grandes cambios en el resultado económico de la actividad. Los ingresos obtenidos en el periodo analizado fueron de 1.437.065 litros/ año (**Tabla 6**) y el precio promedio de venta de la leche fue de 8,52 \$/L.



Figura 11. Composición de Ingresos y Costos Directos del esquema actual de "El Silencio".

Al analizar la composición de costos directos, contabilizaron una suma total de 1.394 USD/ha (**Tabla 5**). La alimentación de los animales es la que tiene mayor incidencia (76%), en concordancia con lo analizado por **Ghirardotti, 2017** donde el 80% de los costos directos totales corresponden al rubro alimentación, y el principal componente son los concentrados. La desventaja de lo mencionado es que el costo de alimentación al conformarse de esta manera está muy sujeto a las variaciones de precios de los concentrados importados al sistema. Como contrapartida permitiría incrementar la eficiencia de utilización de los forrajes producidos en el establecimiento mediante el balance de las dietas y además mantener altas cargas animales (**Ghirardotti, 2017**). Un 6 % corresponde a costos por implantación y mantenimiento de pasturas y verdes, la retribución al personal es de un 8%, el 6% corresponde a gastos de luz, gas, limpieza e insumos veterinarios.

Tabla 6. Margen bruto, Resultado Operativo e Ingreso Neto actual (dólar promedio \$37,85) – Resumen de Tabla N° 14 de Anexo I.

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	USD/Ha	USD/Litro
Vta Leche	1.437.065	Litros	1.708,6	0,273
Vta Vaca Rechazo	20.350	Kg	79,2	0,013
Vta Terneros	78	Unidad	6,3	0,001
TOTAL INGRESOS			1.794	0,287
Empleados	3	Unidad	- 112,0	- 0,018
Remuneracion Productor	3	Unidad	- 134,4	- 0,022
Sanidad, Insem. y Limp.	1	Unidad	- 56,8	- 0,009
Alim. Verdeos y Pasturas	122	Ha	- 85,8	- 0,014
Racion Vaca Ordeñe	464.280	Kg	- 402,7	- 0,064
Racion Parto	28.470	Kg	- 33,7	- 0,005
Racion Recria	688.937	Kg	- 537,7	- 0,086
Electricidad y Gas	1	Unidad	- 31,2	- 0,005
Total Costos Directos Fijos			- 1.394	- 0,223
			MARGEN BRUTO	400
				0,064
Gastos Alquiler	12.000	Kg Novillo	- 60,6	- 0,010
			RESULTADO OP.	339
				0,054
Amortiz. de Mej. e Instal.	1	Unidad	- 4,9	- 0,001
			INGRESO NETO	334
				0,054

Como se mencionó el principal costo del sistema es la alimentación de los animales en ordeño. Es por ello que fueron calculados los costos directos de su alimentación, considerando el costo de la producción de la MS del alimento en base a el costo de la tierra estimado en 97,2 USD/Ha, los costos de amortización y mantenimiento de los cultivos implantados y el costo que tiene el alimento balanceado suministrado a esta categoría de animales. Estos costos los podemos analizar considerando la producción de leche obtenida con esos recursos, o comparándolo con la superficie afectada a los animales en ordeño. De ello surgen estos dos indicadores :

Tabla 7. Costos directos de la alimentación obtenida con los recursos suministrados (USD 37,85).

	Forraje	Suplemento	Total
Costo Directo Alimentación/Litro (USD/Lt)	0,014	0,064	0,078
Costo Directo Alimentación/Ha (USD/Ha)*	162,05	760,29	922,34

*El costo del alimento en USD/Ha está calculado en base a las hectáreas afectadas a su producción y no a las hectáreas totales del establecimiento.

3. DIAGNOSTICO

A partir del exhaustivo análisis realizado en el sistema y de la recopilación de información adquirida se realizó el diagnóstico del establecimiento. El manejo de la alimentación es de suma importancia ya que impacta sustancialmente en los costos de producción y en el resultado final de la empresa. Este rubro participa en un 76% de los costos directos de producción del establecimiento bajo estudio. En el caso de “El Silencio”, se pudo observar que no se está haciendo un uso eficiente de los recursos forrajeros disponibles. Se observa la generación de desbalances por defecto y excesos a lo largo del año de los diferentes aspectos analizados en la dieta, los cuales, repercuten directamente sobre aspectos productivos y reproductivos de los animales. Un balance adecuado en la dieta de los animales en ordeño debería lograr un mejor ambiente ruminal, un uso más eficiente de los recursos, mayor producción de leche, y como consecuencia una mejora directa en los indicadores del sistema, tanto productivos, reproductivos y económicos.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- *Confeccionar un planteo nutricional para el rodeo de vacas en ordeño dentro de un tambo de la Cuenca Abasto Sur, con el fin de mejorar la eficiencia productiva y económica del mismo.*

4.2. Objetivos específicos

- Identificar los cambios que serían necesarios para estabilizar el balance forrajero en cuanto a los 3 factores analizados (MS, EM y PB)

- Realizar una planificación forrajera mensual estabilizada a lo largo del año que permita anticipar la demanda de los recursos necesarios.

- Realizar un análisis económico del costo de alimentación de las vacas en ordeño y la mejora que implicaría para el sistema.

- Analizar el alcance del impacto económico que produciría la propuesta de intervención planteada en el esquema global del sistema.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. Actividades en gabinete

Se realizó la descripción de la Cuenca lechera Abasto Sur, de la región y del entorno, al que pertenece este establecimiento, para detallar las características y condiciones en las que se encuentra inmerso. Para ello se recurrió a una revisión bibliográfica a partir de la información que se pudo encontrar en libros, trabajos de investigación y páginas de internet relacionadas al tema.

Por otro lado, se efectuó la descripción de las características del establecimiento y de las actividades que se efectuaban en el mismo a partir de información relevada *in situ* complementariamente con la que pudo ser extraída de imágenes satelitales y cartas de suelo.

A partir de las descripciones elaboradas se procedió a hacer un análisis de esa información y obtener como resultado un diagnóstico de la problemática planteada. De este proceso se confeccionó una planificación de acciones y se propuso la modificación de la problemática relevante, que permitió una mejora productivo-económica. A la que posteriormente se le realizó su respectivo análisis económico-productivo, en un intento de producir información válida tanto a nivel técnico como empresarial.

Dentro del análisis económico se confeccionó una evaluación económica para la formulación del balance nutricional diferente al existente y el impacto en el margen bruto del establecimiento.

5.2. Actividades a campo

Las actividades en el campo requirieron de una planificación previa en gabinete. Se plantearon los principales indicadores del sistema a evaluar, se confeccionaron las entrevistas que se realizarían posteriormente al productor y a los empleados. Posteriormente, se realizaron diversas recorridas *in situ* para relevar dicha información.

Dentro de la información que se relevó se encuentran, la evaluación de los recursos forrajeros y la forma de utilización. También los recursos naturales de los que dispone el sistema para poder determinar capacidades de uso de los mismos. El tipo y manera en que se suministra la suplementación, datos productivos y reproductivos, cantidad de personal con el que se cuenta, situación económica y financiera de la empresa, objetivos de la empresa, toma de muestras edáficas y de alimentos suministrados al rodeo.

6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En primera instancia se propone estabilizar el balance nutricional de los animales haciendo variable el suministro de alimento balanceado a lo largo del año. De acuerdo al análisis de situación realizado anteriormente se propone hacer una corrección de forma mensual, con posibilidad de ajustar este aspecto ante alguna situación particular del año, sobre todo factores climáticos que impacten en los aspectos productivos de las especies forrajeras. Como segunda medida se propone compensar la oferta nutricional de las pasturas con expeler de soja pelleteado y heno de pasturas que se ajusten al sistema bajo estudio. Para finalizar se hará un análisis económico y margen bruto de la propuesta de intervención para visibilizar las mejoras económicas.

7. ANÁLISIS PRODUCTIVO - ECONOMICO

7.1. Evaluación productiva de la intervención. Balance nutricional.

La propuesta planteada involucra hacer un análisis mensual tanto de la EM como de la PB de la dieta de las vacas en ordeño, tratando de variar la cantidad suministrada de suplementación de acuerdo con las necesidades de los animales y la oferta de las pasturas. Ante la imposibilidad estabilizar la dieta en los aspectos analizados solo con regular la cantidad de alimento balanceado, se optó por modificar la suplementación sustituyendo el alimento balanceado por dos alimentos, con el fin de poder ir ajustando mes a mes las cantidades de los mismos y así llegar al equilibrio buscado. Se evaluaron las opciones disponibles en el mercado que permitieran lo antes mencionado y los dos alimentos que permitían llegar al equilibrio por sus características de MS, PB y EM y fueron expeler de soja pelleteado y heno de pasturas de buena calidad en rollos.

La elección de estos alimentos a su vez es compatible con el manejo de la alimentación con el que cuenta el establecimiento, ya que el expeler, por su presentación, puede ser suministrado de la misma manera que actualmente se suministra el alimento balanceado. Además, se cuenta con la maquinaria necesaria para suministrar el heno de rollos de pastura. La incorporación del expeller va a contribuir a balancear la dieta con su alto contenido de PB (42%). El heno de pasturas permitirá completar la oferta de MS necesaria de la suplementación sin provocar un exceso de proteína en la dieta (**Tabla 8**).

Tabla 8. Oferta, Demanda, Balance y Porcentaje del Balance sobre Oferta de: Materia Seca (MS) expresado en Kg Totales por mes, Energía Metabolizable (EM) expresado en Mcal Totales por

mes, y Proteína Bruta (PB) expresados en Gramos Totales por mes; de vacas en ordeño de propuesta de intervención (Elaboración Propia).

		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
MS	Oferta	76.900	64.545	70.024	73.313	71.604	68.978	69.136	67.072	69.304	85.151	72.322	74.760
	Demanda	88.009	74.463	81.761	85.802	86.996	84.954	85.278	79.798	78.080	84.148	80.445	82.166
	Balance	-11.109	-9.918	-11.738	-12.489	-15.392	-15.976	-16.142	-12.725	-8.775	1.002	-8.123	-7.406
	Porcentaje	-14%	-15%	-17%	-17%	-21%	-23%	-23%	-19%	-13%	1%	-11%	-10%
EM	Oferta	156.529	129.316	142.973	149.685	150.270	148.435	146.731	139.257	146.285	176.286	144.928	145.705
	Demanda	155.927	128.921	142.067	149.425	149.090	148.725	147.420	138.482	143.045	155.744	144.543	145.548
	Balance	602	396	907	260	1.180	290	689	775	3.241	20.542	385	157
	Porcentaje	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	1%	2%	12%	0%	0%
PB	Oferta	13.802	10.661	11.736	13.163	12.469	12.517	12.494	11.699	12.118	13.317	12.190	12.427
	Demanda	13.022	10.652	11.758	12.381	12.259	12.353	12.172	11.455	12.126	13.261	12.148	12.155
	Balance	780	8	23	783	210	164	321	244	8	57	41	272
	Porcentaje	6%	0%	0%	6%	2%	1%	3%	2%	0%	0%	0%	2%

De esta manera variando las cantidades mensuales de dichos alimentos es posible llegar a una estabilidad en balances de energía metabolizable y proteína bruta (**Tabla 8**) variando con cantidades de 5 a 7,8 kg/día/animal de heno de Enero a Agosto y cantidades de 1 a 3 kg/día/animal de expeller de soja a lo largo del año (**Figura 12**).

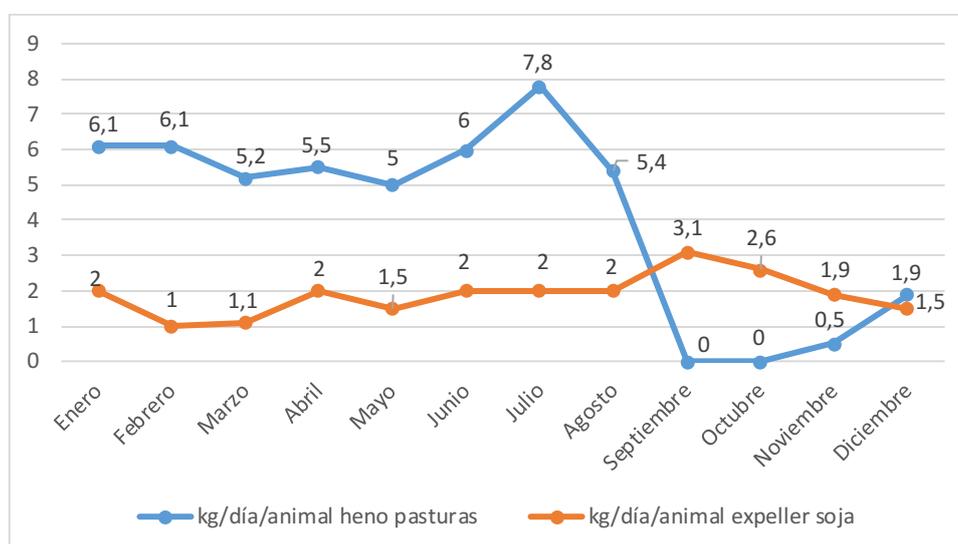


Figura 12. Suministro Diario de Heno de Pasturas (kg/día/animal) y Expeller de Soja (kg/día/animal) propuestos para la dieta de vacas en ordeño en "El Silencio".

7.2. Evaluación económica de la intervención. Margen bruto.

A continuación, será necesario realizar un análisis del impacto económico de la propuesta de intervención. Para ello se tomó como referencia un valor de 0,26 USD/kg de expeller de Soja pelleteado y un valor de 17,96 USD/rollo de Heno de Pasturas. A partir de estos precios y de las cantidades propuestas a suministrar se llegó a los siguientes indicadores:

Tabla 9. Indicadores de Costos directos de alimentación obtenida con los recursos propuestos.

	Forraje	Suplemento	Total
Costo Directo Alimentación/Litro (USD/lit)	0,014	0,0291	0,043
Costo Directo Alimentación/Ha (USD/ha)	162,05	342,97	505,03

*El costo del alimento en USD/Ha está calculado en base a las hectáreas afectadas a la producción del mismo y no a las hectáreas totales del establecimiento.

Comparando estos resultados con los de la situación actual descrita en la **Tabla 6**, la propuesta implicaría un ahorro del 55% en el costo directo de la suplementación, lo que representa un 45% sobre la dieta total. Estos supuestos son solo contemplando la reducción de costos que provoca el cambio de productos utilizados en la dieta, pero teniendo en cuenta que una dieta balanceada a lo largo del año debería incrementar la producción de leche, estos valores estimados deberían mejorar aún más debido a una dilución de costos por mayor producción.

A fines de ver el impacto de la propuesta de intervención en la eficiencia global del sistema realizamos el margen bruto considerando los cambios propuestos en los costos de alimentación.

Tabla 10. Margen bruto de la propuesta de intervención para el establecimiento en estudio.

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	\$/Ha	USD/Ha	USD/Litro
Vta Leche	1.437.065	Litros	64.672	1.708,6	0,273
Vta Vaca Rechazo	20.350	Kg	2.997	79,2	0,013
Vta Terneros	78	Unidad	237	6,3	0,001
TOTAL INGRESOS			67.906	1.794	0,287

Empleados	3	Unidad	-	4.239	-	112,0	-	0,018
Remuneracion Productor	3	Unidad	-	5.087	-	134,4	-	0,022
Sanidad, Insem. y Limp.	1	Unidad	-	2.148	-	56,8	-	0,009
Alim. Verdeos y Pasturas	122	Ha	-	3.249	-	85,8	-	0,014
Racion Vaca Ordeñe			-	6.180	-	163,3	-	0,026
Pellet	109.662	Kg	-	4.768	-	126,0	-	0,020
Rollo	238.309	Kg	-	1.412	-	37,3	-	0,006
Racion Parto	28.470	Kg	-	1.274	-	33,7	-	0,005
Racion Recría	688.937	Kg	-	20.354	-	537,7	-	0,086
Electricidad y Gas	1	Unidad	-	1.181	-	31,2	-	0,005
Total Costos Directos Fijos			-	43.711	-	1.155	-	0,185

MARGEN BRUTO	24.195	639	0,102
---------------------	---------------	------------	--------------

Gastos Alquiler	12.000	Kg Novillo	-	2.293	-	60,6	-	0,010
				21.903		579		0,093

Amortiz. de Mej. e Instal.	1	Unidad	-	184	-	4,9	-	0,001
				21.718		574		0,092

De acuerdo a lo mencionado anteriormente el gran impacto que tiene el costo de alimentación sobre los costos totales y consecuentemente sobre el Margen Bruto, el cambio es notorio, generando una mejora de 239 dólares en el Margen Bruto por hectárea, y una mejora de 38 centavos de dólar por litro producido, generando un aumento del 59% sobre el Margen Actual del sistema. A su vez es de esperar que, ante la mejora en el balance nutricional del sistema, la producción de leche aumente. Es difícil estimar la mejora que causaría el cambio, pero a modo de referencia considerando el margen bruto planteado, por cada litro diario promedio por vaca en ordeño que aumente la producción generaría un incremento de 69 USD/ha, y entre 0,007 y 0,008 USD/litros adicionales a la mejora antes mencionada.

8. CONCLUSION

De acuerdo a la propuesta planteada los animales tendrían un suministro estable de energía metabolizable y proteína bruta en cantidad y calidad a lo largo del año. De este modo, se mejoraría la condición ruminal haciéndola más estable y sin limitaciones, pudiendo expresar una mayor producción de leche en los animales. Como impacto indirecto se debería ver mejorado el porcentaje de preñez, sobre todo en los animales que enfrentarían el servicio en los meses que actualmente se encuentran bajo limitaciones nutricionales.

Con respecto al aspecto económico ajustando la cantidad suministrada y los alimentos adecuados provocaría un ahorro en los costos directos de la alimentación, impactando como consecuencia en el Margen Bruto y eficiencia global del sistema. Generando una mejora de 239 dólares en el Margen Bruto por hectárea, y una mejora de 38 centavos de dólar por litro producido, generando un aumento del 59% sobre el Margen Actual del sistema.

En síntesis, el sistema de producción de leche es claramente sensible a los cambios en los costos de la alimentación, y una pequeña intervención en algunos casos puede generar cambios sustanciales en los ingresos generados en el sistema productivo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ABBAS, Z., SAMMAD, A., HU, L., FANG, H., XU, Q., Y WANG, Y.** 2020. Glucose Metabolism and Dynamics of Facilitative Glucose Transporters (GLUTs) under the Influence of Heat Stress in Dairy Cattle. *Metabolites*, 10(8), 312.
- ANZURES-OLVERA, F., MACÍAS-CRUZ, U., ÁLVAREZ-VALENZUELA, FD, CORREA-CALDERÓN, A., DÍAZ-MOLINA, R., HERNÁNDEZ-RIVERA, JA, & AVENDAÑO-REYES, L.** (2015). Efecto de época del año (verano vs. invierno) en variables fisiológicas, producción de leche y capacidad antioxidante de vacas Holstein en una zona árida del noroeste de México. *Archivos de medicina veterinaria*, 47(1), 15-20. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2015000100004>.
- ARIAS R.O.; M.G. MURO; M.S. TRIGO; S. DESCHAMPS; J. ORIGLIA, D. GORNATTI CHURRIA; A. C. CATTÁNEO & C.A. CORDIVIOLA** 2017. Effect of type of hay and concentrate level in intake and digestibility in diets for goats. *International Journal of Sciences*, 02(6). 35-42.
- ARZUBI Y BERBEL.** 2003. Análisis de Eficiencia sobre Explotaciones Lecheras de la Argentina. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. España.
- ARZUBI, A. Y BERBEL, J.** 2002. Determinación de índices de eficiencia mediante DEA en explotaciones lecheras de Buenos Aires. *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animales* 17(1-2). 103-124.
- BAUDRACCO, J., LAZZARINI, B., GIORGIS, R., LOVINO, D., Y DEMARCHI, E.** 2016. Bases para una producción de leche simple y rentable en Argentina. XLIV Jornadas Uruguayas de Buiatría.
- BERGES, M., CASELLAS, K. S., PACE GUERRERO, I. R., LISERAS, N., ECHEVERRÍA, L., Y URQUIZA JOZAMI, G.** 2018. Influencia de la información y comportamiento del consumidor, efectos sobre la disposición a pagar por atributos del lugar de compra de carne vacuna. Instituto de Economía, INTA.
- BUELINK, D., PICO, C., MELLONI, M., LABRIOLA, S., Y SCHALLER, A.** 1996. Principales cuencas lecheras argentinas. SAPyA-Departamento de Lechería. P 54. http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/lacteos/miscelaneas/Cuencas_Lacteas/CuencasLecherasArgentinas.pdf
- CASTIGNANI, H.; ZEHNDER, R.; GAMBUZZI, E.; CHIMICZ, J.** 2005. Caracterización de los sistemas de producción lecheros argentinos y de sus principales cuencas. *Actas de la XXXVI. Reunión Anual de Economía Agraria*. Buenos Aires. 05/16- 18. Argentina. 1-14.
- CENTENO, A. R.** 2015. Determinación de eficiencia técnica en tambos de la Provincia de Córdoba. Efectos de la carga animal y el consumo de concentrado. Tesis de Maestría. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/2537>.
- CLARK, D. A., Y V. R. KANNEGANTI.** 1998. Grazing management systems for dairy cattle. Page 331 in *Grass for Dairy Cattle*. Cherney, J. H., and D. J. R. Cherney, eds. CAB International.
- COMERÓN E A, BAUDRACCO J, LÓPEZ VILLALOBOS N, COLMES C W, ROMERO L. A.** 2009 Producción de Leche en Sistemas Pastoriles. Consejo Directivo del INTA, 26. https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/141-pastoriles
- COMERÓN, E A.** 2007. Eficiencia productiva de los sistemas lecheros en zonas templadas (con especial referencia a América Latina ya Argentina). *Archivo Latinoamericano Producción Animal*, 15, 141-143.
- DE LEÓN.** 2005. Estrategias de suplementación de pasturas. <https://www.produccion-animal.com.ar/informaciontecnica/suplementacion/54suplementacionestrategicaenpasturas.pdf>
- DONG, L., LI, B., Y DIAO, Q.** 2019. Effects of Dietary Forage Proportion on Feed Intake, Growth Performance, Nutrient Digestibility, and Enteric Methane Emissions of Holstein Heifers at Various Growth Stages. *Animals*, 9(10), 725.

- EDMONSON, A.J.; LEAN, I.J.; WEAVER, L.D.; FARVER, T. Y WEBSTER, G.** 1989. A body condition scoring chart for Holstein Dairy cows. *Journal Dairy Science*, 72:68-78.
- FARRELL, M.** 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
- GALLI, J. R.** 2004. Planificación forrajera. Curso de Posgrado Actualización en Invernada, F.C.V. de la U.N. La Pampa y C.M.V. de La Pampa. Módulo I. En: *Producción Animal en Pastoreo*. Ed. C. Cangiano. INTA E.E.A Balcarce. 1997, Capítulo 9. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/86-planificacion_forrajera.pdf
- GHIRARDOTTI, EZEQUIEL.** 2017. Análisis económico de un tambo con sistema de confinamiento para el periodo 2015, Establecimiento San Miguel. Tesis especialización en alimentación de bovinos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- GLATZ-HOPPE, J., BOLDT, A., SPIEKERS, H., MOHR, E., Y LOSAND, B.** 2020. Relationship between milk constituents from milk testing and health, feeding, and metabolic data of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 103(11), 10175-10194.
- GLAUBER C E.** 2007. Manejo reproductivo en el rodeo bovino lechero: propuestas y reflexiones. Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/87-bovino_lechero.pdf.
- GOSELINK, R. M., SCHONEWILLE, J. T., VAN DUINKERKEN, G., Y HENDRIKS, W. H.** 2020. Physical exercise prepartum to support metabolic adaptation in the transition period of dairy cattle: A proof of concept. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 104(3), 790-801.
- GUTIERREZ MARTINEZ P.** Manual práctico de manejo de una explotación de vacuno lechero. https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche.
- HAMZAOU, S., CAJA, G., SUCH, X., ALBANELL, E., Y SALAMA, A. A.** 2020. Milk Production and Energetic Metabolism of Heat-Stressed Dairy Goats Supplemented with Propylene Glycol. *Animals*, 10(12), 2449.
- HOLMES C.W., BROOKES I.M., GARRICK D.J., MACKENZIE D.D.S, PARKINSON T.J., Y WILSON G.F.** 2002. *Nutrition: Quantitative requirements for dairy cattle Milk Production from Pasture*, Massey Univ. Press, Palmerston North, New Zealand, 235–262.
- HUMER, E., PETRI, R. M., ASCHENBACH, J. R., BRADFORD, B. J., PENNER, G. B., TAJAJ, M., Y ZEBELI, Q.** 2018. Invited review: Practical feeding management recommendations to mitigate the risk of subacute ruminal acidosis in dairy cattle. *Journal of dairy science*, 101(2), 872-888.
- IFCN.** Dairy report 2013. Overview on milk prices and production costs world wide. [http://www.milkproduction.com/Library/Editorial-articles/Overview-on-milk-prices-and-production-costs-world-wide-/](http://www.milkproduction.com/Library/Editorial-articles/Overview-on-milk-prices-and-production-costs-world-wide/)
- INTA.** 1996. *Temas de Lechería*. EEA Rafaela: Publicación Miscelánea N° 84.
- LAPIERRE, H., LARSEN, M., SAUVANT, D., VAN AMBURGH, M. E., Y VAN DUINKERKEN, G.** 2018. Converting nutritional knowledge into feeding practices: a case study comparing different protein feeding systems for dairy cows. *Animal*, 12(2). 457-466.
- MADDALONI, J. Y L. FERRARI.** 2005. Forrajeras y pasturas del ecosistema templado húmedo de la Argentina. INTA, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Argentina. 2° ed. 522 p.
- MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS.** 2010. Resumen estadístico de la cadena láctea de la provincia de Buenos Aires.

- MOHARRERY, A., LARSEN, M. O. G. E. N. S., Y WEISBJERG, M. R.** 2014. Starch digestion in the rumen, small intestine, and hind gut of dairy cows—A meta-analysis. *Animal feed science and technology*, 192, 1-14.
- OCLA**. Observatorio de la cadena láctea argentina. <http://www.ocla.org.ar/>
- OETZEL, G. R.** 2007. Herd-level ketosis—diagnosis and risk factors. In Preconference seminar C. 7, 67-91.
- PENDINI, C.** 2006. Manejo reproductivo del ganado lechero. Facultad de ciencias agropecuarias. Universidad nacional de Córdoba. 20.
- PEYRAUD, J. L., Y DELABY L.** 2001. Ideal concentrate feeds for grazing dairy cows—responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. *Recent advances in animal nutrition*. 203-220.
- PICCARDI MÓNICA B.** 2014. Indicadores de eficiencia productiva y reproductiva en rodeos lecheros. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- POPESCU, A.** 2014. Research on milk cost, return and profitability in dairy farming. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 14(2), 219-222.
- RAJTAR, P., GÓRKA, P., SCHWARZ, T., Y MICEK, P.** 2020. Effect of hybrid rye and maize grain processing on ruminal and postruminal digestibility parameters. *Annals of Animal Science*, 20(3), 1065-1083.
- RATHBUN, F. M., PRALLE, R. S., BERTICS, S. J., ARMENTANO, L. E., CHO, K., DO, C., Y WHITE, H. M.** 2017. Relationships between body condition score change, prior mid-lactation phenotypic residual feed intake, and hyperketonemia onset in transition dairy cows. *Journal of dairy science*, 100(5), 3685-3696.
- REARTE, D.** 1992. Alimentación y composición de la leche. INTA. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_informacio_tecnica_produccion_animal_2016.pdf
- SMN.SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.**
- STEFANSKA, B., PRUSZYNSKA-OSZMALEK, E., SZCZEPANKIEWICZ, D., STAJEK, K., STEFANSKI, P., GEHRKE, M., & NOWAK, W.** 2017. Relationship between pH of ruminal fluid during subacute ruminal acidosis and physiological response of the Polish Holstein-Friesian dairy cows. *Polish journal of veterinary sciences*, 20(3).
- TOFFALETTI, J. R.** 2017. Eficiencia productiva y económica del engorde a corral con el uso de comederos autoconsumo. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata. https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/6929/INTA_CRCh_aco-Formosa_EEAEIColorado_Toffaletti_JR_Eficiencia_productiva_y_economica_del_engorde_a_corral.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- VERTIZ, P.** 2014. Estrategias de persistencia de la producción familiar láctea en la cuenca de Abasto Sur de Buenos Aires. *Revista Alasru*, 209-239.
- XU, N., WANG, D., Y LIU, J.** 2019. Variance of zein protein and starch granule morphology between corn and steam flaked products determined starch ruminal degradability through altering starch hydrolyzing bacteria attachment. *Animals*, 9(9), 626.

9. ANEXOS

Tabla 9 – Características y Composición Nutricional de los alimentos considerados.

RECURSO	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
Pastura '14	TC	10,5	10,5	14	21	17,5	10,5	7	17,5	31,5	42	49	38,5
	EM	1,35	1,35	1,35	1,2	1,2	1,35	1,35	1,38	1,38	1,38	1,35	1,35
	PB	7,2%	8,4%	9,0%	9,0%	9,0%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	7,2%	7,2%
Pastura '15 I (Mezcla: Festuca Cont-Lotus Corniculatus-Lotus tenuis-Tr Blanco-Rye Grass)	TC	12,75	12,75	17	25,5	21,25	12,75	8,5	21,25	38,25	51	59,5	46,75
	EM	1,68	1,68	1,99	2,08	2,08	2,17	2,14	1,99	2,14	1,84	1,68	1,68
	PB	10,2%	11,9%	12,8%	12,8%	12,8%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	10,2%	10,2%
Pastura '15 II (Mezcla: Festuca Cont-Tr Rojo-Alfalfa (G6)-Tr Blanco-RyeGrass)	TC	12,75	12,75	17	25,5	21,25	12,75	8,5	21,25	38,25	51	59,5	46,75
	EM	1,68	1,68	1,99	2,08	2,08	2,17	2,14	1,99	2,14	1,84	1,68	1,68
	PB	10,2%	11,9%	12,8%	12,8%	12,8%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	11,9%	10,2%	10,2%
Pastura '16 (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Fest Medit)	TC	29,75	25,5	29,75	25,5	17	17	17	17	25,5	42,5	34	34
	EM	1,99	1,99	1,99	1,99	1,84	1,84	1,84	1,99	2,20	2,14	2,14	1,99
	PB	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	15,3%	15,3%	15,3%	11,9%	11,9%	15,8%	16,2%
Pastura '17 I (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Festuca Medit)	TC	28	24	28	24	16	16	16	16	24	40	32	32
	EM	1,99	1,99	1,99	1,99	1,84	1,84	1,84	1,99	2,20	2,14	2,14	1,99
	PB	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	15,3%	15,3%	15,3%	11,9%	11,9%	15,8%	16,2%
Pastura '17 II (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Rojo-Tr Blanco-Festuca Cont-Lotus Cornic-RyeGrass)	TC	28	24	28	24	16	16	16	16	24	40	32	32
	EM	1,99	1,99	1,99	1,99	1,84	1,84	1,84	1,99	2,20	2,14	2,14	1,99
	PB	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	15,3%	15,3%	15,3%	11,9%	11,9%	15,8%	16,2%
Pastura '17 III (Mezcla: Tr Rojo-Tr Blanco-Fest Cont-Lotus Corn-RyeGrass)	TC	24	28	24	24	12	6,4	8	16	24	20	32	32
	EM	1,84	1,84	1,99	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	2,14	2,14	2,01
	PB	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	15,3%	15,3%	15,3%	11,9%	11,9%	15,8%	16,2%
Pastura '18 (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Lotus Corn-Fest Cont-Fest Medit)	TC	24,5	21	24,5	21	10,5	3,5	3,5	14	21	35	28	28
	EM	1,64	1,64	1,64	1,64	1,51	1,51	1,51	1,64	1,81	1,76	1,76	1,64
	PB	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	12,6%	12,6%	12,6%	9,8%	9,8%	13,0%	13,3%
Promocion RyGrass	TC	0	0	0	0	27	27	9,53	10,6	20,81	23,45	0	0
	EM	0,00	0,00	0,00	0,00	2,33	2,33	2,33	2,16	2,10	2,10	0,00	0,00
	PB	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,0%	16,0%	16,0%	10,4%	10,4%	10,4%	0,0%	0,0%
Concentrado	TC/Dia	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
	EM	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10
	PB	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%

Tabla 10 – Oferta Útil Mensual Actual de Materia Seca, Energía Metabolizable y Proteína por Lote.

LOTE		13											
RECURSO	Pastura '14												
PRODUCTIVIDAD (Kg MS/Ha/Año)	4916,1												
SUPERFICIE (Ha)	5,95												
EF COSECHA	60%												
RECURSO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	1.162	1.050	1.549	2.249	1.937	1.125	775	1.874	3.374	4.648	5.248	4.261	29.251
EM	1.569	1.417	2.092	2.699	2.324	1.518	1.046	2.586	4.656	6.414	7.085	5.752	39.158
PB	84	88	139	202	174	94	65	157	283	390	378	307	2.363
LOTE		16											
RECURSO	Pastura '15 I (Mezcla: Festuca Cont-Lotus Corniculatus-Lotus tenuis-Tr Blanco-Rye Grass)												
PRODUCTIVIDAD (Kg MS/Ha/Año)	5969,55												
SUPERFICIE (Ha)	6												
EF COSECHA	60%												
RECURSO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	1.423	1.285	1.897	2.754	2.372	1.377	949	2.295	4.131	5.692	6.426	5.217	35.817
EM	2.395	2.163	3.774	5.731	4.935	2.992	2.032	4.565	8.849	10.450	10.815	8.781	67.479
PB	145	153	242	351	302	164	113	273	492	677	655	532	4.100
LOTE		17 y 18											
RECURSO	Pastura '15 II (Mezcla: Festuca Cont-Tr Rojo-Alfalfa (G6)-Tr Blanco-RyeGrass)												
PRODUCTIVIDAD (Kg MS/Ha/Año)	5969,55												
SUPERFICIE (Ha)	8,73												
EF COSECHA	60%												
RECURSO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	2.070	1.870	2.760	4.007	3.451	2.004	1.380	3.339	6.011	8.281	9.350	7.591	52.114
EM	3.484	3.147	5.490	8.338	7.180	4.353	2.956	6.642	12.875	15.204	15.736	12.776	98.182
PB	211	223	352	511	440	238	164	397	715	985	954	774	5.965
LOTE		14 y 15											
RECURSO	Pastura '16 (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Fest Medit)												
PRODUCTIVIDAD (Kg MS/Ha/Año)	5732,4												
SUPERFICIE (Ha)	10												
EF COSECHA	60%												
RECURSO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	5.534	4.284	5.534	4.590	3.162	3.060	3.162	3.060	4.590	7.905	6.120	6.324	57.324
EM	11.006	8.521	11.006	9.130	5.805	5.618	5.805	6.086	10.113	16.933	13.109	12.578	115.711
PB	894	692	894	741	511	468	484	468	546	941	968	1.021	8.627
LOTE		2, 3 y 4											
RECURSO	Pastura '17 I (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Festuca Medit)												
PRODUCTIVIDAD (Kg MS/Ha/Año)	5395,2												
SUPERFICIE (Ha)	13												
EF COSECHA	60%												
RECURSO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	6.770	5.242	6.770	5.616	3.869	3.744	3.869	3.744	5.616	9.672	7.488	7.738	70.138
EM	13.466	10.426	13.466	11.170	7.103	6.874	7.103	7.447	12.373	20.717	16.039	15.390	141.575
PB	1.093	847	1.093	907	625	573	592	573	668	1.151	1.184	1.250	10.555

Tabla 10 cont.– Oferta Útil Mensual de Materia Seca, Energía Metabolizable y Proteína de recursos forrajeros disponibles discriminado por lote.

LOTE		19 y 20											
RECURSO	Pastura '17 II (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Rojo-Tr Blanco-Festuca Cont-Lotus Cornic-RyeGrass)												
PRODUCTIVIDAD (Kg MS/Ha/Año)	5395,2												
SUPERFICIE (Ha)	9,01												
EF COSECHA	60%												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	4.692	3.633	4.692	3.892	2.681	2.595	2.681	2.595	3.892	6.703	5.190	5.363	48.611
EM	9.333	7.226	9.333	7.742	4.923	4.764	4.923	5.161	8.576	14.359	11.116	10.667	98.123
PB	758	587	758	629	433	397	410	397	463	798	821	866	7.316
LOTE		21											
RECURSO	Pastura '17 III (Mezcla: Tr Rojo-Tr Blanco-Fest Cont-Lotus Corn-RyeGrass)												
PRODUCTIVIDAD (Kg MS/Ha/Año)	4545,6												
SUPERFICIE (Ha)	30												
EF COSECHA	60%												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	13.392	14.112	13.392	12.960	6.696	3.456	4.464	8.640	12.960	11.160	17.280	17.856	136.368
EM	24.588	25.910	26.637	23.795	12.294	6.345	8.196	15.863	23.795	23.905	37.014	35.898	264.238
PB	2.163	2.279	2.163	2.093	1.081	529	683	1.322	1.542	1.328	2.732	2.884	20.799
LOTE		1											
RECURSO	Pastura '18 (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Lotus Corn-Fest Cont-Fest Medit)												
PRODUCTIVIDAD (Kg MS/Ha/Año)	4271,4												
SUPERFICIE (Ha)	8,62												
EF COSECHA	60%												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	3.928	3.041	3.928	3.258	1.683	543	561	2.172	3.258	5.612	4.344	4.489	36.819
EM	6.434	4.981	6.434	5.337	2.545	821	848	3.558	5.912	9.899	7.664	7.353	61.788
PB	522	404	522	433	224	68	71	274	319	550	566	597	4.551
LOTE		12 y 23											
RECURSO	Promocion RyGrass												
PRODUCTIVIDAD (Kg MS/Ha/Año)	1907,808												
SUPERFICIE (Ha)	30,5												
EF COSECHA	60%												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	15	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	-	-	-	-	7.412	14.823	5.406	5.819	11.425	13.303	-	-	58.188
EM	-	-	-	-	17.290	34.579	12.612	12.570	24.019	27.969	-	-	129.038
PB	-	-	-	-	1.186	2.372	865	605	1.188	1.384	-	-	7.599
TOTAL RECURSOS FORRAJEROS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
MS (Kg MS/Mes)	38.972	34.516	40.523	39.327	33.262	32.726	23.247	33.539	55.257	72.976	61.446	58.839	524.630
EM	72.275	63.790	78.232	73.941	64.399	67.864	45.522	64.478	111.166	145.850	118.578	109.195	1.015.291
PB	5.870	5.272	6.163	5.868	4.976	4.904	3.447	4.467	6.218	8.204	8.257	8.231	71.877
RECURSO	Concentrado												
Animales Suministrados (Promedio)	159												
EF COSECHA	95%												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
OFERTA UTIL (Kg MS/Mes)	33.714	30.452	33.714	32.627	33.714	32.627	33.714	32.627	32.627	33.714	32.627	33.714	395.872
EM	104.515	94.400	104.515	101.143	104.515	101.143	104.515	101.143	101.143	104.515	101.143	104.515	1.227.203
PB	6.406	5.786	6.406	6.199	6.406	6.199	6.406	6.199	6.199	6.406	6.199	6.406	75.216
TOTAL RECURSOS FORRAJEROS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
MS (Kg MS/Mes)	72.686	64.968	74.238	71.954	66.976	65.353	56.962	66.166	87.883	106.691	94.073	92.553	920.502
EM	176.790	158.190	182.747	175.084	168.913	169.008	150.037	165.621	212.309	250.364	219.721	213.710	2.242.494
PB	12.276	11.058	12.569	12.067	11.382	11.103	9.853	10.666	12.417	14.610	14.456	14.637	147.092

Tabla 11 – Demanda de Materia Seca, Energía Metabolizable y Proteína del rodeo en ordeño.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
VO	166	158	157	170	168	167	164	153	148	153	155	155
PV Prom	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
ltrs/Dia	25,0	23,5	23,7	23,9	22,8	24,2	23,4	23,6	27,4	28,2	26	25
Dias	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
JM MATERIA SECA												
Req MS	88.009	74.463	81.761	85.802	86.996	84.954	85.278	79.798	78.080	84.148	80.445	82.166
MIENTOS ENERGETICOS												
Req EM	155.927	128.921	142.067	149.425	149.090	148.725	147.420	138.482	143.045	155.744	144.543	145.548
MIENTOS PROTEICOS												
Req PB	13.022	10.652	11.758	12.381	12.259	12.353	12.172	11.455	12.126	13.261	12.148	12.155

Tabla 12 – Calculo de costos directos de alimentación del establecimiento.

LOTE	DETALLE	HAS	USD/Ha	Duracion (Años)	Amortizacion	Mantenimiento	Valor de la Tierra	Costos Directos/Ha	Costos Directos Totales	Productividad (Kg MS/Ha/Año)	Costo/kg MS
1	Pastura '18 (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Lotus Corn-Fest Cont-Fest Medit)	8,62	USD 264	4	USD 66	USD 20,00	USD 97,20	183,25	USD 1,580	4,271	USD 0,0429
2	Pastura '17 I (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Festuca Medit)	5,8	USD 259	4	USD 65	USD 20,00	USD 97,20	181,90	USD 1,055	5,395	USD 0,0337
3	Pastura '17 I (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Festuca Medit)	4,2	USD 259	4	USD 65	USD 20,00	USD 97,20	181,90	USD 764	5,395	USD 0,0337
4	Pastura '17 I (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Festuca Medit)	3	USD 259	4	USD 65	USD 20,00	USD 97,20	181,90	USD 546	5,395	USD 0,0337
12	Promocion RyGrass	9,5	USD 18	1	USD 18		USD 97,20	115,13	USD 1,094	1,908	USD 0,0603
13	Pastura '14	5,95	USD 232	4	USD 58	USD 20,00	USD 97,20	175,20	USD 1,042	4,916	USD 0,0356
14	Pastura '16 (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Fest Medit)	7	USD 232	4	USD 58	USD 20,00	USD 97,20	175,20	USD 1,226	5,732	USD 0,0306
15	Pastura '16 (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Blanco-Fest Medit)	3	USD 259	4	USD 65	USD 20,00	USD 97,20	181,90	USD 546	5,732	USD 0,0317
16	Pastura '15 I (Mezcla:Festuca Cont-Lotus Comiculatus-Lotus tenuis-Tr Blanco-Rye Grass)	5,53	USD 203	4	USD 51	USD 20,00	USD 97,20	168,05	USD 1,008	5,970	USD 0,0282
17	Pastura '15 II (Mezcla: Festuca Cont-Tr Rojo-Alfalfa (G6)-Tr Blanco-RyeGrass)	3,2	USD 232	4	USD 58	USD 20,00	USD 97,20	175,20	USD 969	5,970	USD 0,0293
18	Pastura '15 II (Mezcla: Festuca Cont-Tr Rojo-Alfalfa (G6)-Tr Blanco-RyeGrass)	4,31	USD 232	4	USD 58	USD 20,00	USD 97,20	175,20	USD 561	5,970	USD 0,0293
19	Pastura '17 II (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Rojo-Tr Blanco-Festuca Cont-Lotus Cornic-RyeGrass)	4,7	USD 260	4	USD 65	USD 20,00	USD 97,20	182,27	USD 766	5,395	USD 0,0338
20	Pastura '17 II (Mezcla: Alfalfa (G6)-Tr Rojo-Tr Blanco-Festuca Cont-Lotus Cornic-RyeGrass)	30	USD 236	4	USD 59	USD 20,00	USD 97,20	176,32	USD 857	4,346	USD 0,0388
21	Pastura '17 III (Mezcla: Tr Rojo-Tr Blanco-Fest Cont-Lotus Corn-RyeGrass)	21	USD 18	1	USD 18		USD 97,20	115,13	USD 2,418	1,908	USD 0,0603
23	Promocion RyGrass	121,81	USD 18				USD 97,20	19,740	USD 2,418		USD 0,0603
	Balanceado		USD/KG	USD	0,2				USD 92,611		USD 0,2333
		%MS			90%						
								Subtotal Concentrado	USD 92,611		
								TOTAL	USD 112,350		

Tabla 13. Margen bruto, Resultado Operativo e Ingreso Neto detallado (dólar promedio \$37,85).

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	Precio Unit. (\$)	Precio Total (\$)	\$/Ha	USD/Ha	USD/Litro
Vta Leche	1.437.065	Litros	10,35	14.874.624	64.672	1.708,6	0,273
Vta Vaca Rechazo	20.350	Kg	33,87	689.255	2.997	79,2	0,013
Vta Terneros	78	Unidad	700	54.600	237	6,3	0,001
TOTAL INGRESOS				15.618.479	67.906	1.794	0,287

Empleados	3	Unidad	325000 -	975.000 -	4.239 -	112,0 -	0,018
Remuneracion Productor	3	Unidad	390000 -	1.170.000 -	5.087 -	134,4 -	0,022
Sanidad, Insem. y Limp.	1	Unidad	494.059 -	494.059 -	2.148 -	56,8 -	0,009
Alim. Verdeos y Pasturas	122	Ha	6.124 -	747.159 -	3.249 -	85,8 -	0,014
Racion Vaca Ordeñe	464.280	Kg	7,55 -	3.505.314 -	15.240 -	402,7 -	0,064
Racion Preparo	28.470	Kg	10,29 -	292.956 -	1.274 -	33,7 -	0,005
Racion Recria	688.937	Kg	6,80 -	4.681.327 -	20.354 -	537,7 -	0,086
Electricidad y Gas	1	Unidad	271.728 -	271.728 -	1.181 -	31,2 -	0,005

Total Costos Directos Fijos				- 12.137.543	- 52.772	- 1.394	- 0,223
				MARGEN BRUTO	15.135	400	0,064

Gastos Alquiler	12.000	Kg Novillo	43,94 -	527.280 -	2.293 -	60,6 -	0,010
				RESULTADO OP.	12.842	339	0,054

Amortiz. de Mej. e Instal.	1	Unidad	42380 -	42.380 -	184 -	4,9 -	0,001
				INGRESO NETO	12.658	334	0,054

Produccion Litros/Ha/Año 5.132

Anexo II

Tabla 14 – Oferta Útil de suplementación y Oferta útil total con propuesta de intervención.

Pellet												
159												
95%												
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
31	28	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
9.365	4.229	5.151	9.063	7.024	9.063	9.365	9.063	14.048	12.175	8.610	7.024	-
23.413	10.574	12.877	22.658	17.560	22.658	23.413	22.658	35.119	30.437	21.525	17.560	-
3.933	1.776	2.163	3.806	2.950	3.806	3.933	3.806	5.900	5.113	3.616	2.950	-

Rollo												
159												
95%												
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
31	31	31	30	31	30	31	30	30	31	30	31	
28.564	25.799	24.349	24.923	23.413	27.189	36.524	24.470	-	-	2.266	8.897	226.394
60.840	54.953	51.864	53.087	49.869	57.913	77.796	52.121	-	-	4.826	18.950	482.219
3.999	3.612	3.409	3.489	3.278	3.806	5.113	3.426	-	-	317	1.246	31.695

Oferta Total												
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
76.900	64.545	70.024	73.313	71.604	68.978	69.136	67.072	69.304	85.151	72.322	74.760	863.109
156.529	129.316	142.973	149.685	150.270	148.435	146.731	139.257	146.285	176.286	144.928	145.705	1.776.400
13.802	10.661	11.736	13.163	12.469	12.517	12.494	11.699	12.118	13.317	12.190	12.427	148.592

Tabla 16. Margen bruto de la propuesta de intervención para el establecimiento en estudio detallada (dólar promedio \$37,85).

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	Precio Unit. (\$)	Precio Total (\$)	\$/Ha	USD/Ha	USD/Litro
Vta Leche	1.437.065	Litros	10,35	14.874.624	64.672	1.708,6	0,273
Vta Vaca Rechazo	20.350	Kg	33,87	689.255	2.997	79,2	0,013
Vta Terneros	78	Unidad	700	54.600	237	6,3	0,001
TOTAL INGRESOS				15.618.479	67.906	1.794	0,287
Empleados	3	Unidad	325000 -	975.000 -	4.239 -	112,0 -	0,018
Remuneracion Productor	3	Unidad	390000 -	1.170.000 -	5.087 -	134,4 -	0,022
Sanidad, Insem. y Limp.	1	Unidad	494.059 -	494.059 -	2.148 -	56,8 -	0,009
Alim. Verdeos y Pasturas	122	Ha	6.124 -	747.159 -	3.249 -	85,8 -	0,014
Racion Vaca Ordeñe			-	1.421.343 -	6.180 -	163,3 -	0,026
Pellet	109.662	Kg	10,00 -	1.096.623 -	4.768 -	126,0 -	0,020
Rollo	238.309	Kg	1,36 -	324.720 -	1.412 -	37,3 -	0,006
Racion Parto	28.470	Kg	10,29 -	292.956 -	1.274 -	33,7 -	0,005
Racion Recria	688.937	Kg	6,80 -	4.681.327 -	20.354 -	537,7 -	0,086
Electricidad y Gas	1	Unidad	271.728 -	271.728 -	1.181 -	31,2 -	0,005
Total Costos Directos Fijos				- 10.053.572 -	- 43.711 -	- 1.155 -	- 0,185
				MARGEN BRUTO	24.195	639	0,102
Gastos Alquiler	12.000	Kg Novillo	43,94 -	527.280 -	2.293 -	60,6 -	0,010
				RESULTADO OP.	21.903	579	0,093
Amortiz. de Mej. e Instal.	1	Unidad	42380 -	42.380 -	184 -	4,9 -	0,001
				INGRESO NETO	21.718	574	0,092
Produccion Litros/Ha/Año	5.132						