

**ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO BAJO UN
PROGRAMA DE SUPLEMENTACION ESTRATEGICA EN VACAS
LECHERAS DEL PROGRAMA COMERCIAL DEMOSTRATIVO
BOVINOS LECHE EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN
OBONUCO - CORPOICA**

OSCAR MAURICIO GUERREO OSEJO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA
PASTO
2003**

**ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO BAJO UN
PROGRAMA DE SUPLEMENTACION ESTRATEGICA EN VACAS
LECHERAS DEL PROGRAMA COMERCIAL DEMOSTRATIVO
BOVINOS LECHE EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN
OBONUCO - CORPOICA**

OSCAR MAURICIO GUERREO OSEJO

Proyecto semestre rural como requisito parcial para optar el título de médico
veterinario

ASESOR

DOCTOR BOLIVAR LAGOS M.V.Z.
INVESTIGADOR C.I. OBONUCO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA
PASTO
2003

Nota de Aceptación

ASESOR

JURADO DELEGADO

JURADO

San Juan de Pasto, Febrero del 2003

DEDICATORIA

A DIOS, por su grandez
A mis Padres, con toda mi gratitud y cariño
A mis Hermanos, por su apoyo

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Dr. BOLIVAR LAGOS. Médico Veterinario Zootecnista. Investigador C.I. OBONUCO, Asesor de la Práctica de Semestre Rural. Por sus Valiosas Orientaciones.

Dr. DANIEL MARTINEZ. Director Area de Ganadería del C.I. OBONUCO. Por su gran colaboración.

Dr. LUIS FERNANDO CAMPUZANO. Director General del C.I. OBONUCO- PASTO. Por su colaboración en la Práctica Realizada en la Entidad que Dirige.

A todos los técnicos, auxiliares, y demás funcionarios que laboran en el Centro de Investigación. OBONUCO, CORPOICA, Pasto.

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son de responsabilidad exclusiva de sus autores”

Artículo 1° del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1996 emanado por el Honorable Consejo de la Universidad de Nariño.

CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	27
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	29
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	31
3. OBJETIVOS	32
3.1 OBJETIVO GENERAL	32
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
4. MARCO TEORICO	34
4.1 ENERGÍA	36

4.2	PROTEÍNA	39
4.3	CONDICIÓN CORPORAL Y PATOLOGÍAS RELACIONADAS	45
4.3.1	Síndrome de hígado graso	51
4.3.1.1	Etiología	51
4.3.1.2	Patogenia	51
4.3.1.3	Manifestaciones clínicas	52
4.3.1.4	Diagnóstico	53
4.3.1.5	Diagnóstico diferencial	54
4.3.1.6	Tratamiento	54
4.3.2	Cetosis	55
4.3.2.1	Etiopatogénesis	56
4.3.2.2	Manifestaciones clínicas	57
4.3.2.3	Tratamiento	59
4.3.3	Desplazamiento de Abomaso	59
4.3.3.1	Etiopatogénesis	60
4.3.3.2	Tratamiento	61
4.4	PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS	62

4.4.1	Catarro gñital	63
4.4.1.1	Etiopatología	63
4.4.1.2	Fisiopatogénesis	65
4.4.1.3	Manifestaciones cínicas	66
4.4.1.4	Diagnóstico	66
4.4.1.5	Tratamiento	68
4.4.2	Quistes Ováricos	69
4.4.2.1	Factores pedisponentes	69
4.4.2.2	Diagnóstico	70
4.4.2.3	Tratamiento	70
4.4.3	Aborto ntricional	71
5.	DISEÑO METODOLOGICO	73
5.1	LOCALIZACIÓN	73
5.2	INSTALACIONES	73
5.3	POBLACIÓN	75

5.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA MUESTERA	76
5.4.1 Técnicas de campo	76
5.4.2 Selección de los animales para la experimentación	76
5.4.3 Alimento y alimentación	78
5.4.4 Suplementos experimentales	79
5.4.5 Plan de manejo	80
6. VARIABLES EVALUADAS	81
6.1 PRODUCCIÓN DE CANTIDAD DE LECHE	81
6.2 PRODUCCIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE	81
6.3 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO	81
7. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	83
7.1 RESULTADOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS	83
7.2 DISCUSION DE LAS VARIABLES EVALUADAS	84
7.2.1 Producción de la cantidad y calidad de la leche	84

7.2.2 Comportamiento reproductivo 86

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 93

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 96

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Condición corporal por períodos	49
Tabla 2. Composición poblacional grupo de vacas hato C.I. Obonuco CORPOICA	75
Tabla 3. Composición productiva de vacas seleccionadas hato c.i. Obonuco CORPOICA	77
Tabla 4. Composición reproductiva de vacas seleccionadas hato C.I. Obonuco CORPOICA	78
Tabla 5. Calidad del material forrajero como alimento base para vacas	79
Tabla 6. Calidad del suplemento	80
Tabla 7. Datos calidad y cantidad de leche	83
Tabla 8. Datos reproductivos	84
Tabla 9. Medias de las variables de estudio para los tratamientos	85

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Curva de lactancia y consumo	44
Figura 2. Balance energético de vacas al comienzo de la lactancia	48
Figura 3. Clasificación de la condición corporal	50

LISTA DE ANEXOS

	pag
Anexo 1. Formato para seguimiento de condición corporal.	103
Anexo 2. Historia clinica C.CI. OBONUCO.	104
Anexo 3. Formato para reporde de la producción diaria de leche.	106
Anexo 4. Formato para chequeo reproductivo.	107

GLOSARIO

ACIDO GRASO VOLATIL (AGV): producto de la fermentación microbial de carbohidratos (y algunos aminoácidos) en el rumen. Acido acético, ácido propiónico y ácido butírico son los principales ácidos volátiles que se absorben a través del rumen y se utilizan como fuentes de energía para la vaca.

ACIDO GRASO: una cadena de carbón que termina en un grupo ácido carboxilo (COOH). Los ácidos grasos con menos de 4 unidades de carbón son volátiles. Los ácidos grasos con 5 a 20 unidades de carbón forman parte de las grasas y los aceites.

AMINOACIDO: una de las 20 unidades que forman proteínas. Los aminoácidos contienen un grupo amino (NH₂) y un grupo ácido o carboxilo (COOH).

AMONIACO (NH₃): un gas pungente. El amoníaco se utiliza extensivamente para fabricar fertilizantes y compuestos de nitrógeno. También, el amoníaco es un producto final de la degradación de proteína por las bacterias del rumen.

BIOXIDO DE CARBONO (CO₂): es un gas producido por la combustión u oxidación de materia orgánica. El bióxido de carbón también se produce en grandes cantidades durante la fermentación ruminal.

CARBOHIDRATO ESTRUCTURAL: (Vea carbohidrato fibroso).

CARBOHIDRATO FIBROSO: hemilcelu-losa y celulosa que puede ser cuantificada por el proceso de fibra neutro detergente.

CARBOHIDRATO NO ESTRUCTURAL: (vea carbohidrato no fibroso).

CARBOHIDRATO NO FIBROSO: los carbohidratos que no son parte de la fibra neutro detergente pero se acumulan en las plantas como reservas de energía (E. almidón) Estos carbohidratos se digieren más rápida y completamente que los carbohidratos fibrosos (*sin* carbohidrato no estructural).

DIGESTIBILIDAD (Coeficiente de): una medida de la proporción del alimento que es digestible. la digestibilidad de una nutriente se mide típicamente como la diferencia entre la cantidad ingerida y la cantidad excretada como porcentaje del total ingerido:

$$100 \times \frac{\text{ingerido} - \text{excretado}}{\text{ingerido}}$$

ENERGIA NETA DE LACTANCIA (ENL): la cantidad de energía en un alimento que está a la disposición para la producción de leche y mantenimiento del cuerpo. Los alimentos se parecen en cuanto a su contenido total de energía pero difieren mucho en la proporción de energía disponible para el mantenimiento y producción de leche. El resto de la energía en el alimento se pierde en heces, orina, gases eructados del rumen y el exceso de calor producido por la vaca. En la vaca, se necesita 0.74 Mcal ENL para producir 1 kg de leche que contiene 4% grasa y la energía neta de la mayoría de alimentos se encuentra entre 0.9 y 2.2 Mcal ENL por kg materia seca.

ENZIMA: normalmente una proteína que acelera una reacción bioquímica a la temperatura del cuerpo sin agotarse en el proceso (vea también catalizador).

ESCIBALO: excremento, concreción dura de materia fecal en el intestino.

FIBRA NEUTRO DETERGENTE (FND): una medida de la cantidad de pared celular en un alimento, determinada por un análisis de laboratorio. La fibra neutro detergente incluye celulosa, hemilcelulosa y lignina. .

FOLICULO: estructura ovárica necesaria para la reproducción.

GLUCOSA (C₆H₁₂O₆): un azúcar de seis carbonos que es la unidad básica de almidón y celulosa. La glucosa se fermenta rápidamente a ácidos volátiles grasas por las bacterias ruminales.

GRASA NO SATURADA: una grasa que contiene ácidos grasos que pueden aceptar átomos de hidrógeno para saturar más a su estructura (por ejemplo ácidos oleico, linoléico, linolénico y araquidónico)

IATROGÉNICO: producción de efectos nocivos debido a la actuación médica en función de las técnicas empleadas o por los medicamentos administrados durante el tratamiento.

INGESTION DE MATERIA SECA: la cantidad de materia seca que come la vaca en un período de 24 horas. Por ejemplo si come 18 kg de ensilaje de pasto de 33% materia seca ingiere $18 \times 0.33 = 6$ kg de materia seca de ensilaje.

KETOSIS: una condición de un rumiante caracterizada por la pérdida del apetito, especialmente para concentrados, y un nivel anormalmente alto de cetonas (por ejemplo acetona, hidroxiburatos) en la sangre. El cetoanemia o acetonaemia ocurre cuando la vaca moviliza sus reservas corporales al inicio de la lactancia.

LAMINITIS: inflamación de los tejidos sensibles de los cascos de los pies.

MANTENIMIENTO (dieta): una dieta que suministra los nutrientes requeridos para mantener las funciones vitales (latido del corazón, respiración) y para asegurar una temperatura corporal constante.

MATERIA SECA (BASE DE): un método para expresar la concentración de un nutriente en un alimento. Por ejemplo un alimento contiene 12% de proteína cruda a base de materia seca contiene 12g de proteína de 100g de alimento seco.

MATERIA SECA: aquella parte del alimento que no es agua. Típicamente se determina por el peso residual de una muestra colocada por un período extendido en un horno para quitar todo el agua de la muestra Normalmente, el contenido de materia seca se expresa como porcentaje. Por ejemplo, un heno de 85% de materia seca contiene 85g de materia seca en cada 100g de alimento fresco.

NITROGENO NO PROTEICO (NNP): nitrógeno que proviene de otra fuente que proteína pero que se puede utilizar por un rumiante en la construcción de proteínas. Las fuentes de NNP incluyen compuestos como urea y amoniaco anhidro utilizado en las raciones solamente de rumiantes.

PALATABILIDAD: el sabor y otras propiedades sensorias de un alimento que lo hace más o menos aceptable para comer.

RACION TOTAL MEZCLADA (RTM): una mezcla homogénea de forrajes, concentrados, minerales y suplementos de vitamina en una ración. La ventaja de una RTM es de presentar una ración balanceada en cada bocado en lugar de en promedio distribuido a través de los 24 horas del día.

RELACION DE FORRAJE A CONCENTRADO: usualmente se expresa como dos porcentajes. El porcentaje de la materia seca es aquella compuesta de forraje y aquella de los concentrados. Juntos son 100%. Por ejemplo una relación forraje a concentrado de 50:50 se refiere a que la vaca que come 20 kg de materia seca comerá 10 kg de materia seca de origen en los forraje y 10 kg de materia seca de los concentrados.

UREA [CO(NH₂)₂]: un compuesto orgánico que contiene nitrógeno, que se encuentra en la orina y otros fluidos. La urea se sintetiza de amoníaco y bióxido de carbón. La urea se puede utilizarse como fertilizante y como fuente de nitrógeno en las dietas de rumiantes.

RESUMEN

El semestre rural como requisito parcial para optar el título de médico veterinario, se realizó en el centro de investigación OBONUCO - CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria), ubicado en el

corregimiento de Obonuco del municipio de Pasto; en el período comprendido entre los meses de Febrero de 2002 a Agosto de 2002.

En dicho período se participó en calidad de pasante, en el proyecto “Demostrativo Comercial Bovinos Leche”, desempeñando como principal actividad la participación en las áreas Reproductiva y Nutricional; a través del desarrollo de diferentes actividades como fueron: control del suministro de las dietas totalmente mezcladas a los animales en producción, colaboración en el control de peso para seguimiento de condición corporal, colaboración en los chequeos genitales para seguimiento de estado reproductivo.

Además se participó en el control de los diversos problemas sanitarios que se presentaron bajo la asesoría de profesionales investigadores, técnicos y auxiliares con amplia experiencia en el manejo lechero.

Para finalizar es de gran relevancia resaltar que la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria “CORPOICA”, es una entidad idónea para realizar la práctica de semestre rural, ya que cuenta con toda la capacidad técnica, población animal, infraestructura y sobre todo con una calidad

humana y profesional invaluable, aportando así una experiencia de magnitudes incalculables para el futuro profesional.

ABSTRACT

The rural semester like partial requirement to choose the title of veterinary doctor, was made in the research center OBONUCO - CORPOICA (Colombian Corporation of Farming Investigation), located in the group of judges of Obonuco of the municipality of Grass; in the period between the months of February of 2002 to August of 2002. In this period it was participated in quality of pasante, in Commercial the Demostrativ project Bovines Milk, carrying out like main activity the participation in the areas Reproductiva and Nutricional; through the development of different activities as they were: control of the provision of the diets totally mixed the animals in production, collaboration in the control of weight for pursuit of corporal condition, collaboration in the genital controls for pursuit of reproductive state. In addition it was participated in the control of the diverse sanitary problems that appeared under the consultant's office of investigating, technical and auxiliary professionals with ample experience in the milk handling. In order to finalize it is of great relevance to stand out that the Colombian Corporation of Farming Investigation?CORPOICA, it is a suitable organization to make the practice of rural semester, since it counts on all the technical capacity, population animal infrastructure and mainly with a human

and professional quality invaluable, contributing therefore a experience of
incalculable magnitudes for the future professional

INTRODUCCIÓN

Según el plan de desarrollo agropecuario de Nariño: “El Departamento, se caracteriza por desarrollar dentro de sus actividades pecuarias la explotación de la ganadería, donde el 86% de la superficie del Departamento, se encuentra dedicada a dicha actividad con una población de 300.000 a 350.000 cabezas de ganado Bovino y con una capacidad de carga de 1.0 cabezas por hectárea”¹.

De igual manera la principal forma de explotación ganadera la constituye la láctea por las características ambientales de nuestro medio. Sin embargo dichas explotaciones se ven afectadas por diferentes aspectos, siendo uno de los más relevantes el alimentario, si se tiene en cuenta que este rubro representa hoy en día hasta un 50% de los costos totales del sistema, por lo cual el productor busca alternativas económicas y eficientes para los bovinos en su respectiva etapa fisiológica.

Por otro lado los factores ambientales influyen en forma directa, debido a descensos hasta de un 30% en la producción ocasionado por la variabilidad invierno – verano.

¹ Gobernación de Nariño, Plan de Desarrollo Agropecuario de Nariño, Pasto, Colombia, 1996 P. 34

En este orden de ideas un bovino destinado a la producción láctea, debe satisfacer ciertos requerimientos nutricionales, que conduzcan al desarrollo óptimo del animal, con lo cual va a ser capaz de lograr una buena producción Láctea, un buen estado reproductivo donde se aproveche toda la capacidad genética del animal, y además pueda responder frente a diferentes alteraciones sanitarias que afectan directamente la salud del animal.

Por tanto, dentro del desarrollo del programa comercial demostrativo de bovinos leche, se planteó la instauración de un programa nutricional estratégico, que permita evaluar beneficios expresados en incremento del índice reproductivo, disminuyendo los problemas sanitarios que vayan ligados a patologías carenciales o por desequilibrio de nutrientes, que cursan con trastornos fisiológicos de los animales. Para tal efecto se pretende evaluar la vida productiva, reproductiva y clínica de cada animal con la finalidad de identificar la respuesta de cada animal frente al programa instaurado.

1. DEFINICION Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El comercial demostrativo Bovinos Leche, hace parte de la estructura administrativa de la Corporación Colombiana De Investigación Agropecuaria “**CORPOICA**”, la cual cuenta con suficiente información técnica, personal calificado, infraestructura, la tecnología adecuada y con una excelente calidad animal, basada en un muy buen manejo de mejoramiento de la raza.

Sin embargo, dentro de su programa de alimentación y nutrición, no se ha estructurado un sistema de suplementación ajustado a las características de su dieta basal disponible y a las necesidades del tipo de animal, lo cual se ve reflejado en la heterogeneidad del grupo de vacas en producción en cuanto a condición corporal, producción y especialmente en el comportamiento reproductivo como resultado de una alta incidencia de factores tales como la presencia de mortalidad embrional, reabsorciones, ovulaciones anormales, pérdida severa de condición corporal, incremento de los días abiertos, mayores servicios por concepción, alteración de los niveles productivos.

Por otro lado las difíciles condiciones ambientales, caracterizadas principalmente por largas temporadas de sequías, que se han presentado en la región, han agudizado el problema nutricional del bovino, lo que conlleva a

pérdidas económicas, desequilibrando la relación costo-beneficio que se pretende establecer en el hato

.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

La falta de un programa de alimentación y nutrición bien estructurado que contemple un sistema de suplementación estratégica con base en las propiedades de la dieta basal y las necesidades del tipo de animal, ya que se han generado pérdidas económicas de 76.151.638 con la consecuente disminución de la rentabilidad en un porcentaje considerable en el hato Comercial Demostrativo Bovinos de leche del Centro de Investigación Obonuco de Corpoica.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Mejorar la estructura del programa de alimentación y nutrición del hato comercial Demostrativo Bovinos Leche, mediante la implementación de un sistema de suplementación estratégica con dietas totalmente mezcladas de diferentes niveles de proteína y fibra buscando disminuir las pérdidas por mermas en la producción y por la presencia de alteraciones reproductivas de tipo carencial.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Clasificar las vacas de producción de acuerdo a parámetros productivos (período de lactancia) y reproductivos (dinámica ovárica y uterina).

3.2.2 Determinar la cantidad y tipo de dieta totalmente mezclada para suplementar en cada período de lactancia de las vacas en producción.

3.2.3 Evaluar el efecto de un programa nutricional estratégico sobre el comportamiento productivo y reproductivo, tomando como base la suplementación con dietas totalmente mezcladas de diferentes niveles de

proteína y fibra para los tres períodos de lactancia del grupo de vacas en producción.

4. MARCO TEORICO

En el manejo integral de un hato lechero, se debe realizar un óptimo control en todas las áreas que esta explotación implica; siendo el aspecto reproductivo uno de los pilares fundamentales para el buen funcionamiento del hato. Dicho campo se ve influenciado por una gran diversidad de factores de los cuales se destacan principalmente el nutricional y el sanitario. Los cuales van encadenados, por lo cual un desequilibrio en alguno de estos factores va a repercutir en algún grado la integridad del animal y por tanto de toda la explotación.

Para llevar a cabo un programa reproductivo adecuado, se deben manejar elementos muy importantes como la inseminación artificial, en este punto CORPOICA aplica un plan de inseminación en forma sobresaliente, ya que hace énfasis en el mejoramiento genético de la raza, tomando cada animal como un individuo único dentro de la explotación.

En cuanto al monitoreo reproductivo el centro de investigación CORPOICA C.I viene adelantando un programa de chequeos reproductivos mediante ecógrafo (Aloka 500) con la colaboración de la Universidad de Nariño, lo

cual le permite tener un excelente control reproductivo de cada animal en el hato.

Lo anterior aunado a un eficaz control sanitario, nos debería conducir a tener una explotación completa.

Sin embargo, se presentan problemas ocasionados por ciertos aspectos puntuales. Si bien algunos son controlables y posibles de corregir, como es el caso del nutricional, otros no lo son, pero si pueden ser de cierta forma predecibles, como es el caso de las condiciones ambientales las cuales se encuentran muy alteradas.

En este orden de ideas, podemos reconocer que uno de los principales problemas que afronta el hato es el estado reproductivo relacionado con el estado nutricional, ya que estos dos aspectos interactúan en forma directa.

Si se presenta un déficit nutricional expresado en un balance negativo entre energía y proteína, se generan complicaciones a nivel reproductivo como son:

- × Abortos
- × Presencia de terneros débiles
- × Daños placentarios

- ✘ Alteraciones a nivel genital, lo cual incluye todos los órganos relacionados con la reproducción (quistes, piómetras, ovarios estáticos..)
- ✘ Calores silentes
- ✘ Perdida de peso y condición corporal

Para profundiza más en dichas alteraciones en relación con la nutrición, podemos discriminar los dos principales componentes nutricionales que afectan la reproducción.

4.1 ENERGIA

Los principales aportes energéticos los otorgan los carbohidratos, azúcares y almidones, los cuales ofrecen la denominada energía rápida; la energía lenta la suministran la fibra digestible, las grasas son aprovechadas sólo en forma parcial.

Según Carulla: “Un incremento de los niveles de energía mediante

suplementación, intensifica el desdoblamiento proteico ruminal y por tanto se aumenta el paso de aminoácidos al intestino”².

El suministro adecuado de energía determina en gran parte el éxito reproductivo del bovino.

Al respecto Pineda³ afirma, que una deficiencia de energía en el bovino expresada principalmente en el metabolismo de la glucosa es una de las principales causas de infertilidad, ya que afecta en forma considerable el ciclo reproductivo de la hembra, lo cual se manifiesta por diferentes fenómenos como son:

- × Presencia de terneros débiles, deformes o nacidos muertos.
- × Inadecuado crecimiento fetal.
- × Alteraciones placentarias
- × Presencia de calores silentes, ciclos ovulatorios persistentes.
- × Aumento de los días abiertos

² CARULLA, Juan. De la Proteína del Forraje en la Leche. Metabolismo del Nitrógeno en la Vaca Lechera. En: SEMINARIO INTERNACIONAL DE CALIDAD DE LECHE, COMPETITIVIDAD Y PROTEINA (2º:1999:Medellín) Memorias del II Seminario Internacional de Calidad y Competitividad, 1999, 70 p.

³ PINEDA, David; Ginecología veterinaria. Pasto, Colombia: UNED, 1997, 169 P.

- × Involución uterina anormal.
- × Desarrollo incompleto de los embriones.
- × Reabsorciones
- × Desarrollo anormal de los folículos.
- × Mortalidad embrionaria.
- × Pérdida de peso.
- × Descenso en los niveles de estrógenos y progesterona.
- × Descenso de las gammaglobulinas con la consecuente deficiencia inmunitaria.

Por otro lado el excesivo consumo de energía, puede acarrear alteraciones metabólicas que en cierto punto pueden llegar a ser graves para la salud del animal, inclusive pueden conducir a la muerte del mismo.

Entre las alteraciones por exceso en consumo de energía podemos encontrar la acidosis que es una afección que altera el sistema gástrico del rumiante, presentándose principalmente diarrea, dolor abdominal, timpanismo, hipersalivación, disminución del peristaltismo y de los movimientos

ruminales, atonía ruminal, en los casos más graves se presenta disnea seguida de paro cardiorrespiratorio lo cual conduce a la muerte.

De igual forma puede producirse una cetosis secundaria por excesivo consumo de energía principalmente en forma de grasa, como también la producción puede verse afectada al disminuir su contenido graso debido a un incremento en la formación de ácido propiónico en lugar de acético lo cual conduce a una deficiente síntesis de grasa.

Se debe tener presente que las vacas de producción necesitan movilizar energía destinada fundamentalmente a suplir la demanda de glucosa lo cual puede acarrear problemas como cetosis y síndrome del hígado graso.

4.2 PROTEINA.

Según Carulla: “La calidad de la proteína determina la eficacia del uso de la misma, la cual es degradada en amoníaco para sintetizar proteína microbiana la cual puede aportar hasta el 70% de los requerimientos del animal”⁴.

Sin embargo Rivera asevera, “que si los aminoácidos pasan directamente al

⁴ CARULLA, Op. Cit., P.10

intestino se denomina proteína sobrepasante”⁵.

Para un equilibrio adecuado en la multiplicación bacteriana debe existir una estrecha relación Proteína-energía .

Al respecto Bondi afirma: “Se debe tener en cuenta que existe variabilidad en la velocidad de degradación de proteínas por los microorganismos del rúmen, dependiendo de la solubilidad en el líquido ruminal, tipo de proteína, su estructura, nivel de ingestión y paso por el rúmen”⁶.

Por lo tanto es preferible suministrar al animal proteínas relativamente resistentes a la degradación ruminal, para que sean digeridas principalmente en el intestino.

Según Orskov: “Para efectos de evaluar la calidad de un suplemento, es posible determinar su valor nutricional de un alimento, principalmente la degradabilidad de la proteína mediante el método de bolsa de nylon en el rúmen, que permite conocer el ritmo de degradación proteica”⁷.

⁵ RIVERA, Julio; Producción para leche. Pasto, Colombia: Graficolor, 1997. 54 P.

⁶ BONDI, Aron; Nutrición animal. Zaragoza, España: Acribia, 1988, 166 P.

⁷ ORSKOV, E; Nutrición proteica de los rumiantes. Zaragoza, España: Acribia, 1998,53 P.

Según Van Soest: “Otro método confiable para determinar la degradación proteica consiste en sacar la diferencia entre la el balance del alimento menos las heces que muestra la fracción digerida que no aparece en heces”⁸.

Orskov afirma: “Algunas proteínas escapan de la degradación del rúmen y en lugar de ser digerida por el intestino delgado, lo es por la acción microbiana del intestino grueso, conduciendo a una respuesta negativa de la suplementación proteica”⁹.

Según Pineda¹⁰, una disminución en el suministro de proteína, puede acarrear problemas graves como:

- × Disminución del tamaño del útero.
- × Disminución del tamaño de la glándula mamaria.
- × Atrofia ovárica.
- × Aciclia.
- × disminución de la calidad de la leche.

⁸ VAN SOEST, P; Nutritional ecology of the ruminant. Oregon, Usa: O y B Books,1982, 39P.

⁹ ORSKOV, E, Op.cit.,p.54

¹⁰ PINEDA, David, Op.cit., p.101

- × pérdida de condición corporal por fallo a nivel de la proteína de síntesis muscular y ósea, lo cual conduce a problemas de osteoporosis y pérdida de ganancia de peso.

Por otra parte un exceso en el suministro de proteína, el cual supere más del 20% de la misma, puede afectar en forma significativa la reproducción, ya que hay un incremento en el porcentaje de muertes embrionarias.

Además a nivel hepático, un incremento en los niveles de proteína puede producir alteraciones subclínicas, debidas a una intensa producción de amoniaco. Y dietas pobres o ricas en proteína alteran el metabolismo del zinc y del cobre, minerales esenciales en la reproducción bovina.

Dentro del artículo Alimentos para vacas lecheras¹¹, se mencionan Algunos de los efectos que han sido demostrados para explicar el pobre desempeño reproductivo que algunas veces es observado en dietas con excesivos niveles de proteína:

- × Se pueden presentar altos niveles de urea en la sangre lo que posee efectos tóxicos sobre los espermatozoides, óvulos, y el embrión en desarrollo.

× El balance hormonal puede estar alterado, los niveles de progesterona son bajos cuando la sangre posee altos niveles de urea.

× En vacas de comienzo de lactancia, los niveles altos de proteína pueden incrementar el balance de energía negativo y demorar el retorno a un funcionamiento normal del ovario.

La alimentación con proteína y urea, como la de las vacas al comienzo de la lactancia que poseen un 16% de proteína y la de las vacas del final de la lactancia que contienen 12% de proteína, deben mejorar la fertilidad de las vacas.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos decir que cuando se raciona correctamente a una vaca lechera, se logra generar un correcto funcionamiento de la fauna ruminal, para lo cual es necesario un equilibrio exacto de niveles de proteína degradables y de carbohidratos. Para tal fin se debe clasificar en forma adecuada y homogénea de los animales por períodos de lactancia expresados en números de días.

De esta forma, se ha establecido un pico de producción láctea a los 45 días

¹¹ Alimentos para vacas lecheras [online]. Disponible en Internet: <<http://www.babcock.cals.wisc.edu>>

desde el inicio de la misma, y un pico máximo de consumo a los 70 días de lactancia (figura 1), y además un proceso de involución uterina activo, donde el animal necesita un riguroso plan nutricional que lo establecemos en los primeros 70 días de lactancia donde se presentan las más altas necesidades nutricionales del bovino, y es precisamente en este período donde suministraremos un concentrado con el mayor grado de proteínas y un nivel de fibra adecuado para lograr su correcta asimilación Fig. 1

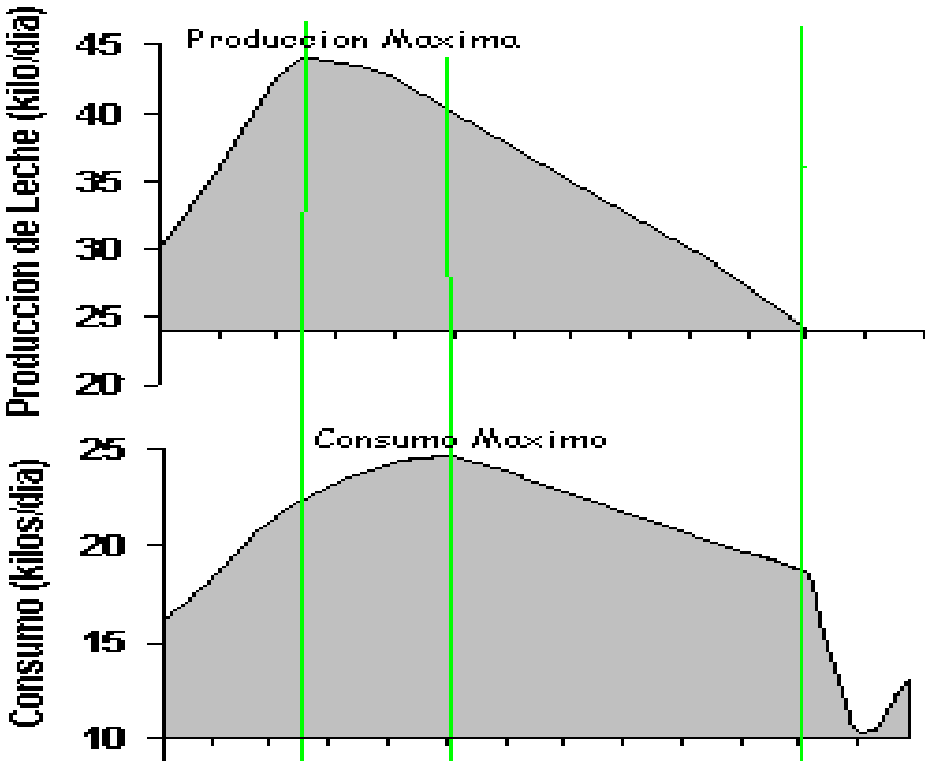


Figura 1, curva de lactancia y consumo.

Igualmente establecemos un segundo grupo de animales que abarcaría los animales que se encuentren entre los 71 y 150 días de lactancia donde los requerimientos nutricionales disminuyen un poco, ya que el animal ya ha realizado una involución uterina completa y sólo se busca mantener la producción. Y un tercer grupo de animales que incluye los animales que se encuentran de los 150 días en adelante donde los requerimientos son aún menores pero necesarios.

Otro de los aspectos más relevantes en este tipo de programas, es la condición corporal, ya que al inicio de la lactancia debe tener una condición ideal de 3.5 la cual llega a su nivel más crítico al día 40 de producción, para luego ir incrementándose gradualmente evitando la sobrealimentación y sobrepeso del bovino ya que nos conduciría a un balance energético negativo y produciría patologías graves como cetosis, síndrome de hígado graso y alteraciones reproductivas entre otras.

4.3 Condición Corporal y Patologías Relacionadas

La cantidad de reservas que una vaca posee al momento del parto tiene una influencia muy fuerte en potenciales complicaciones al momento del parto o

inmediatamente después del mismo, en la producción de leche, y en la eficiencia reproductiva para la próxima lactancia. Las vacas que se encuentran demasiado delgadas poseen:

- ✘ Una producción de leche reducida debido a una falta de reservas corporales adecuadas para ser utilizadas en el comienzo de la lactancia.
- ✘ Una mayor incidencia de ciertas enfermedades metabólicas (quetosis, desplazamiento abomasal, etc.)
- ✘ Una reiniciación demorada del ciclo estral luego del parto.

Por otro lado, las vacas que se encuentran demasiado gordas poseen:

- ✘ Un mayor número de complicaciones al parto (parto difícil).
- ✘ Una depresión del consumo voluntario de materia seca en el comienzo de la lactancia lo que predispone a la vaca para:
 - Un incremento en la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas (síndrome de la vaca gorda, cetosis, etc).
 - Una reducción en la producción de leche.

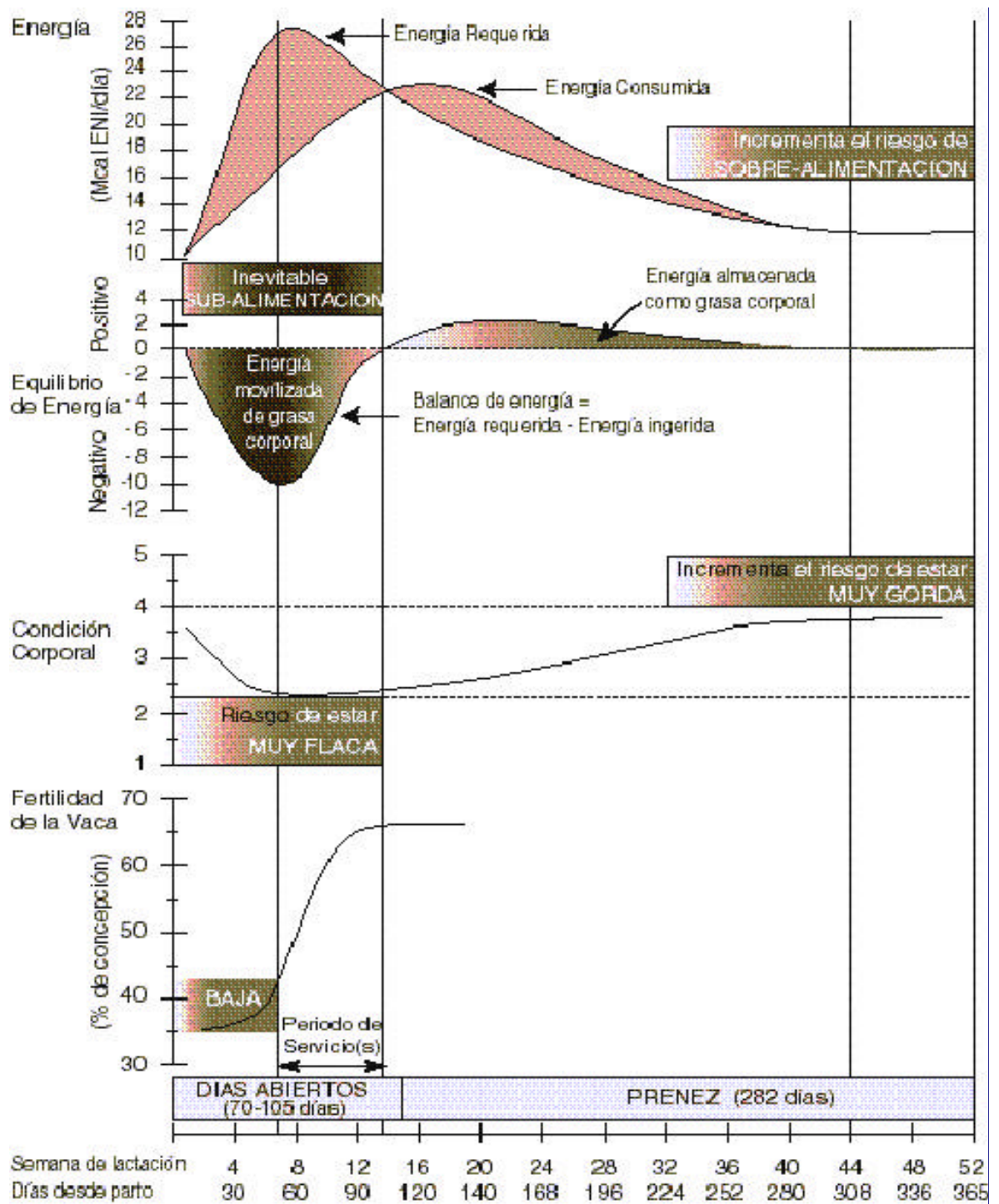
La meta es tener vacas en "buena" condición al momento del parto, ni demasiado flacas ni demasiado gordas.

La condición corporal es una evaluación subjetiva de la cantidad de grasa o de la cantidad de energía almacenada que una vaca posee. La condición corporal cambia a lo largo del ciclo de la lactancia (tabla 1). Las vacas en el comienzo de la lactancia se encuentran en un balance de energía negativo y perdiendo condición corporal (movilizando las reservas corporales). Cada kilogramo de peso corporal movilizado, suministra suficiente energía como para mantener la producción de siete kilogramos de leche. Las vacas al comienzo de la lactancia no deben de perder más de un kilogramo de peso corporal por día. En contraste, las vacas en el final de la lactancia se encuentran en un balance de energía positivo y ganan condición corporal para reponer las reservas corporales perdidas en el comienzo de la lactancia. Por lo tanto, la condición corporal "ideal" cambia a lo largo de los diferentes estadios de la lactancia

Fig. 2

Los grados de condición corporal son una herramienta utilizada para ajustar la alimentación y las prácticas de manejo de manera que maximizan el potencial para producción de leche y minimizar los desordenes reproductivos.

Figura 2: Balance energético de vacas lecheras al comienzo de la lactancia



Según el artículo alimento para vacas lecheras¹², un grado de condición corporal se asigna visualmente observando el área de la cadera de la vaca, principalmente el área delimitada por la tuberosidad coxal, los tuberosidad isquiática y la base de la cola. La cantidad de "cobertura" sobre las vértebras de la espalda se utiliza también para asignar un grado. Las vacas se ordenan usualmente en una escala que va de 1 a 5. Vacas extremadamente flacas se les asigna un grado de 1 y las extremadamente gordas, un grado de 5. Fig. 3

Figura 3. clasificación condición corporal

Tabla 1. condición corporal por períodos.








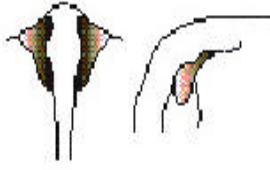



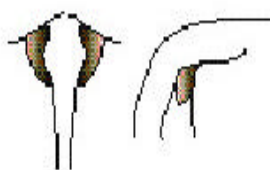

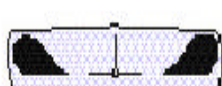






Los grados de condición corporal recomendados en los diferentes estadíos de la lactancia son:	
Parto	3.0 a 3.5
Servicio	2.5
Ultima parte de la lactancia	3.0 a 3.5
Período de seca	

Fuente: <mailto:babweb@calshp.cals.wisc.edu>.

Estos grados de condición corporal le otorgan a la vaca las suficientes reservas corporales como para minimizar el riesgo de complicaciones al parto mientras que maximizan la producción de leche en el comienzo de la

¹² Ibid., p.2

Figura 3. clasificación condición corporal

GRADOS DE CONDICION CORPORAL	VERTEBRA EN LA ESPALDA	ASPECTO POS- TERIOR DEL HUESO PELVICO	ASPECTO LATERAL DE LAS LINEAS EN- TRE LAS CADERAS	CAVIDAD ENTRE CO- LA Y TUBEROSIDAD ISQUIATICA
1 SUBACONDIONAMIENTO SEVERO				
2 ESQUELETO OBVIO				
3 BUEN BALANCE DE ESQUELETO Y TEJI- DOS SUPERFICIALES				
4 ESQUELETO NO TAN OBVIO COMO TEJIDOS SUPERFICIALES				
5 SOBREACONDICIONA- MIENTO SEVERO				

lactancia. A medida que la producción de leche disminuye, sobre el final de la lactancia, las vacas ganan peso corporal eficientemente. La sobrealimentación de concentrado es un error muy común de manejo. Las vacas que son alimentadas en exceso con concentrado en la última parte de la lactancia

tienden a ser obesas. Es probable que estas vacas tengan dificultades al parir y que desarrollen otros desórdenes (síndrome de la vaca gorda).

4.3.1. Síndrome del Hígado Graso. Es una enfermedad metabólica debido a un exceso de alimentación al principio de la preñez y que sufren un stress nutricional en los últimos meses y próximo al parto, se refiere a hígados que contienen infiltración de lípidos en los hepatocitos.

4.3.1.1 Etiología. De acuerdo a Blood D.C.: “La principal causa es la movilización de grasa de los depósitos del organismo, principalmente subcutánea, al hígado; ya sea por privación de alimento en ganado obeso o por una elevada demanda de energía en el período posparto en vacas lactantes”¹³.

4.3.1.2 Patogenia. Vazquez afirma: “Alrededor del parto, la movilización excesiva de tejido adiposo hace que se eleve la concentración en plasma de los AGNE, lo que puede conducir a una gran acumulación de triglicéridos en el hígado conduciendo a la condición denominada hígado graso”¹⁴.

¹³ BLOOD, D.C. ; RADOSTITS, O.M. Medicina veterinaria. Madrid, España: Mac Graw Hill. Vol. II, P. 1225.

¹⁴ VÁZQUEZ, Mercedes; PÉREZ, Añon. Producción animal. Madrid, España: Mac Graw Hill. P. 15-27.

Según Blood D.C.¹⁵, Cualquier disminución en el ingreso de energía incrementa la movilización de ácidos grasos libres lo cual incrementa la lipogénesis hepática con acumulación de lípidos en los hepatocitos grandes, depleción del glucógeno hepático y transporte inadecuado de lipoproteínas desde el hígado, dicha movilización dependerá del estado de obesidad del animal siendo mayor en los animales más gordos.

Una posible falla hepática que puede ir de leve a moderada y posteriormente grave según el grado de acumulación grasa en el hígado, lo cual puede conducir a otras patologías como acetonemia e hipoglicemia que en los casos más graves puede conducir a la muerte del animal.

4.3.1.3 Manifestaciones clínicas. Según lo reporta el artículo Síndrome de hígado graso¹⁶, las vacas afectadas generalmente presentan anorexia, aunque durante el curso de la enfermedad su temperatura, respiración y pulso son normales; algunos casos se presentan con trastornos nerviosos, prevaleciendo la furia, se han visto vacas que muerden todo lo que encuentran (Pica), otros

¹⁵ BLOOD, D.C. Y RADOSTITS, O.M, Op. Cit. ,P. 1226

¹⁶Síndrome de Hígado Graso [online]. Disponible en Internet: <<http://www.visionveterinaria.com/prion/EVPRION.htm>>

dan vueltas en círculos y actitudes diversas. Cuando el grado de infiltración grasa es considerable, la vaca decae en su condición corporal, al no comer se acentúan el problema y en pocos días puede tener hasta los ojos hundidos por falta de consumo de agua debida a la severa depresión, mirada fija, elevación de la cabeza o temblores musculares en cabeza y el cuello.

4.3.1.4 Diagnóstico. Según el artículo Valoración del funcionamiento y estado del hígado¹⁷, se debe tener en cuenta que se debe diferenciar en forma precisa el síndrome, ya que esta alteración tiene factores muy parecidos a otras alteraciones el parto, un historial clínico conformado por una vaca obesa, y una alimentación rica en grano puede ser una pauta para determinar el diagnóstico.

Para realizar un buen diagnóstico de alteraciones hepáticas se debe recurrir a diferentes alternativas como son el perfil bioquímico para evaluar diferentes enzimas hepáticas como AST / GOT, LDH, como también se puede evaluar su función metabólica lo cual se refleja en cambios de la concentración de algunos parámetros sanguíneos: amonio, urea, proteínas, glucosa, bilirrubina o ácidos biliares entre otros.

La biopsia hepática es un procedimiento relativamente seguro, simple y barato. Muy útil para el diagnóstico de lesiones difusas, como las que se producen en la mayoría de las enfermedades metabólicas o tóxicas, así como en procesos infecciosos que ocasionan una afección generalizada.

4.3.1.5 Diagnostico Diferencial. Según el artículo Síndrome de hígado graso¹⁸, se debe ser diferenciada de otros problemas post puerperales.

× El Desplazamiento del Abomaso al lado izquierdo; Que provoca cetosis secundaria, además la auscultación y percusión al lado izquierdo del abdomen, muestra el sonido metálico.

× Retículo Peritonitis Traumática ; se puede confundir por el dolor abdominal, pero aquí existe fiebre, la vaca no está en decúbito y permanece arqueada.

4.3.1.6 Tratamiento. Se sabe que las vacas de estas condiciones requiere de la administración de una solución electrolítica glucosada a la vena y por goteo

¹⁷Valoración del funcionamiento y estado del hígado: [online]. Disponible en internet:<<http://www.redvya.com/veterinarios/veterinarios/especialidades/bovino/Default.htm>>

¹⁸Síndrome de hígado graso (vaca gorda): [online]. Disponible en Intrnet: <<http://www.redvya.com/index.html>>

lento; también se quiere la administración de Insulina (cinc protamina en dosis de 200 a 300 UI), que tiene de función en aumentar la actividad de la lipoproteína - lipasa y favorece la utilización periférica de la glucosa. Administración de Protectores hepáticos, administración intraruminal de liquido ruminal (10 litros), es para estimular el apetito.

Según Blood D.C.: “Se puede usar Propionato de Sodio o Propilenglicol, ambos son glucogénicos, prefiriéndose el último por absorberse directamente, su función es favorecer el metabolismo de la glucosa. La mejor forma de control es evitar un engorde de la vaca en el último trimestre de la gestación”¹⁹.

4.3.2 Cetosis. En el artículo Cuadro clínico y lesional de la cetosis bovina²⁰, se considera que el término *cetosis* hace referencia a un profundo disturbio en el metabolismo de los glúcidos y de las grasas, dando origen a un cuadro humoral caracterizado por hipercetonemia e hipoglucemia, y que repercute en la totalidad de la economía del animal, determinando la aparición de unas manifestaciones clínicas amplias y complejas.

¹⁹ BLOOD D.C, RADOSTITIS O.M., Op. Cit., P.1226

²⁰ Cuadro clínico y lesional de la cetosis bovina. [online]. Disponible en Internet: <[http:// www.redvya.com/Luzan/Bovis/Bovis98/b98feb03.pdf](http://www.redvya.com/Luzan/Bovis/Bovis98/b98feb03.pdf)>

Según el artículo profilaxis de la cetosis bovina²¹, este proceso patológico, básicamente, se debe a una inapropiada forma de alimentar a los animales que la padecen, la etapa que se desarrolla alrededor del parto es muy crítica, presentando los animales unas necesidades alimenticias diferentes que habrá que tratar de equilibrar (balance nutricional negativo) , por ello la mayoría de los autores indican que es necesario la elaboración de un régimen alimentario adecuado para prevenir en mayor o menor grado este proceso.

4.3.2.1 Patogenia. el incremento en el metabolismo de la glándula mamaria y su preferencia sobre ciertos nutrientes, en especial por la glucosa; y la producción láctea continuada produce una depleción de energía que en algunas vacas las exigencias de glucosa y glucógeno hepático superan la actividad digestiva y metabólica del animal, por lo cual se incrementa la gluconeogénesis hepática con un incremento paralelo de la formación de cuerpos cetónicos.

Según Blood D.C.: “Los signos nerviosos se pueden presentar por incremento

²¹ Profilaxis de la cetosis bovina. [online]. Disponible en Internet : <[http:// www.redvya.com/Luzan/Bovis/Bovis98/b98feb06.pdf](http://www.redvya.com/Luzan/Bovis/Bovis98/b98feb06.pdf)>

del alcohol isopropílico o por la necesidad del tejido nervioso de glucosa para su normal funcionamiento²².

Al respecto Bonilla afirma: “Al obtener glucosa mediante la degradación de aminoácidos y glicerol, se incrementan las reservas de oxaloacetato por lo cual los tejidos no pueden usar los cuerpos cetónicos, conduciendo a un incremento de los mismos²³”.

4.3.2.2 Manifestaciones clínicas. Según el artículo Cuadro clínico y lesional de la cetosis bovina²⁴, el cuadro correspondiente se inicia con una disminución del apetito (fase de hiporexia), derivado del incremento en los niveles de cuerpos cetónicos en sangre, donde las constantes Fisiológicas se mantienen normales y se observa una marcada disminución láctea.

La *forma digestiva*, llamada por algunos autores hiporéxica (aunque, como hemos señalado, este síntoma también aparecerá en la forma nerviosa), se caracteriza de forma ordinaria por ser un proceso de evolución crónica, y

²² BLOOD D.C, RADOSTITIS O.M., Op. Cit., P.1218

²³ BONILLA, C.A. Síndrome de la vaca caída. [online]. Disponible en Internet: <<http://www.monestead.com/bonavet/files/downer6.htm>>

²⁴ Cuadro clínico y lesional de la cetosis bovina. [online]. Disponible en Internet: <<http://www.redvya.com/Luzan/Bovis/Bovis98/b98feb03.pdf>>

comienza por un cambio en el apetito de los animales, en primer lugar el animal va a rechazar el concentrado; Conforme avanza el proceso, el animal rechazará primero el ensilado, ingiriendo sólo forraje desecado, y ya en la última fase el animal presentará una inapetencia total.

Las heces se van a presentar escasas y de consistencia dura, debido a la disminución del apetito, apareciendo los excrementos rodeados de mucosidad, mal olientes y con restos de alimentos sin digerir.

La presencia del olor desagradable desprendido con el aire espirado, estriba en que en el organismo se aprecia un incremento de la síntesis de cuerpos cetónicos, de los cuales la acetona no puede ser metabolizada, eliminándose exclusivamente por la respiración y por la orina. Otro signo característico es que la fosa del ijar va a estar deprimida, con reducción de la movilidad, presentando a la palpación un contenido medio, sin sensibilidad dolorosa.

Existe una forma nerviosa caracterizada por marchas sobre su eje o circulares, sialorrea, lamido exagerado de la piel, movimientos de remo y variable depresión.

4.3.2.3 Tratamiento. Rodríguez²⁵, afirma que las vacas afectadas en su gran mayoría presentan recuperación sin ningún tipo de tratamiento específico.

Es importante tener en cuenta que antes de instaurar cualquier tratamiento se debe considerar que durante el ayuno o en presencia de acetonemia el suministro y posterior utilización por parte de los tejidos esta disminuida.

El tratamiento incluye glucosa al 50% i.v. asociada con dexametazona. En casos rebeldes se recomienda propilenglicol oral o en su defecto glicerina, como también existen preventivos como el propionato de sodio, esteroides anabólicos y moniesina.

4.3.3 Desplazamiento de abomaso. Es una condición en la cual el abomaso se desplaza hacia la derecha o la izquierda de su posición normal. La causa principal de este problema puede ser un exceso de concentrado en la dieta (falta de fibra) con un incremento de espacio en la cavidad abdominal luego del parto.

²⁵ RODRÍGUEZ, V.I. Síndrome de vaca caída. En: Revista Nacional de Zootecnia, Bogotá, Colombia: Celsus, 1993, P. 18-22

4.3.3.1 Etiopatogénesis. Según el artículo Desplazamiento de abomaso en ganado vacuno²⁶, el DAI se presentará normalmente alrededor de la semana después del parto. El cuadro que presentan los animales afectados no suele pasar de inapetencia (a veces una anorexia más importante), descenso notable de la producción y cetosis en distintos grados de intensidad. No es raro que se trate de un animal que ya fue tratado de cetosis, mejoró, pero tras unos cuantos días recayó en el mismo cuadro.

Además puede observarse una típica distensión en la parte superior del flanco izquierdo. La cantidad de heces puede estar disminuida, presentando este material fecal un aspecto más blando, oscuro y oleoso. A veces hay diarrea.

La temperatura, la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria suelen estar dentro de los rangos normales.

La función ruminal puede verse afectada desde un grado mínimo a un grado más grave.

El DAD, aunque de etiopatogenia similar al DAI, puede presentar una sintomatología más llamativa y un pronóstico más grave como consecuencia de su principal complicación: la torsión o vólvulo de abomaso. Esta

²⁶ Desplazamiento de abomaso en ganado vacuno: [online]. Disponible en Internet: <<http://www>.

complicación es la causa de la elevada tasa de mortalidad que se observa en los animales en los que no se corrige el proceso. La sintomatología se corresponde con la de una obstrucción intestinal aguda, que es en lo que en definitiva consiste el vólvulo de abomaso.

El paciente con DAD suele tratarse de una vaca parida hace unas pocas semanas, con baja producción láctea y emisión de heces anormales.

Al explorar al animal veremos que existen signos de deshidratación (en ocasiones se trata de animales que beben casi constantemente) y que, una vez que la distensión de abomaso es importante, presentan una anorexia prácticamente completa.

4.3.3.2 Tratamiento. El artículo Diagnóstico, tratamiento médico, pronóstico y prevención del desplazamiento de abomaso²⁷, se menciona que tanto en el caso del DAI como en el de DAD el tratamiento ha de ser quirúrgico salvo en

aquellos casos leves o incipientes en los que una adecuada terapéutica médica

[redvya .com// Mundo veterinario //especialidades//bovino//especialista//abomaso//II.htm](http://redvya.com//Mundo%20veterinario//especialidades//bovino//especialista//abomaso//II.htm)>

puede resolver, o ayudar a resolver, el caso.

Para esos casos leves susceptibles, al menos en principio, de recibir con garantías de éxito un tratamiento exclusivamente médico se ha recomendado:

- 500 a 1000 ml IV de borogluconato cálcico al 25%.
- administrar sólo heno de buena calidad, retirando completamente de la ración los concentrados.
- fluidoterapia oral o IV para compensar el desequilibrio hidroelectrolítico, siempre que éste sea leve.

4.4 PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS

Las patologías reproductivas tienen un sinnúmero de variables, por lo cual su revisión es muy importante.

Al evaluar el estado reproductivo en relación con el manejo nutricional es indispensable profundizar en cada una de las patologías que intervienen en dicho campo, a continuación se hace una breve revisión de las patologías reproductivas relacionadas con el estado nutricional y su manejo.

²⁷ Diagnóstico, tratamiento médico, pronóstico y prevención del desplazamiento de abomaso. [online]. Disponible en Internet:<<http://www.http://www.redvya.com//mundoveterinario//especialidades//bovino.htm>>

4.4.1 Catarro genital. Se las puede clasificar de la siguiente manera:

- Endometritis subclínica
- Endometritis catarral de primer grado (C.G.1)
- Endometritis catarral o purulenta o mucopurulenta (C.G.2)
- Endometritis purulenta (C.G.3)
- Endometritis purulenta de 4 grado (C.G.4) o piómetra cerrado

4.4.1.1 Etiopatología. Stasiukynas afirma: “Existen factores que inciden en la presentación de la patología. Dentro de los cuales se encuentra el factor nutricional, donde una deficiencia de vitaminas A y E, selenio y microelementos pueden desencadenar dicho desorden”²⁸.

Al respecto el artículo Conceptos sobre metritis bovina reporta: “El sobrepeso de la vaca al comenzar una nueva lactación, con una condición corporal

²⁸ STASIUKYNAS, E. Diagnóstico y tratamiento de la metritis. En: Revista ACOVEZ, Bogotá, Colombia: Vol.23, No 2, 1998, P. 23-25

superior a la puntuación de 4, por sobrealimentación, corre un mayor riesgo de padecer metritis”²⁹.

Entre otros factores se incluyen:

- Factor bacteriológico; ya que el útero es un medio anaeróbico.
- Estado sanitario; en especial alrededor del parto.
- Enfermedades en el parto; principalmente retención placentaria.
- Factor endocrino; un complejo de asociación de progesterona baja, estrógenos elevados, o bajos niveles de prostaglandinas.
- Mecanismos de defensa; por inhibición de la fagocitosis debido a alteraciones alrededor del parto.
- Malos tratamientos uterinos; es una condición iatrogénica, abuso de antibióticos.
- Manipulación física; principalmente en úteros enfermos donde este es

²⁹Conceptos sobre metritis bovina. [online]. Disponible en internet.

friable y esta sujeto a procesos de trasudación y adherencias.

4.4.1.2 Fisoipatogénesis. Berchtold, M, Grunert, E. Afirman: “Al producirse un inicio infeccioso intrauterino, el endometrio responde mediante una secreción y procesos exudativos: salida de suero, granulocitos. Linfocitos, y plasmocitos. Todos los factores que alteren la auto limpieza del útero, o retrasan su involución, aumentan el riesgo de una inflamación crónica”³⁰.

Entre las bacterias más comunes que se encuentran en dicho proceso se encuentran: A. Pyogenes, Bacteroides spp, Gram (-), coliformes, Fusobacterium necrophorum.

Stasiukynas afirma: “Se puede dividir la fisiopatología en tres etapas; período puerperal donde hay mayor presencia de agentes infecciosos, período intermedio donde decrece el numero de patógenos pero en presencia de fluidos anormales hay incremento de población bacteriana hasta la primera ovulación y periodo pos ovulatorio donde puede haber leucocitosos y posible desarrollo de piómetra”³¹.

<<http://www.laboratoriosprovet.com.co/default.asp>>

³⁰ BERCHTOLD, M ; GRUNERT,E.Ginecología bovina. Hemisferio sur, España, 1990, P. 350

³¹ STASIUKYNAS, Op.cit.,P.28

4.4.1.3 Manifestaciones clínicas. Blood D.C.³², reporta que las vacas afectadas presentan anorexia, y toxemia agudas en el transcurso de 2 a 5 días, pos parto. Hay un descenso notable de la producción, e incremento de la temperatura hasta 41 c°, generalmente hay incremento de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y disminución de los movimientos ruminales, deshidratación y puede acompañarse de retención de membranas placentarias. Al examenvaginal se puede identificar la presencia de líquidos malolientes color pardo oscuro. Al examen rectal se identifica un útero grande flácido y sin rebordes.

4.4.1.4 Diagnóstico. Según Schroeder: “Existen métodos diagnósticos específicos para identificar la enfermedad entre los cuales tenemos, la palpación rectal y el examen vaginal mediante espéculo, si bien los dos son exámenes diferentes pueden ser complementarios para mayor certeza en el diagnóstico”³³.

De acuerdo a Stasiukynas los catarros genitales se clasifican en tres grupos:

³² BLOOD D.C, RADOSTITIS O.M., Op. Cit., P.45.

- × “CG1: Hay secreción de tipo mucoso con poco contenido purulento, es de difícil diagnóstico y se necesita de gran experiencia.
- × CG2: Hay secreción de tipo mucopurulenta, su diagnóstico es más fácil.
- × CG3: Hay secreción completamente purulenta y abundante”³⁴.

Según el artículo Aplicaciones del ultrasonido en la reproducción bovina: “Otro método diagnóstico muy efectivo es la aplicación del ecógrafo ya que el tracto genital tubular (útero y vagina) de la vaca se observa fácilmente con ultrasonido, y es posible determinar los cambios que incluyen el grosor de la pared uterina, su vascularización y edema, y la acumulación de líquido intrauterino, intracervical e intravaginal”³⁵.

De acuerdo al artículo Una aliada en el diagnóstico reproductivo de los bovinos: “Los cambios del tracto genital, pueden ser usados como herramientas diagnósticas y pronósticas rutinarias. Esta información ofrece al clínico un marco conceptual de donde puede diagnosticar la endometritis”³⁶.

³³ SCHROEDER, W.H. Fisiopatología reproductiva de la vaca. Bogotá, Colombia :Celsus, P.485

³⁴ STASIUKYNAS, Op.cit.,P.31

³⁵ APLICACIONES DEL ULTRASONIDO EN LA REPRODUCCIÓN BOVINA. [online]. Disponible en Internet: <<http://www.fmvz1.uat.mx/memorias/memoria14.zip>>

³⁶ Una aliada en el diagnóstico reproductivo de los bovinos. [online]. Disponible en Internet : <<http://www.healthig.com/index.html>>

4.4.1.5 Tratamiento. Según Berchtold, M, Grunert, E.³⁷, se deben considerar algunos parámetros al momento del tratamiento como son: En primera instancia se debe eliminar los posibles agentes que promuevan el daño, suministrar fármacos por la vía más adecuada, sistémica o intra uterina, y por último considerar el momento óptimo para dicho suministro para lo cual se considera que un tratamiento al momento del estro puede ser un arma de doble filo, ya que por un lado se incrementa el riesgo de perforaciones debido a la hiperemia y edematización que caracterizan dicho período, pero por otra parte puede ser una ventaja ya que el cerviz es permeable y en casos de un CG1 puede realizarse un tratamiento local inmediatamente después de la inseminación.

De acuerdo a Stasiukynas³⁸, la aplicación de antimicrobianos de rápida distribución y buena absorción es recomendable en este tipo de afecciones, anteriormente, cuando existe descarga purulenta, se recomendaba aplicar 1 gramo de tetraciclina en 100 cc de agua destilada pero por su efecto irritante se han adoptado nuevas alternativas siendo una de las más eficaces la aplicación de 30 cc de clorhexidina en 30 cc de agua destilada.

³⁷ BERCHTOLD, M ; GRUNERT,E, Op.cit.,P.250

³⁸ STASIUKYNAS, Op.cit.,P.24

Por último en el período pos ovulatorio se recomienda el uso de prostaglandinas más antibióticos.

4.4.2 Quistes ováricos. Según Camba, A, Martínez, V.³⁹, esta patología se caracteriza por la presencia de estructuras de contenido líquido a nivel de los ovarios, las cuales superan el tamaño de un folículo maduro. Los quistes ováricos son la consecuencia de la anovulación de un folículo de graaf, el cual no presenta un proceso de regresión, conduciendo de esta manera a un incremento de tamaño y degeneración de la capa granulosa. Lo anterior trae como consecuencia la alteración sexual de la vaca lo cual puede manifestarse principalmente con la ausencia del ciclo sexual.

4.4.2.1 Factores Predisponentes. Los principales factores son de tipo nutricional y genético.

Cortés y cols afirman: “Existe estrecha relación entre la presentación de los quistes ováricos y la producción láctea, debido a desbalances nutricionales en los porcentajes de proteína y energía”⁴⁰.

³⁹ CAMBA, A; MARTINEZ, V.R. Patología De la reproducción de los animales domésticos. Ciudad de la Habana, Cuba: Pueblo y Educación P.172

⁴⁰ CORTÉS y Cols. Hallazgos Patológicos que cursan con infertilidad en Bovinos. Bogotá, Colombia: Armada, Vol.7 P5-13

4.4.2.2 Diagnóstico. Según García, M.: “Para el diagnóstico de dicha alteración, se debe tener en cuenta la anamnesis, los síntomas clínicos, la palpación rectal, determinación de niveles de progesterona en sangre periférica o leche”⁴¹.

El artículo Ultrasonografía en bovinos afirma: “La ultrasonografía viene siendo uno de los métodos más confiables y efectivo para este tipo de diagnóstico”⁴².

4.4.2.3 Tratamiento. Según Arthur y cols⁴³, el tratamiento depende del tipo de quiste, para los quistes foliculares se recomienda la aplicación de HCG, cuyas dosis pueden ser variables; en algunas ocasiones se administra conjuntamente con progesterona.

Anteriormente se provocaba la ruptura del quiste en forma manual por palpación rectal.

⁴¹ GARCÍA, M. Diagnóstico de algunas causas de repeticiones del celo en vacas lecheras de rebaños de baja fertilidad. En: Revista Cubana de la Reproducción (2º:1997: La Habana), Vol.23, P. 24-26

⁴² Ultrasonografía en bovinos. [online]. Disponible en Internet: <<http://fmvzL.uat.mx/memorias/memoria14.zip>>

⁴³ ARTHUR Y Cols. Reproducción y obstetricia en Veterinaria. Madrid, España: Mac Graw Hill, P. 100.

4.4.3 Aborto Nutricional. Según Ithaca⁴⁴, una de las principales causas de aborto de tipo no infeccioso es una debilidad por parte del aparato reproductor femenino, la nutrición durante todo el período de gestación es un elemento de gran importancia para el mantenimiento de la condición corporal del ganado y el balance entre energía y proteína, lo cual determinará el éxito de la gestación

Una deficiencia o exceso nutricional puede influir significativamente en el porcentaje de abortos en el hato. La nutrición inadecuada, genera complicaciones al la hora del mantenimiento de la gestación ya que las alteraciones metabólicas generalmente conducen a procesos abortivos.

Rodríguez, V. I. afirma: “Para el mantenimiento de la gestación, el animal debe tener un equilibrio nutricional, principalmente en el último tercio de gestación donde el feto incrementa su peso de 5 Kg en el sexto mes a 40 – 45 Kg en el noveno mes, por tanto si se presenta algún déficit de tipo nutritivo, repercutirá directamente en el desarrollo adecuado del feto”⁴⁵.

Según Schoroeder: “La presencia de una condición corporal disminuida debido a hipoproteinemia puede conducir a abortos en el último tercio de la

⁴⁴ ITHACA, M. Algunas causas de Abortos en Bovinos En: Revista de la Facultad de Agronomía (6º:1996: Maracaibo), Vol.13, P. 34

⁴⁵ RODRÍGUEZ, V.I. Op.cit.,P.34

gestación. De igual manera deficiencias de vitaminas principalmente vitamina E y A son causas abortivas, como también deficiencia de selenio y yodo⁴⁶.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

⁴⁶ SCHOROEDER, W.H. Op.cit.,P.574

5.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto comercial bovinos de leche se encuentra ubicado en el área de ganadería perteneciente al centro de investigación Obonuco regional 5 de Corpoica; localizado en el corregimiento de Obonuco, a 5 Km hacia el sur occidente de la ciudad de San Juan De Pasto, a 1° 13' latitud norte y 77° 16' longitud oeste, a una altura de 2710 m.s.n.m., con una extensión aproximada de 563 hectáreas.

Su temperatura oscila entre los 11-13 C°, con un tipo de topografía quebrada.

5.2 INSTALACIONES

Para llevar a cabo el programa de suplementación, los 57 animales únicamente fueron marcados, no se separaron de la totalidad del grupo de animales del hato, manteniendo para todos un manejo igual en todas las áreas.

Continuaron con el pastoreo rotacional por franjas, ajustadas según la carga animal y la presión de pastoreo, y con suministro de agua permanente.

El centro de ganadería cuenta con los siguientes elementos.

- × Portería.

- × Zona administrativa.
 - Oficinas.
 - Laboratorio.
- × Zona ganadera.
 - Sala – cuna.
 - Establos.
 - Sala de ordeño tipo espina de pescado (alfa-laval).
 - 2 básculas.
 - Bodega de concentrados.
 - Apretaderos para chequeo.
 - Fabrica de concentrados con los equipos mínimos.

5.3 POBLACION

La población animal de las especies objeto de estudio, está distribuida de la siguiente manera.

Tabla 2. Composición poblacional grupo de vacas hato C.I. Obonuco CORPOICA

<i>PROYECTO</i>	<i>GRUPO EDAD</i>	<i>N^a ANIMALES</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
G. PRODUCCION	3-4	12	
	4-5	18	
	5-6	13	
	6-7	18	
	7-8	1	
	8-9	3	
	> 9	6	
	TOTAL	71	61 producción 10 secas
LEVANTE	13-18	9	2 machos 7 hembras
	19-24	15	1 preñada
	25-36	17	12 producción 5 preñez
	TOTAL	41	
TOTAL			175

Fuente: Informe Técnico del proyecto demostrativo comercial
bovinos leche C.I. Obonuco. Pasto 2001

5.4 TECNICAS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE LA INFORMACION

El trabajo realizado en hato lechero perteneciente al proyecto demostrativo bovinos leche, en el centro de investigación “OBONUCO”, fue en calidad de pasante, mediante la colaboración de todo el personal perteneciente al proyecto.

5.4.1 Técnicas de Campo. El manejo de toda la información en el hato lechero del centro de investigación “OBONUCO – CORPOICA”, se lo realiza de forma adecuada ya que cuenta con un programa sistematizado (MONTY), el cual es idóneo para el manejo de este tipo de explotaciones, además se lleva una información paralela mediante el manejo de registros y kárdex, donde se registran todos los eventos en forma periódica.

Por otra parte se lleva historia clínica de cada animal, control de mastitis, chequeos reproductivos y control de peso en formatos independientes.

5.4.2 Selección de los Animales para Experimentación. La selección de los animales que se tomaron como muestra para someter a las distintas dietas totalmente mezcladas, se hizo a través de la evaluación por parámetros productivos (producción láctea, período de lactancia, condición corporal), reproductivos (estado clínico reproductivo), de las 57 vacas Holstein y

Normando de bajo mestizaje, pertenecientes al hato de bovinos del leche del Centro de Investigación Obonuco CORPOICA.

para tal fin se tomo como base la clasificación del ganado por grupos homogéneos, según los días de lactancia de la siguiente forma:

Un primer grupo conformado por todos los animales que se encontraban entre los 0 a 70 días de lactancia.

Un segundo grupo conformado por todos los animales que se encontraban entre los 71 a 150 días de lactancia.

Un tercer grupo constituido por los animales con más de 150 días de lactancia.

De lo anterior se obtuvo como resultado tres grupos con las características descritas en la tablas 3 Y 4.

Tabla 3. Composición productiva grupo de vacas seleccionadas hato C.I. Obonuco CORPOICA.

DISTINTIVO	GRUPO	Nº	P.ACUMULADA	X-LT/DIA
VERDE	0-70	7	1572.5	15.63
AZUL	71-150	17	1192.71	11.48
ROJO	>150	33	839.09	9.8

Tabla 4. Composición REPRODUCTIVA grupo de vacas seleccionadas hato C.I. Obonuco CORPOICA

DISTINTIVO	GRUPO	N°	NORMAL	QUIS CATA		METRI		
				TE	RRO	ESTATICO	TIS	OTROS
VERDE	0-70	7	2	1(F)	0	3	0	1ABOR
AZUL	70-150	17	6	4(F-L)	2	1	1	3ABOR
ROJO	>150	33	18	6(F-L)	6	2	1	2REAB

Cada una de las vacas fue marcada con una cinta en el cuello, correspondientes al período de lactancia al cual pertenecían (verde, azul, roja), y según avanzaba dicho período se realizaba el control para el cambio de cinta.

5.4.3 Alimento y Alimentación. Las vacas recibieron como alimento base, forraje verde en pastoreo en una cantidad aproximada de 62 Kg por animal por día, de la asociación gramínea leguminosa constituida por Avena línea 15 (*Avena Sativa*), Raigrás Aubade (*Lolium spp*), y Alfalfa (*Medicago Sativa*); con las siguientes características nutricionales. Tabla 5.

Para el manejo de la suplementación se elaboraron raciones alimenticias bajo el concepto de suplementación estratégica para bovinos de producción en condiciones de pastoreo, con el fin de lograr un adecuado balance entre los

Tabla 5. Calidad del material forrajero como alimento base para vacas.

FORRAJE	% DE COBERTURA	PORCENTAJE				
		PROTEINA	FDA	FDN	LIGNINA	DIVMS
GRAMINEAS						
Avena línea 15	2.49	9.20	41.35	73.31	5.86	58.01
Raigrás Aubade	85.96	14.89	30.93	56.63	3.06	66.17
LEGUMINOSAS						
alfalfa	1.88	14.54	34.99	49.08	8.10	64.24

FDA: Fibra Detergente Acido

FDN: Fibra Detergente Neutro

DVIMS: Digestibilidad In Vitro de Materia Seca

nutrientes aportados por el forraje, los ofrecidos por el suplemento y los requerimientos del rumiante.

5.4.4 Suplementos Experimentales. En este orden de ideas, se calculó la cantidad de suplemento, teniendo en cuenta el período de lactancia, del animal en cuestión; su producción promedio diaria, y su estado clínico reproductivo.

El suministro de la ración se la realizó mediante bolsas clasificadas para cada animal proporcionando la mitad en el ordeño de la mañana y la otra mitad en el ordeño de la tarde. Así mismo se suministró sal mineralizada en una cantidad de 50 gr al 10% para suplir otros requerimientos.

Las características del suplemento utilizado se describen en la tabla 6.

Tabla 6. Calidad Del Suplemento

DISTINTIVO	SUPLEMENTO	HUM	PROTEINA	% GRASA	F. CRUDA	% CENIZAS
VERDE	SUPLEMENTO 1	13%	18%	4.00%	12%	12%
AZUL	SUPLEMENTO 2	13%	16%	3.00%	12%	10%
ROJO	SUPLEMENTO 3	12%	14%	2.50%	15%	10%

Fuente: Manual de productos alimenticios (Finca S.A.)

5.4.5 Plan de Manejo. Una vez seleccionado el grupo de animales, se procedió con el manejo rutinario de cada animal en producción, aplicando los protocolos de medicina preventiva que incluyen: Desparasitación interna y externa, inspección clínica periódica para determinar anomalías en el grupo, incluyendo test de mastitis, y control de peso periódico.

El ordeño se realiza bajo las especificaciones técnicas y sanitarias del método MINESOTA, implantado para esta labor, llevándose a cabo dos veces al días, el primero a las 6 am, y el segundo a las 4 pm.

6 VARIABLES EVALUADAS

6.1 PRODUCCIÓN DE CANTIDAD DE LECHE

Se registró la cantidad diaria de leche producida en los dos ordeños, a través de un registro diario expresado en litros de leche vaca/día.

6.2 PRODUCCIÓN DE LA CALIDAD DE LECHE

para determinar la calidad de la leche de las vacas incluidas en el proyecto, se realizaron muestreos de 250 ml de leche en forma mensual al momento del ordeño para ser remitidas al laboratorio de la compañía procesadora de leche Friesland de Nariño, donde se determinó:

- Grasa (%)
- Sólidos totales (%)
- Tiempo de reductasa (H)

6.3 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

teniendo en cuenta la importancia de un buen balance nutricional en el exitoso desempeño reproductivo de las vacas, tanto a nivel ovárico como a nivel de la gestación en sí; se determinó evaluar el comportamiento reproductivo como parámetro a tener en cuenta en el desarrollo del proyecto de la siguiente manera:

- Chequeos genitales con una periodicidad mensual mediante ecógrafo (ALOKA 500), para determinar cambios producidos por la dieta, tanto en vacas vacías normales como en vacas preñadas y vacas con alguna anomalía reproductiva.

7. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1 RESULTADOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS

Tabla 7. Datos Calidad y Cantidad de leche

PRUEBA DE t	VARIABLES				
	P. Leche	Días Abiertos	% Grasa	% S. Tot	Reductasa
G. de Libertad	n.s		15	15	15
t. Calculado	n.s.	0.487879	2.18	2.16	2.64
t. Tabulado		0.456979	2.131	2.131	2.131

P= 0.05

n.s.= no hay diferencias significativas

Hipótesis:

Ho = Hipótesis nula; los dos tratamientos, tanto antes del experimento como durante el experimento son iguales.

Ha = Hipótesis alterna; los dos tratamientos, tanto antes del experimento como durante el experimento son diferentes.

Tabla 8. Datos reproductivos

LACTANCIA	GRUPO	Nº	F NORMAL	QUISTES	ESTATICO	CATARRO	METRITIS
VACAS 1	0-70	0	0	0	0	0	0
LACTANCIA	70-150	8	2	2(F-L)	0	2(G2)	1
	>150	8	3	2(F-L)	0	1(G1-G2)	0
VACAS 2-3	0-70	5	1	0	3	0	0
LACTANCIA	70-150	6	1	2(F-L)	1	0	0
	>150	21	10	3(+CG)	2	5(G1-G5)	1
VACAS >3	0-70	2	1	1(F)	0	0	0
LACTANCIA	70-150	3	3	0	0	0	0
	>150	4	3	1(+CG)	0	0	0

7.2 DISCUSION DE RESULTADOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS

La información obtenida para el desarrollo de los resultados, proviene directamente de los datos que se reportan diariamente en forma sistematizada en el programa comercial demostrativo bovinos leche en el centro de investigación obonuco – corpoica.

7.2.1 Producción de cantidad y calidad de la leche. De acuerdo con la composición estadística por prueba de t (student), se presentaron diferencias estadísticas únicamente para las variables correspondientes a porcentaje de grasa, porcentaje de sólidos totales y reductasa. Mientras que en el caso de producción de cantidad de leche no se presentaron diferencias estadísticas significativas.

Según Campobadall⁴⁷, lo anterior se explica en virtud de los cambios en el porcentaje de grasa cuya variación puede estar en un rango hasta de 3 unidades por medio de la manipulación de la dieta.

En contraste con lo anterior el contenido de lactosa no se cambia y el de proteína puede variar hasta 0.6 unidades.

De acuerdo con esto, las medias para los porcentajes de grasa, sólidos totales y reductasa, fueron mayores para el grupo experimental tal como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9. Medias de las Variables de Estudio para los Tratamientos.

TRATAMIENTO	VARIABLES		
	% Grasa	% S. Tot	Reductasa
3.75	12.29	7.54	
Control	3.56	11.90	5.44

Se puede observar que los parámetros de calidad de leche fueron sensiblemente mayores durante el tiempo experimental, lo cual concuerda con

⁴⁷ CAMPOBADALL, c. Factores que afectan el contenido de sólidos totales de la leche. En: MEMORIAS DEL SEGUNDO SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE CALIDAD DE LECHE, COMPETITIVIDAD Y PROTEINA. Medellín, Colombia Colanta. Pp. 22-23

lo enunciado por el artículo Alimentación y sólidos en la leche que afirma: “uno de los principales factores del ambiente que afectan la composición de la leche es la alimentación en este orden de ideas un incremento en la densidad energética a través de concentrados (mayor contenido de carbohidratos no estructurales), tiene un manifiesto potencial de respuesta en los niveles de la calidad de la leche”⁴⁸.

7.2.2 Comportamiento reproductivo.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante prueba de t (student), para la variable días abiertos, se puede observar que existen diferencias significativas, con lo cual se puede establecer que hubo disminución de los días abiertos durante el período experimental, lo cual nos indica un mejoramiento en el área reproductiva; esto se debe a que un equilibrio negativo de energía retrasa la ovulación.

Los investigadores en producción láctea han determinado que este equilibrio negativo afecta y retrasa la ovulación. De acuerdo con una investigación de

⁴⁸ Alimentación y sólidos en la leche. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. La Estanzuela. Programa Nacional de Lechería. [online]. Disponible en internet. <<http://www.infoleche.com>>

la Universidad de Cornell, la vaca sufre un retraso de 2.75 días en la primera ovulación por cada megacaloría de energía utilizada por la vaca, que no provenga de la dieta, durante los primeros 20 días después del parto. En otras palabras, mientras más megacalorías de equilibrio negativo consuma la vaca, mayor será el retraso de la ovulación.

En las 2 semanas anteriores al parto, la vaca necesita 1,606 megacalorías por Kg de materia seca ingerida para poder sostener el crecimiento del becerro y conservar sus funciones corporales normales. Esta cantidad de energía se eleva a 1,694 megacalorías por Kg de materia seca después del parto.

Los investigadores han determinado que vacas en un equilibrio de energía positivo producen un folículo que ovulará. La vaca debe desarrollar por lo menos un folículo mayor de 10 mg antes de que se presente el ciclo estral.

Generalmente, en una vaca ciclando, el folículo mide entre 15 y 16 mg los folículos no crecerán más allá de los 10 mg hasta que la vaca alcance un equilibrio energético.

En la Universidad de Michigan se ha estudiado que si la ovulación se retrasa,

se presentan otros problemas. Mientras más tiempo se tarde el animal ovular, habrá mayor probabilidad de que se desarrollen quistes ováricos. La mejor manera de poner un útero en forma otra vez es haciéndolo ovular. Por eso mientras más ciclos pasen entre parto y concepción, el útero se encontrará en mejores condiciones.

La importancia de los niveles de proteína

Según el artículo La dieta de sus vacas y como afecta el desempeño reproductivo⁴⁹, algunos estudios se han encargado de valorar la influencia de la proteína en la función reproductiva. Si bien no se tiene una certeza sobre los niveles de proteína cruda y proteína degradable que pueden ser nocivos, ya existen algunas teorías al respecto.

Algunos estudios que se realizaron en los años 80 demostraron que cuando los niveles de proteína cruda en la dieta de los animales se elevaba del 15 al 20%, la concentración de urea encontrada en la mucosa de la vagina variaba de los 7.6 mg por mililitro a los 19 mg en el mismo volumen. Una revisión

⁴⁹ La dieta de sus vacas y cómo afecta el desempeño reproductivo. [online]. Disponible en internet. <<http://www.absmexico.com.mx/articulos/articulos.html>>

demonstró un porcentaje de concepción del 64% cuando las vacas recibían dietas con el 13% al 16% de proteína cruda, comparado con el 52% de concepción con dietas del 19% al 21% de proteína cruda.

Otra investigación ha demostrado que vacas saludables, alimentadas con una ración rica en proteínas degradables en el rumen (de aproximadamente 15.7% de la materia seca de la dieta) se retrasaba 9 días en el inicio de la actividad ovárica después del parto y presentaban una fase luteal más corta que vacas bajo raciones al 11.1% de proteína de la cantidad de materia seca.

Las vacas que se alimentaron con la dieta de alta proteína también presentaron una pérdida de peso corporal equivalente al doble de lo que perdieron las vacas con la dieta de baja proteína.

Según estos resultados parecería que la alta proteína afecta al metabolismo de la energía, sin embargo, si las vacas se sincronizan con prostaglandinas y se inseminan, las tasas de concepción son similares.

En otro estudio, realizado por una prestigiosa compañía de alimentos, sugieren que los días abiertos tienden a incrementarse sólo cuando las vacas bajo dieta

de alta proteína presentan problemas reproductivos “mayores “(léase quistes ováricos y metritis) que requieren de terapia veterinaria.

Estos investigadores creen que los problemas reproductivos son una combinación de nutrición, salud, y medio ambiente.

El mensaje de todo ello parece ser que se requiere de un manejo y vigilancia reproductiva estricta cuando proporcionen dietas con alta proteína.

Además de monitorear el nivel total de proteína cruda en la dieta, también se debe observar el nivel de degradabilidad de la proteína cruda de la ración en el rumen y compararla con el del tracto digestivo inferior.

Estas cantidades se ven afectadas, generalmente, tanto por la cantidad de carbohidratos en la dieta como por los tipos de proteína en la misma. Aún con un nivel bajo de proteína cruda en la dieta (cerca del 15% durante las primeras etapas de la lactación) un nivel de proteína degradable sobre 60% puede afectar el comportamiento reproductivo.

El principal mecanismo por el cual la proteína afectaría negativamente la reproducción es:

Eje ovario-hipófisis. Se ha hipotetizado que la concentración de LH, y por tanto de progesterona, podrían verse afectadas por elevados niveles de proteína en la ración. Sin embargo, vacas alimentadas con raciones de 16 a 19% de proteína bruta tiene similares concentraciones de LH. Si la ración tiene menos del 13% de proteína bruta, los niveles de progesterona sí son mayores.

El artículo Alimentación y reproducción en vacas lecheras⁵⁰, sostiene que la principal relación de un exceso de proteína bruta con la concentración de progesterona sería a través de una exacerbación del balance energético negativo en vacas al comienzo de la lactación, por el gasto de precursores de la glucosa y el consumo energético extra que supone transformar el amoniacó en urea (este hecho sólo se relaciona con la proteína degradable).

Esto ocasionaría reducción del balance energético y de la glucemia, lo que sería captado por la hipófisis como una señal negativa para la liberación de

LH.

⁵⁰ Alimentación y reproducción en vacas lecheras. [online]. Disponible en internet.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El tipo de alimentación utilizada en explotaciones bovinas lecheras, está estrechamente ligado con su desempeño tanto productivo como reproductivo, entre más estratégico sea el plan nutricional adoptado, mejores serán los rendimientos tanto en el área reproductiva como productiva.
- La nutrición ofrece un camino para la mejora de los problemas reproductivos de numerosas explotaciones donde el avance genético y el aumento de las producciones no ha sido acompañado de mejoras en la calidad nutritiva de las raciones y en el manejo de la alimentación.
- Como los forrajes no pueden suministrar la cantidad necesaria de energía y proteína suministrados aisladamente, el agregado de concentrados se convierte en una parte muy importante de la estrategia nutricional tendiente a maximizar el desempeño reproductivo y productivo, aunque el

mayor inconveniente que presentan estos alimentos es la cantidad en la que son suministrados; cuando constituye más del 60 por ciento de la ración puede llegar a provocar serios problemas de salud en el animal, por lo cual deben ser manejados en dietas totalmente mezcladas y en forma estratégica, basándose en parámetros reproductivos, productivos, condición corporal y sanitarios.

- Es importante tener en cuenta los períodos más críticos nutricionales del ganado destinado a la producción láctea. La época entre el parto y la producción máxima de leche. La vaca tiene un balance negativo de energía. Es el tiempo en que debe dar de comer la mejor comida a la vaca. La época entre la producción máxima de leche y el consumo máximo. La vaca tiene un balance de energía. No se aumentará la producción de leche, pero todavía es importante darle un alto nivel de nutrición para que la vaca gane el peso que perdió. Estas dos épocas forman la primera parte de lactancia. La época entre el consumo máximo y el término de la producción de leche. Incluye la mitad y el fin de lactancia. La vaca tiene un balance positivo de energía y empieza a ganar peso. Se puede empezar a dar a la vaca comida de mediana calidad. La época en que la vaca está

seca. En este tiempo se puede darle comida de baja calidad. El peso que gana la vaca es el peso de la cría creciendo adentro.

- Muchas de las prácticas de manejo alimenticio para maximizar la producción de leche en vacas en un sistema de pastoreo, son de difícil aplicación en una lechería. Sin embargo, el productor deberá hacer cambios si quiere seguir compitiendo en el contexto de los sistemas modernos de producción. También es importante considerar que en los sistemas modernos de producción la forma ideal para maximizar el rendimiento reproductivo como la calidad de leche es la utilización de raciones totales mezcladas.

Bajo este sistema, el productor de leche no sólo debe ser un buen ganadero, sino también un excelente planificador.

9.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACOSTA, Yamandú. Alimentación y sólidos en la Leche. Programa Nacional de Lechería. Montevideo, Uruguay: Instituto Nacional de Investigación agropecuaria., 2001. p. 1-6.

ARTHUR, G.H., NOAKES, D.E., PEARSON, H. Reproducción y Obstetricia en Veterinaria. 6. ed. Traductor, Domínguez, F.J. Madrid, España, Interamericana McGraw Hill, 1991. p. 702

BERCHTOLD, M. Y GRUNERT, E. Ginecología Bovina. Madrid, España: Hemisferio Sur, 1990. p. 600

BLOOD D.C., Y RADOSTIS, O.M. Medicina Veterinaria. Séptma edición. Traductor, Bergara I.M. Madrid, España: Interamericana McGraw Hill, Vol. I-II, 1992: 1598p.

BONDI ARON. Nutrición animal. Zaragoza, España: Acribia 1988.
p. 545

BONILLA, C.A. “Síndrome de la Vaca Caída”. Laboratorios Bonavet.
artículos científicos. Enero.1999. <[www./monestead.com/bonavet/files
/downwr6.htm](http://www.monestead.com/bonavet/files/downwr6.htm)>

BRANDAU, Carlos. “Desplazamiento de abomaso en ganado vacuno”. Publicación de Red Veterinaria y Agropecuaria S.L.
Marzo.1998. <[http://www. redvya .com// Mundo veterinario
//especialidades//bovino//especialista//abomaso//II.htm](http://www.redvya.com//Mundo%20veterinario//especialidades//bovino//especialista//abomaso//II.htm)>

CAMPOBADALL, C. Factores que Afectan el Contenido de Sólidos en la Leche. EN: Memorias del segundo seminario internacional sobre la calidad de la leche. Competitividad y proteína. Medellín. Colombia: Colanta, Vol. 2. (1999); p. 22-23

CARULLA. Juan. De la proteína del forraje a la proteína en la leche. Metabolismo del nitrógeno en el metabolismo de la vaca lechera. En:

memorias del segundo seminario internacional sobre calidad de la leche, competitividad y proteína. Medellín, Colombia: Colanta, Vol. 2, 1999; p. 10-15.

CORTES, Z.N., GARCIA, M.J., LOZANO, A.F., BUSTOS, M.F. Hallazgos Patológicos que cursan con infertilidad en Bovinos. EN: Revista ACOVEZ: Sección Científica. Santa Fe de Bogotá, ARMADA, Vol. 7, No. 23, (1978); p. 5-13

GARCIA, J. Porqué y cómo y hacia donde en la alimentación y manejo de la vaca lechera. En: memorias del primer curso Internacional de producción lechera, Buenos Aires, Vol. 3 (1983); p. 19 (Mmeografiado).

GRUNERT, E, BERTCHTOLD,M. Fertiliatats Storungen Bein Weimblichen Rind. Paul Pary, Berlin. 1986. p. 280

IMUEZ, Heliodoro y Rosero, Eduardo. Estudio de algunos parámetros de producción en hatos lecheros del municipio de pasto. Pasto 1984, 85 p.

Trabajo de grado (zootecnista). Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia.

ITHACA, M. Algunas Causas de Abortos en Bovinos. EN: Revista de la Facultad de Agronomía de Maracaibo, Venezuela, Vol. 13, No. 6, (noviembre-diciembre, 1996); p. 34,35,37

JIMÉNEZ, Francisco. “Diagnóstico, tratamiento médico, pronóstico y prevención del desplazamiento de abomaso”. Publicación de Red Veterinaria y Agropecuaria S.L. Marzo. 2002. <<http://www.http://www.redvya.com//mundoveterinario//especialidades//bovino.htm>>

MICHAEL A. WATTIAUX R. “Reproducción y Nutrición”. Instituto Babcock para el desarrollo e investigación de la lechería. Universidad de Wisconsin, USA. Abril. 1998 .< <http://babcock.cals.wisc.edu>>

MUDRON. R. .”Profilaxis de la cetosis bovina” Publicación de Red Veterinaria y Agropecuaria S.L. Septiembre. 2000. <<http://www.redvya.com/Luzan/Bovis/Bovis98/b98feb06.pdf>>

Nariño plan de desarrollo agropecuario de Nariño, Pasto, Colombia:

Gobernación de Nariño, 1996. p. 157

NATIONAL RESEARCH CUONCIL. Nutrent requeriments of dairy cattle
Washington: National Academy of Science, 1989, P.60

ORSKOF, E. Nutrición protéica de los rumiantes. Zaragoza, España: Acribia,
1988. p.178

PIERSONS, E. “APLICACIONES DEL ULTRASONIDO EN LA REPRODUCCIÓN
BOVINA”. Ultrasonographic appearance of the bovine uterus during the estrous
cycle. JAVMA. Diciembre. 2000. <<http://www.fmvz.uat.mx/memorias/.zip>>

PINEDA, David. Ginecología veterinaria. Pasto, Colombia, Universidad de
Nariño, Facultad de ciencias pecuarias, Medicina Veterinaria, 1997. p. 169

RAMOS, Juan, J. “Valoración del funcionamiento y estado del hígado”.
MundoVeterinario. Mayo. 1999.
<<http://www.redvya.com/veterinarios/veterinarios/especialidades/bovino/Default.htm>>

RODRÍGUEZ, V.I. Síndrome de la Vaca Caída. EN: Revista Nacional de Zootecnia, Bogotá, Colombia, Vol. 6, No. 33, (1993); P. 26-27

RIVERA, Julio. Curso de producción de leche. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, 1993. 216 pg.

RIVERA, Julio. producción para leche. Pasto, Colombia: Graficolor 1997. p. 173

SCHOEDER, W.H. Fisiología Reproductiva de la Vaca. 2. ed. Colombia: Librería Médica CELSUS, 1999.p. 878

STASIUKYNAS, E. Diagnóstico y Tratamiento de la Metritis. EN: Revista ACOVEZ, Bogotá, Colombia, Vol. 23, No. 2, (junio, 1998); p. 23-25

STASIUKYNAS, E. El Complejo Metritis-Piómetra. EN: Revista ACOVEZ, Bogotá, Colombia, Vol. 23, No. 3, (septiembre, 1998); p.31-32

URBINA. Nicolas, Ganado lechero. 2. ed. Santa Fe De Bogotá, Colombia:UNISUR, p. 1994.

VAN SOEST, P. Nutritional ecology of the ruminant, Oregon, Usa: O y B, Books, 1982. p. 374

VASQUEZ. Mercedes, PEREZ, Añon. Producción Animal. Madrid, España: Mac Graw Hill, 1999. p. 15-27

A

Boca y anexos
Omaso
Recto

Faringe
Abomaso
ano

Esófago
I. Grupos

Rúmen
I. Delgado

Retículo
Hígado

7. Sistema Respiratorio

Cav. Nasal ^{N A} laringe ^{N A} traquea ^{N A} pulmóns ^{N A}

^{S N} Sibilancia ^{S N} estridor ^{S N} crepitación ^{S N} estertor ^{S N} secreciones

^{S N} Estornudo ^{S N} tos ^{S N} disnea inspiratoria ^{S N} disnea expiratoria

8. Sistema cardiovascular

^{N A} Muc. Oral ^{N A} conjuntiva ^{N A} vaginal ^{N A} prepucial ^{N A} pulso femoral

^{N A} pulso yugular ^{N A} Ausc aorta ^{N A} Aus pulmóns ^{N A} Aus arterial ^{N A} Aus triacorde

^{N A} Ausc en S1 ^{N A} Ausc en S2 ^{N A} soplo ^{N A} arritmias

9. Sistema Nervioso

^{N A} pares craneales ^{N A} reflejos postulacion ^{N A} propiocepción ^{N A} reflejo anal

10. Sistema Linfático

^{N A} ganglios popliteos ^{N A} ganglios inguinales ^{N A} ganglios mandibulares

^{N A} ganglios preescapulares

11. Visión- Audición

^{N A} párpados ^{N A} esclerótica ^{N A} córnea ^{N A} cámara anterior ^{N A} cámara posterior

^{N A} retina ^{N A} cristalino ^{N A} iris ^{N A} tercer párpado ^{N A} ojo derecho

^{N A} ojo izquierdo ^{N A} oído derecho ^{N A} oído izquierdo

DIAGNÓSTICO _____

TRATAMIENTO _____

ANEXO 4

FORMATO PARA CHEQUEO REPRODUCTIVO

No Animal	No Partos	Ultimo Parto	Ultimo Servicio	Vulva	Vagina	Ovario Derecho	Ovario Izquierdo	Cerviz	Útero	Preñez	Comentarios