

# Índice Predictivo de Enfermedades Peripartales (IPEP)

José Rodolfo Lagger

Trabajo final para la obtención del grado de  
Especialista en Producción Lechera en Sistemas Argentinos.

Tutor: MSc MV Alberto Dick

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Agronomía  
Escuela de Posgrado Alberto Soriano  
Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Año: 2012

## Resumen

Los tambos son sistemas productivos muy complejos que dependen básicamente de cuatro pilares considerados como variables: el ambiente, los animales, la alimentación y los operarios. Comederos sin mantenimiento, con barro y estiércol, animales con pobre estado corporal, dietas no balanceadas o deficientes en nutrientes, predisponen a trastornos metabólicos. Personal sin capacitación y/o motivación.

Las vacas lecheras antes y después del parto tienen enormes cambios metabólicos y hormonales y esto es un factor que predispone a las enfermedades peripartales (IP) como: distocias, retención de placenta, edema de ubre, metritis, mastitis, cetosis, acidosis, desplazamiento de abomaso, timpanismo, hipocalcemia puerperal, lesiones podales, etc. ¿Como evaluar las variables? Para ello se propone el *Índice Predictivo de Enfermedades Peripartales (IPEP)*.

El *IPEP* es una guía que permite realizar un relevamiento ordenado y sistemático de los *indicadores* relacionados con las enfermedades peripartales sobre las variables del ambiente, los animales, la alimentación y los operarios. Permite generar un diagnóstico a campo de las causas y factores predisponentes de las EP. A cada indicador se le asigna un número en una escala de 1 a 5, donde 1 es malo/pésimo; 2 es regular; 3 es bueno; 4 muy bueno y 5 es óptimo/excelente.

El *IPEP* se aplicó en un tambo comercial, localizado en Brinkmann-Córdoba de 270 has, 210 vacas y 4200 litros de leche diarios. Se realizaron 4 visitas, se llenaron las planillas de *indicadores* del *IPEP*. Se observó el parto, el rodeo en producción, las pasturas, las instalaciones y se habló con el personal. Se detectaron áreas en conflicto: dieta no balanceada, deficiente suplementación mineral, animales con pelaje seco, accesos en malas condiciones y la falta de una pileta pediluvio.

La primer visita abril de 2008 dio un valor del *IPEP 3,11* lo cual admite la calificación como tambo *bueno*. De acuerdo a la incidencia de EP y mortandad las pérdidas económicas para dicho *IPEP* fue de U\$S 11.415, que equivalen al 7,3 % de los ingresos por leche. Se propusieron correcciones y mejoró el índice, en septiembre del 2009, dio un *IPEP* de **3,71** y las perdidas económicas por EP y mortandad se estimaron en U\$S 8.064, equivalentes al 0,43 % de los ingresos por leche.

Palabras claves: Tambos. Enfermedades peripartales. Indicadores del ambiente, de vacas lecheras, de alimentación y de operarios.

## Summary

Dairy farms are very complex systems. Milk production is based on four factors: animals, food, environment and handling. If animals have a poor body score condition or receive unbalanced diets this can lead to metabolic disorders. Operators without training or motivation can affect a good handling.

Dairy cows before and after calving suffer enormous metabolic and hormonal changes. These changes can cause periparturient diseases like: dystocia, membrane retention, edema udder, metritis, mastitis, ketosis, acidosis, displaced abomasum, hypocalcaemia, hoof lesions, etc. How can this be evaluated in a dairy farm?, what methodology can be used? This is the goal of the Predictive Periparturient Diseases Index (PPDI)

The *PPDI* is a systemic way to evaluate indicators related to periparturient diseases (PD) on the four factors: animals, food, environment and handling.. Each indicator has a scale number from 1 to 5, where 1 is bad, 2 regular, 3 good, 4 very good and 5 excellent and the average gives the final *PPDI*.

*PPDI* was obtained with four visits to a commercial dairy farm of 270 Hectares near Brinkmann, in the province of Cordoba-Argentina, with 210 dairy cows and a 4200 litres daily production. Evaluation was done observing the preparturient herd, the milking herd, facilities and an interview with operators. Trouble areas were found such as: unbalanced diets, minerals deficit, cows in bad body condition, a poor milking access and lack of foot bathing.

Data collected in the first visit, April 2008 gave a *PPDI* = 3.11 showing a good *PPDI* qualification. The annual loss because of periparturient diseases and mortality was US\$ 11.415, this is about 7.3 % of the income for milk sales. Corrections were suggested and in the final visit September 2009, *PPDI* was 3.71, near 4 means a very good farm. The economical loss for PD and mortality was US\$ 8064, this is 0,43 % of the income of milk sales.

Key word: Dairy farms. Periparturient diseases. Environment, Dairy cows, Feeding and Operator Indicators.

## Agradecimientos

A las autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Pampa, en particular al Sr Decano Dr. Hugo Álvarez y el Sr Secretario de Ciencia y Técnica Dr Jorge Dubarry, por la ayuda económica brindada para realizar la especialidad.

Al Dr. Alberto Dick por su actividad como docente y tutor del Trabajo Final.

Al coordinador Ing. José Rossi y a los docentes de la especialidad.

Al Dr Guillermo Meglia por su ayuda y apoyo sobre el trabajo.

Al señor Osvaldo Oberto, propietario del tambo del caso en estudio.

Al encargado del Tambo el Sr. Herminio y al veterinario Dr. Martín Martínez, a cargo del manejo reproductivo del tambo.

## TABLA DE CONTENIDOS

	Página
1. Introducción	6
1.1.- Variable ambiental	6
1.2.- Variable del animal.	8
1.3.- Variable del alimento	15
1.4.- Variable del operario	22
1.5. Período de transición	22
1.6. Enfermedades peripartales (EP)	23
1.7. Relación de las EP entre si	31
1.8. Pérdidas económicas por las EP	33
2. OBJETIVOS	35
3. METODOLOGÍA	36
3.1. Estudio de un establecimiento lechero	37
3.2. Segundo relevamiento llenado planillas	37
3.3. Tercer relevamiento	38
3.4. Cuarto relevamiento	38
4. RESULTADOS	39
4.1. Primer relevamiento	39
4.2. Segundo relevamiento	40
4.2.1. Alimentación	40
4.2.2. Dieta	40
4.2.3. Composición de la leche	42
4.2.4. Enfermedades Peripartales	42
4.2.5. Recomendaciones	43
4.3. Tercer relevamiento	44
4.4. Cuarto relevamiento	45
5. CONCLUSIONES	49
6. ANEXO	50
6.1. Planilla de Indicadores del IPEP	50
6.2. Planilla de datos del Tambo	65
6.3. Planilla de datos del Tambo	70
6.4. Planilla de datos del Tambo	75
7. BIBLIOGRAFIA	80

Tabla	Página
1 Prevalencia de las enfermedades peripartales (EP) en USA	32
2 Porcentaje de prevalencia de EP hasta 90 días de lactancia	32
3 Pérdidas económicas en dólares de EP	33
4 Pérdidas económicas con baja y alta incidencia de EP	34
5 Pérdidas económicas en distintos índices de <i>IPEP</i>	36
6 Análisis nutricional de la dieta	40
7 Evaluación de la dieta preparto	40
8 Dieta sugerida vaca/día	41
9 Evaluación dieta del rodeo en lactancia	42
10 Incidencia de EP en el tambo	42
11 Resumen indicadores 09/04/2008	43
12 Evaluación dieta vacas en lactancia mayo 2009	44
13 Resumen indicadores 27/05/2009	45
14 Evaluación dieta vacas en lactancia	46
15 Resumen indicadores 25/09/09	46
16 Evolución índices <i>IPEP</i> en el tambo	47
17 Resultados de EP	47

## **1.- INTRODUCCIÓN**

Los sistemas de producción lechera son complejos y dependen básicamente de cuatro variables. La primera es la ambiental, la zona del establecimiento, el campo, con las instalaciones de ordeño para vacas en pastoreo y/o un sistema estabulado. Otra importante variable son los animales, vacas grandes o de tamaño chico, de distinto potencial genético. La alimentación es una variable diferente en un sistema pastoril, en comparación a un sistema estabulado. El personal del ordeño, los que se ocupan de la alimentación son básicos en el sistema, si no se ordeña o alimenta bien afectará seriamente la producción.

En este trabajo se analizarán las distintas variables: ambiente, animal, alimento y personal y su relación con la ocurrencia de las enfermedades peripartales (EP). El 80 % de estas enfermedades ocurren durante el período de transición, que abarca de 3 a 4 semanas antes y 3 a 4 semanas después del parto (Corbellini 2008).

### **1.1 Variable ambiental**

La variable ambiental se refiere a la zona, las características del suelo y a las condiciones climáticas, que pueden determinar si un tambo puede ser un sistema pastoril o estabulado. De acuerdo al sistema cambiarán las instalaciones de ordeño, tipo de máquina, corrales, pisos y accesos.

#### **1.1.1. Tambos pastoriles**

Los tambos pastoriles se localizan en suelos con aptitud forrajera, pueden tener suplementación con silo de maíz o sorgo y granos/balanceados. Estos establecimientos en general son baja y mediana producción, hacen pastoreo en franjas, reciben mezclas de silos y concentrados en piquetes y en la sala de ordeño (Lagger, 2001b).

La producción dependerá del potencial genético, de la calidad de las pasturas (densidad/altura), calidad de silos y granos y de que la dieta esta balanceada. Si la alimentación es deficiente en algún nutriente, como calcio o energía, esto puede ocasionar trastornos metabólicos. En estos tambos las vacas caminan mucho, si los accesos están en mal estado de conservación pueden ser la causa de alta incidencia de lesiones podales (Lagger, 2007).

#### **1.1.2. Tambos estabulados**

Generalmente ubicados en zonas donde con aptitud agrícola donde deben competir con la agricultura. Las vacas están en corrales, con áreas de

comederos y de sombra. Hay tambos con corrales muy bien diseñados, con buena pendiente. Hay otros con pobre diseño, con acumulación de barro y estiércol en los comederos, predisponiendo a mastitis y lesión podal. La alimentación es con raciones totalmente mezclada (TMR), mezcla de silo de pasturas, silo de maíz/sorgo y granos/subproductos. La producción de leche dependerá de la calidad de los alimentos y de un buen balance nutricional. Las vacas son de mediana a alta producción siendo causa predisponente a enfermedades metabólicas (Lagger, 2001b)

#### 1.1.3. El piquete preparto

El piquete o corral del preparto puede estar en excelentes condiciones, ser amplio y con gramilla o por el contrario con alta carga animal, mucho barro y estiércol, predisponiendo a EP. La carga animal influye en las condiciones del piquete, una carga adecuada implica una cabeza cada 20 m<sup>2</sup>, mientras que una cabeza cada 5 m<sup>2</sup> es alta. Si bien los vacunos toleran una alta carga (Gonzales, 2007), la falta de espacio es una de las principales causas de agresión, en particular cuando se ofrece la comida, todo lo que afecte el consumo y el bienestar del animal puede predisponer a la EP.

#### 1.1.4.- Pisos y accesos

Grant & Albright (2001) observaron que entre la línea de alimentación y la zona de descanso debe haber al menos un mínimo de 4,3 m de ancho, de lo contrario aumentan las agresiones al comer. Si el piso del comedero está a 10 cm por encima del piso las vacas segregan 17 % más de saliva, resultando esto en una mejor función ruminal (Grant & Albright, 2001). Observando comederos muy elevados del piso, podemos inferir menor producción de saliva y mayor riesgo de acidosis (Chase, 1994).

Pisos deteriorados, desniveles, piedras, barro y estiércol no solo afectan el desplazamiento generando demoras, sino también lesionan pezuñas y ubres (Perna, 1995). En los sistemas confinados, las calles que separan las camas, de las áreas de alimentación, tienen un sistema continuo de barrido que arrastra las heces hacia canaletas y estercoleros, manteniendo estas áreas limpias (Chase, 1994). Las vacas distinguen y evitan pasar por áreas en malas condiciones y/o contaminadas con heces (Phillips & Morris, 2002; Lagger, 2007). En las heces están presentes microorganismos causantes de Dermatitis Digital e Interdigital (Murray, 2004).

En los sistemas confinados con piso de cemento hay mayor incidencia de osteoartritis, bursitis y laminitis. El piso duro afecta las pezuñas y partes óseas, como la articulación corvejón (Radostitis, Blood & Gay, 1994; Lagger, 2001b). El crecimiento normal de las pezuñas es de 0,6 cm/mes en animales en pastoreo, mientras que aquellos que viven sobre el cemento, el



tejido corneo crece 2,5 veces más de lo normal. (Shearer et al, 2005). Es necesario desvasar una o dos veces por año (Chase, 1994), caso contrario se deforman las pezuñas y aumenta la incidencia de lesiones podales.

Si el piso es resbaladizo la vaca evita echarse, porque no puede levantarse. Cuando el animal esta extenuado se echa y luego por temor a resbalarse, no se para, y altera así todos los hábitos incluido el comportamiento alimenticio (Phillips & Morris, 2002). Cook et al (2002) observó que en las camas de arena, hay menos lesiones que las de goma, pero la paja es el piso de elección de las vacas. Los pisos en malas condiciones pueden ser un factor predisponente a las enfermedades del pie bovino.

#### 1.1.5.- Estrés calórico

Las vacas lecheras tienen una temperatura de confort mínima de 4,5 ° C y máxima de 24 ° C (Schmidt & Van Vleck, 1974). La humedad ambiente incrementa el efecto del calor, por ello hoy se utiliza el índice de temperatura y humedad (ITH). Cuando el valor supera 72, las vacas sufren estrés calórico. Un estudio realizado en las provincias de Santa Fe y Córdoba mostró que las vacas sufren entre 8 y 13 hs por día, de estrés calórico durante el verano. Las pérdidas de producción de leche por este motivo está en el orden del 20 al 30 % (Gallardo & Valtorta, 2008).

Para minimizar el impacto negativo del estrés calórico existen recomendaciones de manejo como evitar el pastoreo en las horas pico de calor, suministrar dietas más energéticas y proveer de sombra natural y/o artificial. En los corrales de espera las vacas están varias horas esperando ser ordeñadas y esto requiere techos de chapa, paja o tela media sombra para disminuir el estrés calórico. También con aspersores se logra una lluvia fina de agua, que ayuda a disipar el calor, pero aumenta la humedad incrementando el ITH (Gallardo & Valtorta, 2008).

## 1.2 Variable del animal

En la variable animal nos referimos a indicadores relacionados con el consumo voluntario, la condición corporal, el comportamiento, el bienestar, la marcha o locomoción y la condición de las heces.

### 1.2.1. Consumo voluntario (CV)

En condiciones naturales la vaca busca un área para pastorear y es capaz de recordar ese lugar, para volver cuando rebrota la pastura. El ciclo circadiano es una serie de patrones en pastoreo y que están correlacionados con la luz del día, (Fraser & Broom, 1990). El pastoreo es más importante y prolongado a lo largo del día, con un pico de consumo a la madrugada y

otro de menor cuantía al atardecer. Por el contrario en verano el pastoreo aumenta durante la noche. Cuando la temperatura es mayor a los 25 °C, el consumo al mediodía es nulo, incrementándose a la madrugada, al atardecer y a la noche (Fraser & Broom, 1990). Esto permite planificar estratégicamente la alimentación.

Chilibroste et al (2008) destaca que la actividad del pastoreo está sincronizada e influenciada por el ordeño, luego de éste, el pastoreo es muy activo, seguido de rumia en decúbito esternal. Asimismo, cuando hay un ayuno previo, es mayor el CV dentro de las primeras 2 horas de pastoreo. Es importante conocer la materia seca por hectárea para asignar la carga deseada y asegurar el consumo.

En diferentes observaciones Holmes (1993) determinó que las vacas utilizan de 9 a 10 horas diarias de pastoreo. El peso del bocado promedio fue de 0,55 gramos de pasto materia seca (MS), con 60 bocados por minuto, estimando un consumo de 16 a 20 kg/MS diario. Valores similares encontró Gibbs (1998), con un peso de bocado promedio de 0,33 a 0,40 gramos de MS y 1,2 a 1,6 gramos/tal cual. Los movimientos mandibulares varían de 52,6 a 59,4 por minuto y el consumo MS de 1 a 1,4 kg/hora.

En sistemas estabulados el consumo se puede medir en comederos-balanza. A los animales se les coloca un transponder en el cuello, al acercarse al comedero, el animal es identificado y se abren las puertas del mismo. Se registran los kg de alimento consumidos, hora de inicio y finalización. Esto permite analizar las visitas a la comida que tienen los animales diariamente. Las vacas dedican de 1,5 a 2 horas para comer raciones ad libitum de mezclas de forrajes y granos, con un promedio de 6 comidas diarias (Tolkamp 2008).

Mediante estudios estadísticos Tolkamp (2008) concluyó que las comidas o visitas al comedero se separan cada 20 minutos, desde que deja de comer e inicia otra comida. Si deja de comer y reinicia a los 10 minutos, esta dentro de la misma comida, si vuelve a los 25 minutos o más es otra comida. El tiempo total de consumo de alimento diario es la suma del tiempo de cada comida durante 24 horas y la tasa de consumo, es el tiempo total utilizado comiendo dividido los kg de MS consumidos (Gonzales, 2007).

En un estudio en sistemas estabulados, Dado & Allen (1995) comprobó que vacas de alta producción (45 l/d de leche), consumieron diariamente 6 kg más de materia seca, que vacas de baja de producción (22 l/d). El número de comidas promedió 11 veces/día para ambos grupos. Las vacas de mayor producción consumieron por comida 2,3 kg MS, mientras que las de baja

1,7 kg/MS. La tasa de consumo fue mucho mayor en las vacas de alta producción. El dolor de las lesiones podales, mastitis, etc. pueden alterar el consumo (Radostitis et al, 1994).

### 1.2.2. Estado corporal (EC)

El EC es la evaluación de la grasa subcutánea (Edmonson et al, 1989), se observa la grasa acumulada en las regiones lumbar y de la grupa. En la escala de Edmonson, la condición corporal 1: es un animal flaco; 2 tiene un estado regular; 3 es la condición ideal al parto; 4 el animal tiene sobrepeso y 5 esta obeso. En la región lumbar, se observan las apófisis espinosas y transversas de las vertebrae lumbares; el espacio entre transversas y lumbares, y debajo de estas, la fosa del ijar. En la región de la grupa se observan las tuberosidades coxales e isquiáticas; el espacio entre coxales y la región del periné (Edmonson et al, 1989; Ferguson et al, 1991).

El EC varía a lo largo del ciclo productivo. Luego del parto, al inicio de la lactancia, el consumo voluntario esta disminuido, el balance energético es negativo y se movilizan las reservas de grasa. Es importante que el EC al parto sea de 3,5 es indicativo de buenas reservas para cubrir en parte el balance negativo. Durante el segundo y tercer tercio de la lactancia, si la alimentación es adecuada, los animales recuperan el EC y se recomienda “secar” las vacas con un EC de 3,5 y mantenerlas en esa condición hasta el próximo parto (Corbellini et al, 2006; Vacarezza et al, 2009). Datos más recientes del programa Claves, demostraron que el EC óptimo para vacas multíparas es de 3,25 y para vaquillonas 3,5 EC (Bargo et al 2009)

El EC del rodeo es un indicador del estado nutricional. En el preparto se deben ver vacas con un score de 3,5 a 3,75. Vacas con score mayor a 4 (sobrepeso) tienen predisposición a la hipocalcemia puerperal (Van de Braak, 1986). Después del parto, el consumo esta disminuido y el aumento de la producción produce la movilización de las grasas y perdida de peso vivo, en general, las vacas pierden 1 score, alrededor de 50 a 60 kg. Vacas con score menor a 2 generalmente son vacas enfermas, con lesiones podales u otra causa que le impide alimentarse correctamente. En el segundo y tercer tercio de la lactancia es el mejor momento para recuperar el EC. La idea es secar las vacas con score 3,5 a 3,75 y mantenerlas en ese score hasta el parto.

### 1.2.3. Comportamiento animal

El *comportamiento* son acciones y actitudes del animal en relación al ambiente que lo rodea. Estas varían en la frecuencia, intensidad y duración (Fraser & Broom, 1990; Appleby & Huges, 1997). Los animales en lotes se organizan en grupos donde se destacan dominantes, subordinados y medios

(Gonzales, 2007). Los de alto rango tienen mayor espacio y los de rangos medios guardan sus espacios separados de otros grupos (Stricklin & Kautz, 1984). La competencia por alimento, agua y espacio son la principal causa de expresión del comportamiento (Friend et al, 1977; Fisher et al, 1997).

La dominancia es un comportamiento social, con un patrón repetitivo, donde hay una interacción entre dos individuos, expresada por la agresión (Collis, 1976). Esta relacionada con el tamaño corporal, la altura, el ancho de pecho, el peso vivo, edad, número de partos, presencia de cuernos y las razas (Beilharz & Mylrea, 1963; ; Friend et al, 1977; Collis et al, 1980; Stricklin & Kautz, 1981; Wierenga & Hopster, 1991; Phillips & Morris, 2002).

La dominancia se observa con agresiones: corneadas, golpes con la cabeza, empujando o enfrentando (Dickson et al, 1967, Gonzales, 2007). Otra forma de dominancia es la intimidación, la amenaza o el mantenimiento de un lugar espacial sin contacto físico. Los subordinados evaden los dominantes sin necesidad de agresión y por ello no son siempre necesariamente agresivos. Sin embargo, el número de agresiones iniciadas por una vaca es altamente correlativo con su rango social (Collis, 1976; Wierenga & Hopster, 1990).

Sin duda en el área de alimentación es donde más agresiones se observan (Friend et al, 1977; Miller & Woodgush, 1991). Cuando se suministra el alimento en los comederos las vacas dominantes tienen prioridad de acceso sobre las subordinadas, durante aproximadamente 15 a 90 minutos (Friend et al, 1977; DeVries et al, 2004). La duración de las visitas al comedero de las subordinadas son más cortas, (McPhee et al, 1964) como resultado de esto, el tiempo de alimentación es más reducido y los bocados más frecuentes. Estas situaciones conducen a estos animales a sentir miedo y evitar el encuentro con las dominantes (Stricklin & Kautz, 1981; Harb et al, 1985).

En aquellos piquetes prepartos con dietas con rollos y concentrados separados, con insuficientes comederos, conducen a que las vacas dominantes coman todo el concentrado y las subordinadas solo rollos. Las dominantes, antes de la hora de suministro del alimento, ya están al lado de los comederos, para asegurarse la comida. Esto explica la diferencia de estado corporal en un mismo lote, hay animales gordos, que son los dominantes y otros flacos, que son los subordinados, siendo estos a su vez y en su mayoría vaquillonas (Lagger, 2007).

En un ensayo con novillos (n=9), Friend (1977) disminuyó semanalmente el frente de los comederos desde los 50 hasta los 10 cm/cabeza. Hasta los 30 cm no se modificó el consumo de cada animal, pero a una mayor reducción el descenso del consumo fue significativo. Collis (1980) en otro ensayo concluye que 15 cm/cabeza eran suficientes y que no afectaban la producción. Según Gonzales (2007) los ensayos de Friend et al y Collins no se pueden aplicar a la realidad comercial, porque el número de animales fueron pocos (n=9) y se fueron adaptando a los cambios de tamaño del frente.

Albright (1993), luego de varios ensayos, concluye que el mínimo ideal de un frente de comedero es 61 a 76 cm/cabeza, de modo que todos comen simultáneamente. Grant & Albright (2001) por su parte observó que menos de 20 cm/cabeza reduce la tasa de consumo y más de 51 cm/cabeza no la afecta. Cuando el frente de los comederos es insuficiente se producen enfrentamiento entre dominantes y subordinadas (Gonzales, 2007).

Es indudable que existe una interacción muy fuerte en las variables analizadas: si el frente de comedero es insuficiente genera un comportamiento agresivo en el animal, no comen el alimento que preparamos y es el hombre el que observa esta situación. Es importante estimar si el frente del comedero es suficiente para la cantidad de animales, y es bueno observar cuando se les pone la comida, que sucede. Ahí estamos evaluando el operador, el comportamiento de los animales, como esta preparada la comida, etc. Si los animales no pueden comer lo que se les preparó habrá predisposición a la enfermedad metabólica peripartal.

#### 1.2.4. Comportamiento en lotes o grupos

Las vaquillonas son más tímidas y tienen bajo rango social y si se las mantiene separadas, de las vacas adultas, aumentan la producción (Phelps & Drew, 1992). Tolkamp et al (2000) comprobó que vacas adultas comían menos veces, pero mayor cantidad de materia seca que las vaquillonas. Nutrient Requirements of Dairy Cattle (NRC 2001) diferencia el patrón de consumo de las vacas multíparas en relación a las vaquillonas (primíparas). Estas últimas no manifiestan un pico de consumo al inicio de la lactancia y es más persistente la curva de consumo.

Cada vez que modificamos un lote se produce una desestabilización de las jerarquías sociales que puede durar de 1 a 2 semanas (Hasegawa et al, 1997). El ingreso de nuevos individuos incrementa las agresiones, altera las jerarquías ya establecidas y produce estrés a los animales (Gupta et al, 2005). El comportamiento está afectado, disminuye el consumo, el peso vivo, la ganancia de peso y la producción de leche (Hasegawa et al, 1997).

El consumo cuando esta alterado puede predisponer a desórdenes metabólicos (Grant & Albright, 1995).

Hindhede et al (1999) realizó ensayos donde en un primer momento los animales fueron alimentados con cantidades restrictivas de concentrados y paja ad libitum. Posteriormente fueron alimentados con una ración totalmente mezclada. Los lotes fueron: 1) livianos y homogéneo: 6 vaquillonas de 200 kg PV; 2) Lote pesado y homogéneo: 6 vaquillonas de 320 kg PV y 3) Lote grande y heterogéneo: 6 vaquillonas livianas y 6 pesadas. Se midió la ganancia de peso diaria y se midió el tiempo de alimentación.

Las vaquillonas livianas, del lote heterogéneo, comieron menos concentrado, tuvieron un tiempo menor de alimentación y menores ganancias de peso, comparadas con las de grupos homogéneos. Contrariamente las vaquillonas pesadas en el lote heterogéneo estuvieron más tiempo comiendo concentrados, tuvieron menos períodos de alimentación y la misma ganancia de peso que las vaquillonas pesadas en el lote homogéneo. Cuando se alimentó con una ración totalmente mezclada, no hubo diferencias de ganancias, a pesar que las pesadas tuvieron un mayor tiempo de alimentación y fueron más agresivas que cuando se ubican en grupos homogéneos.

En otro ensayo con comederos automáticos computarizados, se formó un grupo muy heterogéneo con vacas en lactancia con distinto nivel de producción y con vacas secas. A las vacas de baja producción se les habilitaba para recibir una pequeña cantidad de concentrados, a las de mayor producción una cantidad más grande y a las secas nada. Esto causó una gran alteración en el grupo, las vacas secas muy “motivadas”, desplazaban a las vacas en lactancia de los comederos, para comer algo del concentrado que allí quedaba. La mitad de las visitas a los comederos fueron interrumpidas por empujones y cabezazos de las vacas secas (Gonzales, 2007).

Los problemas de dominancia aumentan con el número de animales posicionados en los comederos y las agresiones entre sí y finalmente los animales subordinados son desplazados (De Vries et al, 2004). La competencia puede incrementar interacciones aberrantes no esperadas, porque el hambre puede llevar a un animal a tener un comportamiento contrario a su rango (Rutter, 2005). Estas interacciones aberrantes pueden ser intentos de *penetración* entre 2 vacas y/o *cabezazos* de subordinadas que no siempre son exitosos (Stricklin & Gonyou, 1981).

Olofsson (2001) midió el consumo modificando la relación número de cabezas número de comederos. Cuando la relación era 1:1 las vacas dominantes comieron un 14 % más que las subordinadas. Cuando fue 4:1 animales/comedero individual, las dominantes comieron un 23 % más. En otro ensayo 2:1 cabezas/comedero, las dominantes comieron de 2 a 3 veces más que las subordinadas y las de bajo rango cambiaron el patrón de alimentación hacia la noche (Harb et al, 1985).

Los problemas de comportamiento, las agresiones pueden ser la causa en un rodeo de diferente estado corporal. Es muy frecuente observar en algunos rodeos que las vaquillonas en general están muy flacas y la causa es su bajo rango social y las agresiones de las vacas adultas que no las dejan comer lo asignado.

#### 1.2.5. Bienestar animal

El bienestar esta relacionado al estado del animal en su intento de adaptarse con el medio ambiente (Fraser & Broom 1990). El comportamiento es un reflejo de su bienestar (Appleby & Hughes, 1997). Las “*Cinco libertades*” del Consejo de la Federación de Bienestar Animal (FAWC 1993), fueron tomadas por la Organización Internacional de Epizootias (OIE) en el año 2003, y se postuló que los animales deben estar libres de: I.- Miedos y estrés; II.- Sed, mal nutrición y/o hambre; III.-Ambientes no confortables; IV.- Dolor, heridas y enfermedades y V.- Manifestar su comportamiento natural/normal.

*Las 5 libertades (FACW 1993) o necesidades del bienestar animal*, forman parte de la práctica de la gran mayoría de los veterinarios, quienes a través de su actividad profesional, aplican estos principios para lograr una mejor performance productiva en las distintas especies de animales. El miedo, el estrés, la mal nutrición, ambientes no confortables, la falta de prevención de enfermedades, el no tratamiento, unido a la ausencia de permitir un comportamiento normal como poder echarse a descansar, son factores que afectan la producción animal.

El miedo o estrés se visualiza en las vacas lecheras por aumento en las micciones y/o deyecciones en particular en la sala de ordeño. La zona de fuga de un bovino es un área imaginaria donde al ingresar a ella el animal se siente amenazado y huye. En vacas lecheras es de alrededor de 4 a 5 metros de distancia (Grandin, 2006). Cuando hay un contacto permanente y buen trato, se puede lograr que la zona de fuga para muchas vacas lecheras sea cero. Es frecuente visualizarlo en vacas de cabañas y en tambos donde hay un muy buen trato a los animales.

La presencia de animales extraños como perros estresan a los vacunos. En un ensayo se hizo escuchar ladridos de perros, con un grabador, a un lote de vacas (Lote tratamiento). Estas se pusieron muy nerviosas, orinaban, defecaban y trataban de huir. Cuando se las llevó a ordeñar, la ubre estaba sumida, requiriendo 15 minutos para producir la bajada de la leche. En este ensayo se midió la hormona cortisol en leche, en el lote tratado el valor promedió fue de  $3,34 \pm 1,9$  ng/ml, mientras que el lote control, quien recibió un trato normal, el promedio de cortisol medido fue de  $0,96 \pm 0,41$  ng/ml, siendo significativamente mayor que el lote control (Lagger et al, 2004).

Las vacas sufren de *estrés*, sienten el dolor y muchos operarios no lo saben. Hay tamberos que en la sala de ordeño les pegan a las vacas, le retuercen la cola y se las quiebran. Otros operarios, cuando no son obedecidos, las castigan con palos o látigos. Estas vacas se traumatizan (Grandin, 2009) y estando en el corral se niegan a entrar, peor aún si las obligan con gritos, o golpes con varas, esto aumentará el temor, el animal trata de huir y solo se resbalará lesionándose. Existe una correlación positiva entre las actitudes de las personas y la producción de las vacas, en otras palabras el maltrato disminuye la producción (Hemsworth et al, 2000).

Algunos operadores en sala de ordeño son muy nerviosos y agresivos. Esto se transmite a los animales que lo manifiestan aumentando el bosteo y el número de micciones. La liberación de las hormonas del estrés produce una inmediata disminución de la producción de leche. La adrenalina que produce una vasoconstricción capilar, disminuye el efecto de la hormona oxitocina afectando la bajada de la leche (Radostitis et al, 1994).

### **1.3 Variable del alimento**

#### **1.3.1. Alimentos**

La alimentación debe tener como objetivo cubrir los requerimientos de mantenimiento y de producción y ganancia de peso vivo. Las necesidades de mantenimiento dependen básicamente del peso vivo, pero varían con la temperatura ambiente. La producción de leche está en relación con el potencial genético, pero su expresión depende de una adecuada alimentación. La alimentación debe ser balanceada y cubrir todos los requerimientos nutricionales, si hay deficiencia de un nutriente, se conoce como malnutrición y puede ser causa de la EP.

Los alimentos se pueden clasificar en forrajes frescos como las pasturas, forrajes conservados como el silaje y los concentrados energéticos y proteicos, entre ellos encontramos subproductos de la industria como malta



húmeda, afrechillo de trigo, etc. Los forrajes frescos como una pastura de avena puede contener de 15 a 17 % de materia seca, por ello producen heces muy líquidas. Los forrajes conservados como el silo de maíz y sorgo pueden contener de 30 a 35 % de MS- Los concentrados en general tienen un 90 % de MS. Con dietas que contienen un 50 % de MS se logran los máximos consumos (Chase, 1994; NRDC 2001)

Estos alimentos contienen diferentes % de proteínas (PB=proteína Bruta), quien a su vez contiene una fracción que es la proteína degradable en rumen (PDR) y otra proteína no degradable (PND). Los requerimientos de PB varían a largo del ciclo productivo, son bajos en el parto, a 270 días de preñez se puede estimar un CV de 13,7 kg MS y un 10,8 % PB, mientras que a los 279 el CV será de 10,1 kg MS y 12,4 % de PB (NRCD 2001, tabla 14-9).

En vacas de una producción de 25 litros al inicio de la lactancia el CV puede ser de 16,1 kg MS, con 15,9 % PB. Los requerimientos de PDR son relativamente estables a lo largo de la lactancia, pero los requerimientos de PND aumentan a medida que se incrementa el nivel de producción. Los requerimientos PDR y PND están bien definidos en las diferentes tablas de alimentación (NRDC, 2001).

La determinación de fibra se realiza según el método de Van Soest (1994). Las dietas requieren un mínimo de 17 a 21 % de FDA (NRDC, 2001 tabla 14-2), para tener un adecuado proceso de rumia. La saliva es un buffer que estabiliza el pH ruminal, evitando la acidosis (Van Soest 1994). La FDN esta relacionada con el consumo voluntario (CV). En sistemas estabulados, las dietas que contienen hasta el 1,2 % FDN/PV, el CV es máximo (Meters, 1994). Para evaluar una TMR, existe un sistema de zarandas, llamado Penn State Particle Size Separator, que tiene diferentes tramas u orificios, que permite clasificar el alimento por el tamaño: 19 mm, 8 a 19 mm y menor de 8 mm. Una TMR deben un mínimo de 13 % para el orificio de 19 mm, asegura un adecuado estímulo de rumia (Lammers et al, 1996).

La calidad de las pasturas depende de su momento vegetativo, de la estación del año y del número de cortes. En el caso de la alfalfa, también depende del año de implantación, las condiciones climáticas, etc. La mayor calidad de esta pastura durante la prefloración. La media en MS es de 20 % y un 23 % de PB, 43 % FDN y 29,7 % FDA. Si bien los valores se pueden estimar por tablas, lo mejor es hacer análisis en laboratorios para determinar su composición (INTA Rafaela 2008).

Las pasturas de avena pueden contener 25,2 % de Proteínas (INTA Rafaela, 2008), siendo el mayor porcentaje la PDR, generando un exceso de NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub> con las consecuencias directas de toxicidad y de mortalidad embrionaria, y mayor gasto de energía (Butler, 1998). Los rebrotes de Alfalfa contienen altos porcentajes de PDR y causan también elevada concentración de N en leche (INTA Rafaela, 2008).

Se pueden evaluar los excesos de N realizando mediciones de urea en leche, cuyas siglas del NRC 2001 son MUN, que significa Milk Urea Nitrogen. Valores mayores a 19 mg/dl han sido asociados con disminución de la fertilidad (Butler, 1995). La medición en plasma se denomina PUN, valores superiores a 20 mg/dl están relacionados con la reducción de la concepción (Ferguson et al, 1988). Concluyendo el exceso de N en rumen pasa a sangre alterando el pH uterino pudiendo causar mortalidad embrionaria (Corbellini et al, 2006).

### 1.3.2. Minerales

Son esenciales en las dietas. Se pueden clasificar en macro y microminerales. Los macro son: calcio, fósforo, magnesio, cloro, sodio y azufre. El calcio además de formar parte de los huesos y dientes, debe estar presente para que haya contracción muscular (Underwood, 1999). Hay una caída fisiológica de la calcemia antes y durante el parto. Aquellas vacas que no pueden reponer los niveles sufren hipocalcemia puerperal. Las deficiencias de Ca y P disminuyen la producción de leche (Miller, 1989). El magnesio (Mg) es un macromineral que interviene en la transmisión nerviosa. La deficiencia causa la hipomagnesemia. (Underwood, 1999). La malnutrición es una de las principales causa de EP.

El sodio (Na) y el potasio (K) intervienen en el equilibrio ácido base, la presión osmótica y la permeabilidad de las membranas celulares (Underwood 1999). Son esenciales en la dieta de los rumiantes. El exceso de K<sup>+</sup> en la dieta altera el equilibrio ácido-base, característico de dietas catiónicas, que predisponen a la hipocalcemia puerperal. Las pasturas como gramíneas y leguminosas (alfalfa) pueden contener de 1,5 a 3 % de K<sup>+</sup> siendo por este motivo muy peligrosas en el parto, aumentando la incidencia de hipocalcemia (Block, 1984; Chase, 1994; Corbellini et al, 2008).

Los micros ó minerales trazas, se requieren en muy pequeñas concentraciones (miligramos). Los más conocidos son el Cobalto, Cobre, Zinc, Manganeso; Selenio e Iodo (Underwood, 1999). Son componentes esenciales de enzimas, quienes actúan en pequeñas cantidades, catalizando

las reacciones químicas en las células. Los minerales traza también intervienen en la síntesis de hormonas del sistema endocrino.

El cobalto es un componente de la vitamina B12, cuya deficiencia puede producir anemia y también afectar la gluconeogénesis (Miller, 1989). La carencia de este mineral puede producir retraso del crecimiento y pérdida de peso. Más severos síntomas son degeneración grasa del hígado y se reduce la resistencia a la infección, afectando a los neutrófilos y por lo tanto la respuesta inmunitaria (Smith & Loosli, 1957).

El cobre forma parte de enzimas presentes en el tejido colágeno y hueso y su deficiencia puede producir fracturas espontáneas (Radostitis 1994). El Cobre forma parte de enzimas que protegen contra los peróxidos (estrés celular) y de otras que intervienen en la función de fagocitosis celular (NRC 2001). Los síntomas mas frecuentes son las diarreas, anemia, huesos frágiles, osteoporosis, falla cardíaca, retardo del crecimiento y depresión del estro (Underwood, 1981). La clásica deficiencia de cobre es la despigmentación del pelaje, en particular alrededor de los ojos (Radostitis, 1994). El molibdeno y los sulfatos pueden afectar la absorción de cobre. El Cu se combina con el molibdeno, formando thiomolibdato, que es una sal insoluble (Miller, 1989).

El zinc es un componente de varias enzimas interviniente en el metabolismo de los hidratos de carbono (NRC 2001), la síntesis de prostaglandinas, la formación del cuerpo lúteo y células que regulan la inmunidad (Graham, 1991). La deficiencia de zinc causa paraqueratosis, hiperqueratosis y deformidades de la piel (Radostitis, 1994). La calidad del tejido de la pezuña es mejor en animales que reciben zinc (Stern et al, 1998). En un ensayo realizado por Spain et al, (1993) observó que aquellas vacas que recibían Metionina Zinc, tenían menor incidencia de mastitis, infiriendo una mayor resistencia a la infección bacteriana.

El yodo interviene en la hormona tiroides, quien regula el metabolismo energético. Terneros recién nacidos con deficiencia de yodo tienen la glándula tiroides aumentada de tamaño, son débiles y mueren. En adultos la deficiencia de yodo reduce la fertilidad y aumenta la morbilidad (Miller, 1989).

El hierro forma parte de la molécula de hemoglobina y de mioglobina. Su deficiencia produce anemia. El color rojo de la carne es por la mioglobina. La deficiencia de hierro también causa inmunodepresión. En adultos la deficiencia es rara porque hay suficiente hierro en las pasturas (Underwood 1981).

La deficiencia de manganeso en la dieta puede afectar el crecimiento, causar anomalías en el esqueleto y disturbios reproductivos (NRC 2001). En el recién nacido puede manifestarse como ataxia, patas deformes y débiles. Forma parte de enzimas relacionadas al crecimiento del cartílago y del hueso (Underwood, 1981). En un ensayo con deficiencia de manganeso las vacas mostraron celos silentes y tuvieron menor tasa de concepción, respecto a otras con manganeso en la dieta (Dyers & Rojas, 1965).

El selenio (Se) es constituyente de la Glutathion peróxidasa (Rotruck et al, 1973). Esta enzima convierte los peróxidos a agua formando parte del sistema antioxidante celular. La deficiencia del Se contribuye a la destrucción celular, en especial las células de las defensas (Corbellini, 2008). En varios estudios, con suplementos de Se oral y/o inyectable, se ha reportado disminución de incidencia de retención de membranas fetales, quistes ováricos, metritis y edema de ubre (Harrison et al, 1984). Fue probada la relación entre la suplementación de Se y la habilidad de matar de los neutrófilos, lo que reduciría la prevalencia y severidad de enfermedades como metritis y mastitis (Miller, 1993; Hogan & Smith, 1993).

### 1.3.3. El agua

Los tambos inscriptos para exportar leche a la Unión Europea, entre otros requisitos se les exige dos análisis del agua del establecimiento por año. El análisis permite conocer la calidad físico-química y bacteriológica. Hay aguas que tienen minerales en exceso y pueden afectar la performance productiva de las vacas lecheras (Lagger et al, 2000).

El agua es un nutriente esencial para los seres vivos. Es necesaria para el mantenimiento de los fluidos corporales y el balance iónico adecuado. Es vehículo de la digestión, absorción, el metabolismo y transporte de los nutrientes hacia y desde los tejidos. Provee el entorno fluido para las heces, orina y saliva. Interviene en la regulación de la sudoración, la evaporación en la superficie corporal y en la respiración (Miller, 1993; Underwood, 1999).

Los sólidos totales del agua es la suma de todos los sólidos disueltos en ella. Incluye sales inorgánicas, materia orgánica y otros materiales. Las sales son calcio, magnesio, bicarbonato, cloruros, sodio, sulfatos y minerales traza. De acuerdo con el NRC 2001, el ganado puede soportar un rango de 7.000 hasta 10.000 mg/litro. Las vacas lecheras podrían soportar

hasta 7.200 mg/litro sin afectar la producción (Miller, 1989; Lager et al, 2000).

Los cloruros, los carbonatos de sodio y de potasio están asociados con altos consumos de agua. El cloruro de magnesio produce efectos osmóticos, con desequilibrios hídricos que finalizan en crisis diarreicas, con caídas en la producción. Los animales adultos soportan concentraciones de 1 % de Cloruro de Sodio en agua, pero por encima de 1,2 % el consumo decrece y concentraciones superiores al 2 % son tóxicas (Lager et al, 2000).

Los sulfatos son más dañinos que los cloruros. Son comunes los de magnesio y sodio. Por encima de 700 mg/l, debido al efecto osmótico, son causantes de diarreas en terneros y se observa con mayor frecuencia en verano (Lager et al, 2000, NRC 2001). Los excesos de Sulfatos afectan la absorción de cobre (NRC 2001).

Los nitratos y nitritos en agua están asociados a la descomposición orgánica. Según el Código Alimentario Argentino (CAA) el agua potable no debe tener más de 50 ppm de nitratos. Valores hasta 200 ppm de nitratos no afectarían a vacas adultas, pero si a terneros lactantes. Puede ser un riesgo preparar sustitutos lácteos con dicha agua (Lager et al, 2000). El arsénico ha sido encontrado como elemento esencial y posiblemente lo sea en rumiantes. Los niveles de toxicidad establecidos por el NRC fueron de 50 ppm en las formas inorgánicas y de 100 ppm para las orgánicas (Underwood, 2003).

Es muy importante establecer la calidad bacteriológica del agua en el tambo. El agua del establecimiento puede estar contaminada con *Escherichia coli*, *coliformes*, *pseudomonas*, *salmonellas*, *estafilococos* y *estreptococos* y esto generalmente es desconocido por el productor (Lager, 2001a). Cuando el agua está contaminada, los terneros pueden ser los más afectados, en especial cuando se la utiliza para preparar sustitutos lácteos y esta también asociada a altos recuentos de UFC y afectando en muchos casos, el precio que percibe el productor (Lager, 2001a).

#### 1.3.4. Dietas balanceadas

Una correcta alimentación es una dieta bien balanceada. Significa que la dieta debe aportar y cubrir todos los requerimientos nutricionales, para determinado peso y nivel de producción (Chase, 1994). En las dietas se debe evaluar la energía, fibra detergente ácida (FDA), fibra detergente neutra (FDN), fibra efectiva, proteína bruta (PB), proteína no degradable (PND), proteínagradable (PDR), proteína soluble (PS), grasas, macro y micro minerales, vitaminas A, D y E. Una dieta balanceada asegura un

buen estado del animal, permite expresar el potencial productivo y disminuye la incidencia de las enfermedades (Chase, 1994).

Es importante monitorear las heces de las vacas lecheras. Estas contienen alrededor de un 15 % de materia seca (MS)), con dieta de silo de maíz, de alfalfa y concentrados (Samuelson et al, 2005. Heces en el piso son redondas, con un diámetro de 20 a 25 cm y 7 a 8 cm de altura, ligeramente hundida en el centro, con bordes levantados y caracterizada por una pequeña depresión en el medio. Esta última producida al finalizar la deyección, el animal hace un empuje con la musculatura del recto para expulsar la última parte de las heces, que al caer hace una pequeña depresión, formando una típica “torta de heces” (Lagger, 2007).

En vacas secas encerradas con rollos, las deyecciones pueden tener hasta un 30 % de MS y la forma es más redondeada arriba sin la depresión central. Vacas pastoreando verdes como avena, presentan heces semilíquidas y de color verde, perdiendo esa forma de redonda típica. En caso de acidosis ruminal, las heces son líquidas, de color gris plomizo y presentan burbujas (Samuelson et al, 2005; Lagger, 2007).

Dietas con elevada cantidad de granos, producen alta concentración de ácidos grasos volátiles (AGV), que con la deficiencia de saliva y baja absorción ruminal pueden ser causante de *acidosis ruminal* (Allen, 1997). Stone (2004) también sostiene que factores como la alta carga y el estrés calórico pueden disminuir el pH ruminal y causar acidosis. Varios autores sugieren que cambios en el comportamiento del consumo por competencia podrían ser un factor de riesgo de *acidosis ruminal* (Shaver, 2002; Cook et al, 2004; Krause & Oetzel, 2006), *desplazamiento de abomaso* (Cameron et al, 1998; Shaver, 2002 y Schwartzkopf-Genswein et al, 2004), de *lesiones podales* (Galindo, et al, 2000) y de *abscesos hepáticos* (Harman et al, 1989).

En el período de vaca seca en general las dietas son fibrosas, con baja energía y producción de ácidos grasos volátiles (AGV). Las papilas ruminales se reducen hasta valores de 0,5 cm (Dirksen 1985). Los granos, que generan alta concentración de AGV, estimulan el desarrollo de las papilas ruminales a 1,2 cm, en dos a tres semanas (Dirksen et al, 1985). El desarrollo papilar permite la rápida absorción de AGV, evitando su acumulación y la *acidosis ruminal* (Van Soest 1994).

En el periodo parto es recomendado suministrar granos, para generar el desarrollo de las papilas ruminales. De este modo la alta cantidad de granos en el parto es asimilada más fácilmente evitando la *acidosis* (Vacarezza

et al, 2009) Ensayos realizados en Francia con dietas totalmente mezcladas (TMR) y con baja energía 2,15 Mcal/EM y 130 g/kg de PB, demostraron que disminuía la incidencia de las enfermedades peripartales (Beever et al, 2006). Suministrar una ración totalmente mezclada a las vacas preparto y más de 50 cm de comedero por cabeza, puede ser la forma más eficaz de controlar el consumo y las agresiones de las dominantes (Gonzales 2007).

#### **1.4 Variable operario**

El tambo es una unidad productiva muy compleja y la operatoria diaria, a mediano y largo plazo depende del personal. El propietario y/o encargado deben planificar en conjunto con los operarios las actividades necesarias para lograr un efectivo funcionamiento del tambo. Para ello el productor debe tener una visión de su negocio, objetivos y la habilidad de compartirlo con el personal, lograr motivación e impulso para el logro las metas propuestas (Preumayr, 2008).

Corbellini et al (2006) destaca la responsabilidad del propietario y del personal con la salud del rodeo lechero, “La falta de capacitación y manejo inadecuado lleva al concepto de empresas enfermas”. Por ejemplo un operario que prepara una mezcla de silo, granos y sales minerales, si no conoce la importancia de éstas, cuando se terminan, quizás no las pone más ó no las pide, y esto afectará la producción e incrementará la aparición de las EP.

Heredar un tambo es distinto a quien lo inicia como actividad (Preumayr, 2008). En estos años, con el auge de la soja, hijos de tamberos al hacerse cargo, alquilaron el campo para vivir de esa renta, mientras otros quizás, la han hecho crecer con la intensificación. La visión, motivación y capacidad son fundamentales para el desarrollo de la empresa (Preumayr, 2008; Shalboldt, 2008).

A modo de ejemplo, un productor de la localidad de Pozo del Molle-Córdoba al ser consultado sobre su visión afirmo que quisiera: *Ser reconocido como productor eficiente. Proponer el desarrollo de una política lechera a largo plazo que le de estabilidad al sector. Crecer con la empresa, sobre la base actual de recursos y dejar a la descendencia un establecimiento ordenado y rentable* (Scribano, 2005).

#### **1.5 Período de transición**

El período de transición es una etapa en el ciclo fisiológico del animal comprendido tres semanas antes y tres semanas después del parto. Las

vacas pasan de un estado de gestación, al parto con el nacimiento del ternero, e inicio de la lactancia. Los cambios hormonales y metabólicos son enormes (Drackley, 1999; Corbellini et al, 2006; Melendez, 2007).

En el último tercio de la gestación, el feto tiene un crecimiento exponencial, aumentando sus demandas nutricionales (Bell, 1995). A medida que nos acercamos al parto la insulina disminuye y la Somatotrofina (STH) aumenta (Kunz et al, 1985). Los estrógenos, producidos por la placenta, aumentan al final de la gestación, para caer abruptamente luego del parto y la progesterona es elevada pero declina rápidamente 2 días antes del parto (Chew et al, 1979).

La prolactina y los glucocorticoides aumentan en el día del parto pero luego retornan a los niveles preparto (Edgerton & Hafs, 1973). El aumento de los glucocorticoides, afectan la expresión de moléculas de adhesión, hay leucocitosis sin migración a los tejidos, por lo tanto mayor predisposición a las enfermedades. Los neutrófilos aumentan pero no migran a los tejidos y los linfocitos disminuyen en sangre. (Meglia, 2000). Estos pueden actuar como factores predisponentes en futuras infecciones como mastitis y metritis posparto (Goff & Horts b, 1997).

Los cambios hormonales al final de la gestación y la disminución del consumo voluntario es de 1,8 % del PV, disminuyendo incluso al 1,1 y 1,2 % del PV de 3 a 5 días preparto (Bertics et al, 1992) y al inicio de la lactancia se produce una importante deficiencia de energía, que genera una movilización de reservas corporales, aumentando la concentración de ácidos grasos no esterificados (AGNE) en sangre. Esta situación produce un estrés metabólico, agudizando las deficiencias nutricionales y predisponiendo a la enfermedad metabólica (Corbellini et al, 2006).

El estrés metabólico, asociado con malnutrición, problemas del ambiente, el posible mal manejo de los operarios, responsables de las cantidades de ingredientes de la dieta y forma de suministro, crean las condiciones para las enfermedades metabólicas. El 80 % de estas, ocurren durante el período de transición, es decir 21 días antes y 21 días después del parto, por este motivo también se las denomina enfermedades peripartales (Goff & Horts b, 1997; Corbellini et al, 2006).

## **1.6 Enfermedades Peripartales (EP)**

Son enfermedades que ocurren antes, durante y luego del parto, dentro del denominando *periodo de transición*. Tienen una base metabólico nutricional (Bargo, 2009). Las más frecuentes son: *hipocalcemia*



*puerperal, hipomagnesemia, hígado graso, cetosis; enfermedades de los estómagos: acidosis ruminal, atonía ruminal, displasia de abomaso, timpanismo, de la reproducción: retención de membranas fetales, metritis, distocias, anestro, ovarios poli quísticos, mastitis, edema de ubre y las enfermedades podales* (Goff y Horst b, 1997; Corbellini et al, 2006, Bargo, 2009). A continuación se realiza una breve descripción de cada una de ellas.

#### 1.6.1. La hipocalcemia puerperal aguda (HPA)

Forma parte del síndrome de vaca caída. Generalmente ocurre dentro de las 24 a 72 hs posparto. El calcio plasmático decrece a menos de 5 mg/dl, ocurriendo la caída del animal y la imposibilidad de levantarse (Block, 1984, Perna, 1995; NRC 2001; Guyton & Hall, 2006). Según Corbellini et al (2006) la HPA tiene una prevalencia mundial de 0,33 a 22,3 % y en Argentina es de 5,7 % en vacas y 0,7 % en vaquillonas.

La concentración de calcio plasmático decae en forma fisiológica días previos al parto. Esto es debido a que parte del Ca va al calostro, que contiene 2,6 g Ca/L y la leche 1,3 g Ca/L. Con una producción de 20 litros de leche, la glándula mamaria requiere más de 20 g de Ca, y en toda la sangre habría disponible un total de 8 gramos (Corbellini, 2006). Es decir que la reposición de Ca en sangre depende del Ca de la dieta y la reabsorción ósea (Van de Braak, 1986; Block, 1994; Perna, 1995; Goff & Horst a, 1997).

El calcio se absorbe en intestino de forma pasiva y activa. Cuando disminuye el nivel de calcio en plasma se activa la parathormona. Esta hormona reduce la excreción de calcio urinario, aumenta la reabsorción ósea y la síntesis de vitamina D<sub>3</sub>, que aumenta el transporte activo de calcio en intestino (Block, 1984, Radostitis et al, 1994, Guyton & Hall, 2006). El exceso de calcio dietario preparto, facilita la absorción pasiva del mineral y se esto “adormece” el sistema de absorción activa de la paratohormona, luego del parto, cuando se incrementan los requerimientos no hay respuesta hormonal inmediata.

Dietas muy ricas en potasio (K), o sea dietas catiónicas, como avena de pastoreo, incluso la alfalfa, predisponen a la HPA, limitan la liberación de fosfato tricálcico de los huesos, disminuyendo la disponibilidad de calcio en sangre (van de Braak, 1986). Si bien las vacas con HPA se recuperan relativamente rápido, tienen una mayor predisposición a retención de placenta, distocias, displasia de abomaso y mastitis (Curtis et al, 1983; Corbellini, 2006).

El balance catión anión (BAC) previene la HPA. Los cationes fijos que intervienen en el balance son la suma de los miliequivalentes de potasio (K) y el sodio (Na) de la dieta, y en otras ecuaciones se incluyen calcio (Ca) y magnesio (mg). Los aniones son cloro (Cl), azufre (S) y fósforo (P). Ecuaciones:

$$(K+Na) - (Cl+S) = (\text{Ender et al,1971; Block, 1984})$$

$$(Na + K) - (Cl) = (\text{Mongin, 1981})$$

$$(Na + K + 0.15 Ca^2 + 0.15 Mg^2) + (Cl + 0.6 S^2 + 0.5 P^3) (\text{Goff et al 1997}).$$

En la primer ecuación para realizar el cálculo del balance se determinan los gramos de K; Na; Cl y S por kg de MS de la ración y se dividen por los miliequivalentes gramos que surgen de dividir el peso molecular por la menos valencia multiplicado por mil, estos son 0,039; 0,023; 0,035 y 0,016 para el K; Na; Cl y S respectivamente.

Si la dieta es catiónica hay mayor predisposición a la HPA, si el balance es cero o aniónico la incidencia de HPA puede ser nula (Block, 1984). El agregado de sales aniónicas a la dieta produce acidosis metabólica. Esto se puede comprobar midiendo el pH urinario de vacas en el parto (NRC 2001, Corbellini et al 2006). En nuestro país el pH urinario con dietas con sales aniónicas, solo el 30 % dan por debajo de pH 7 (Corbellini et al 2006)

Perna (1995) define el síndrome de la vaca caída como aquel bovino hembra adulto que adopta una posición en decúbito y que no puede levantarse, no puede recuperar la estación. Según las causas las clasifica en patologías metabólicas: hipocalcemia puerperal aguda, tetania hipomagnésica aguda, hipofosfatemia aguda, cetoacetosis y desnutrición. Las patologías traumáticas del síndrome son: fracturas, dislocación, ruptura del músculo gastrocnemio, neuritis y lesiones medulares. Como patología infecciosa dentro del síndrome cita la mastitis por *Escherichia Coli*.

Las *distocias* tienen múltiples causas como el tamaño del ternero, pelvis estrecha y causas metabólicas. La deficiencia de calcio puede dar contracciones musculares débiles al parto, luego son partos distócicos, lánguidos y prolongados. En establecimientos lecheros de alta producción, la deficiencia de calcio puede elevar a más del 30 % la incidencia de HPA, y/o ayuda de parto y metritis (vacas sucias) (Lagger, 2010).

### 1.6.2. La hipomagnesemia

Puede presentarse asociada a la HPA. Se debe a la caída de magnesio iónico en plasma. En el organismo hay muy pocas reservas de Mg, por lo tanto los niveles en sangre de magnesio depende de la dieta (Underwood, 1999). El CV disminuido en el período de transición contribuye al desarrollo de este trastorno metabólico (Goff, 1998, Corbellini et al 2006).

La leche contiene 0,15 gramos de magnesio por litro, mientras que en sangre total hay 0,084 gramos de magnesio (Guyton & Hall, 2006). Los verdeos como la avena tienen poca materia seca (17,1 % MS); ricas en potasio (3,4 %) y baja en magnesio (0,13 %) (INTA Rafaela 2008) son causales de hipomagnesemia. El cloruro de Magnesio en el agua de bebida favorece el control de la HPA y la hipomagnesemia (Grigera, 2008)

### 1.6.3. El hígado graso y cetosis

Se produce por aumento de ácidos grasos no esterificados (AGNE) en plasma. Estos se duplican en las últimas dos semanas preparto y las dos semanas posparto (Bertics et al, 1992; Grum et al, 1996). Los AGNE se esterifican a triglicéridos quienes se acumulan en los hepatocitos, generando el hígado graso. Fisiológicamente la completa oxidación de los AGNE termina en los productos finales: anhídrido carbónico y agua. Cuando hay deficiencia de energía, en la dieta, se acumulan los cuerpos cetónicos en sangre, el acetoacetato y el B hidroxibutirato, creando el cuadro de *ketosis*. También se pueden acumular cetona en plasma (Emery et al, 1969). Existen en el mercado unas tiritas reactivas para determinar los mg/dl de B Hidroxibutirato en leche (Corbellini et al, 2006).

La *acidosis ruminal* depende de la generación de ácidos grasos volátiles, de su absorción y del poder buffer de la saliva (Chase, 1994; van Soest, 1994). Dietas con 21% de fibra detergente ácido (FDA) aseguran suficiente rumia y salivación para mantener un pH normal de 6,7 a 6,8 (Van Soest, 1994). Dietas ricas en granos y pobres en fibra llevan a la acidosis subclínica, con pH de 6,2 a 5,5. Por debajo de un pH 5,5 se produce rumenitis, que es la inflamación de la mucosa del rumen (Radostitis 1994). Las heces son líquidas, color grisáceo y hay presencia de burbujas. La acidosis ruminal puede llevar a la hiperosmolaridad, deshidratación y muerte del animal.

La grasa butirosa (GB) de la leche es uno de los componentes más afectados por la dieta. Parte de la GB se sintetiza en la glándula mamaria (grasa novo) y el resto proviene por sangre de las grasas de la dieta. Se ha hallado que en dietas asociadas a disminución de GB, hay un aumento de trans 18:1 ácidos grasos (TFA) y en isómeros de los ácidos grasos

conjugados linolénico (CLA) producidos por la biohidrogenación ruminal (Bauman et al 2003)

#### 1.6.4. Lesiones podales

La *malnutrición* son dietas deficientes en uno ó mas nutrientes y aumentan la incidencia de las lesiones podales. Las deficiencias de cobre, zinc, selenio y vitaminas A, D y E son causantes, entre otros efectos, de pezuñas débiles y actúan como factores predisponentes de las lesiones del pie bovino (Shearer et al, 2005; Perusia & Garnero, 2006).

Nocek (1997) describió la fisiopatología de la laminitis. La *acidosis ruminal*, causa la muerte de bacterias, quienes liberan endotoxinas, quienes en áreas muy vascularizadas como el tejido podofiloso, lesionan el endotelio, las células y tejidos, produciendo necrosis, edema, inflamación y dolor (Nocek 1997). Cuando se realiza un desvase con gubias en la suela de la pezuña, se pueden observar lesiones como *hematomas* (Perusia & Garnero, 2006). Si las lesiones son graves, afectan la estabilidad de la 3er falange, que al bajar la punta, produce la ulcera de punta (Nocek, 1997). La acidosis cuando es más leve y crónica son las causas de la *laminitis aséptica difusa* (zapato chino) y la *doble suela* (Lischer & Ossent, 2002).

El *Flemón Interdigital ó Panadizo ó Foot Rot* se caracteriza por una importante inflamación infecciosa alrededor de la banda coronaria y/o el espacio interdigital. Hay dolor moderado o muy doloroso, el animal camina con dificultad y en estación mueve la pata constantemente. También puede haber un olor fétido por la presencia de *Fusobacterium necrophorum* y *Bacteroides Nodosus*. (Rutter, 2005; Berry, 2006). Esta es una lesión que se observa como una inflamación, aumenta el grosor de la caña, por encima de la banda coronaria.

La *Dermatitis Digital o Enfermedad de Mortellaro*, es una infección superficial de la piel del dedo bovino, en general en la parte posterior en la unión de la pezuña con la piel. Las lesiones pueden medir de 2 a 6 cm y se observan como “frutillas” rodeadas de pelos hipertrofiados grandes, papilas filiformes de 1 mm a 3 cm. Estas lesiones pueden tener olor fétido (Berry, 2006). Las espiroquetas están asociadas como agente etiológicos, pero al igual que el *Flemón*, se han aislado otros microorganismos como *Bacteroides* spp, *Treponemas* spp, *Porphiromonas* spp (Murray, 2004).

La *Dermatitis Digital o Interdigital* produce un dolor muy agudo y se nota la dificultad al caminar. Según Shearer, J. (2006) el 60 % de las vacas con cifosis tienen renguera. Cuando la lesión es una pata, la cabeza realiza un movimiento contrario para compensar el movimiento. Según Tolkamp,

(2008) el dolor afecta el consumo voluntario, disminuyendo hasta un 50 %. Las vacas están más tiempo echadas y evitan levantarse, todo esto lleva a la pérdida de estado corporal (Vermunt, 2002) y de producción de leche (Sharer et al, 2006). El cuadro se observa como una vaca renga, encorvada y flaca.

Se han aislado e identificado las bacterias que producen la dermatitis digital, interdigital y el flemón. Estas bacterias, se encuentran en el estiércol, tienen un sistema de fijación a la piel y comienzan a multiplicarse y en semanas aparecen las lesiones (Lagger, 2007). Por ello el uso del pediluvio ó baños podales, ayudan a prevenir las lesiones por causas infecciosas porque matamos las bacterias que están fijadas en la piel. El baño se prepara con agua y el bactericida. Es eficaz el formaldehído del 2 al 5 %, el sulfato de cobre del 5 al 10 % (Sharer et al, 2006), el ácido peracético al 1 % (Roger, 2002) y los antibióticos de 2 a 4 g/litro de agua (Hoblet, 2002).

La observación de la locomoción o marcha se utiliza como indicador de lesiones podales (Sprecher et al, 1997). Sin importar la extensión de la marcha, el movimiento de la pata trasera pisa donde pisa la delantera, es decir que la vaca ve donde pone la pata delantera y allí mismo pone la trasera. (Haskell et al, 2006). Durante una marcha normal, la vaca tiene una postura adecuada, su línea dorsal es recta y acompaña levemente con la cabeza los movimientos. Si tiene dolor al caminar hace cifosis (posición antiálgica) y el paso es algo anormal donde esta la lesión. Si el dolor es fuerte levanta la pata o mano y puede evitar apoyarla.

En algunos establecimientos a la salida de la sala de ordeño, las vacas deben girar 180 grados y esto según Chesterton (2006), puede lesionar la línea blanca. Esta es un área débil y puede ser puerta de entrada de microorganismos. Es decir que hay en principio una causa mecánica y al ingresar las bacterias hay una infección, que se manifiesta con inflamación y dolor. Los accesos a las instalaciones de ordeño en malas condiciones, pisos resbaladizos, abrasivos, rotos, con pozos, con piedras, lastiman las pezuñas y son muchas veces la puerta de entrada de bacterias (Lagger, 2007).

La descripción de las lesiones podales demuestra que estas tienen múltiples causas: nutricionales (Nocek, 1997;. Lischer & Ossent, 2002; Shearer et al, 2005; Perusia & Garnero, 2006), infecciosas (Rutter, 1995; Murray, 2004; Berry, 2006), mecánicas (Rutter, 1995; Chesterton, 2006) y del animal (Corbellini et al, 2008). Vacas de gran tamaño, de alta producción y de

pequeñas pezuñas (genético) que no pueden a veces soportar su propio peso (Shearer et al, 2005, Corbellini et al, 2008).

#### 1.6.5. Timpanismo

Es una enfermedad de origen metabólico nutricional, que puede ocurrir dentro del período de transición y por ello podemos incluirla en el grupo de enfermedades peripartales, porque su ocurrencia puede darse en cualquier etapa del ciclo productivo de la vaca lechera.

Se produce por una acumulación excesiva de gas en el rumen, este queda encerrado en burbujas, el animal no puede eructar. La causa es la ingestión de leguminosas como alfalfa y/o trébol blanco que contiene una alta concentración de proteínas y pectinas (Van Soest, 1994). Generalmente hay una rápida fermentación, asociada con la degradación de los hidratos de carbono solubles.

La acumulación de gases presiona el diafragma ocasionando un colapso cardiorespiratorio y muerte (Van Soest, 1994). La acumulación de los gases se observa en la fosa del ijar izquierda, como un globo puede sobrepasar los apófisis espinosas de las vertebrae lumbares (Radostitis, 1994). En dietas con alta concentración de granos y poca fibra, es frecuente la presencia del timpanismo.

La monensina sódica es un ionóforo coccidiostático que se suministra a una dosis de 1 a 3 mg/kg de PV, la dosis tóxica es de 30 mg/kg PV (Radostitis et al, 2002). Afecta las paredes de las bacterias ruminales Gram positivas (G+) impidiendo su crecimiento y reproducción. Las bacterias G+ en el ambiente ruminal producen hidrógeno (H), ácido láctico, metano (CH<sub>4</sub>) y amoníaco (NH<sub>3</sub>). Es decir, si hay menos bacterias G+ habrá menos H y ácido láctico es decir que disminuye la acidez, habrá menos CH<sub>4</sub> disminuyendo los riesgos de timpanismo y menor producción de NH<sub>3</sub> y por lo tanto menor degradabilidad de proteínas (Russel, 1987)

#### 1.6.6. Desplazamiento de abomaso y edema de ubre

El *desplazamiento de abomaso* es un trastorno digestivo que generalmente se produce al final del parto. Luego del parir el útero disminuye de tamaño, pero el rumen no recupera su lugar, el abomaso situado en la línea media del abdomen, unido a su flaccidez, se desplaza por debajo del rumen hacia la derecha, quedando en esa mala posición (Goff y Horst b, 1997). Esto detiene el tránsito intestinal y lleva inexorablemente a la muerte del animal.

El *edema de ubre* es una acumulación de líquidos en el tejido intersticial de la glándula mamaria, siendo mayor su incidencia en vaquillonas que vacas

adultas (Erb & Grohn, 1988). Vestweber & Al Ani, (1988) sostiene que la presión del sistema linfática en la pelvis por el feto puede ser una causa del edema. En un ensayo Emery et al, (1969) suministró 8 kg de concentrados en el parto y hubo una alta incidencia de edema. Diferentes porcentajes de proteínas en la dieta parto mostraron mayor incidencia de *edema* en vaquillonas (Wise et al, 1946). Dietas con excesos de sodio y potasio mostraron alta incidencia de edema (Jones et al, 1984). El cloruro de calcio, utilizado en las sales aniónicas, disminuye la incidencia del edema de ubre (Tucker et al, 1992).

#### 1.6.7. Retención de membranas fetales, anestro y ovarios poliquísticos

La *retención de membranas fetales (RMF)* es la falla de expulsión de la placenta dentro de las 12 a 24 hs. Las *metritis*, que es la inflamación del útero, pueden ser consecuencia de RMF, de deficiencias nutricionales o desbalances de energía, proteínas, fósforo, calcio, selenio, yodo y vitaminas A,D y E (Goff & Horst b, 1977). Durante el período de transición se produce una inmunodepresión, factor que contribuye a la retención de placenta y a metritis. Estos factores, las deficiencias nutricionales de selenio y vitamina E, más la inmunosupresión contribuyen a la alta incidencia de *mastitis* en el período de transición (Corbellini, et al 2006).

*Anestro y ovarios poli quísticos* pueden ser causados por deficiencia energética. La disminución del CV y la movilización de las reservas grasas están directamente relacionadas con el alargamiento de la aparición del primer celo y bajos % de concepción (Butler, 1989). El balance energético negativo disminuye la secreción de la hormona Luteinizante (LH) y también la baja concentración de glucosa e insulina. Los índices reproductivos están afectados, se alarga el intervalo parto 1er celo y el intervalo parto concepción (IPC) y en consecuencia el intervalo parto parto (IPP) (Butler, 1989).

El anestro verdadero es cuando por deficiencia de energía la vaca no cicla. A la palpación rectal se tocan ovarios lisos, sin actividad (Glauber, 2009). El anestro falso puede ser por fallas en la detención de celos. Este es un punto crítico en la reproducción (Dick, 2008). Para una exitosa detección de celos se requiere animales identificados, capacidad para reconocer los signos y tiempo en la observación del celo.

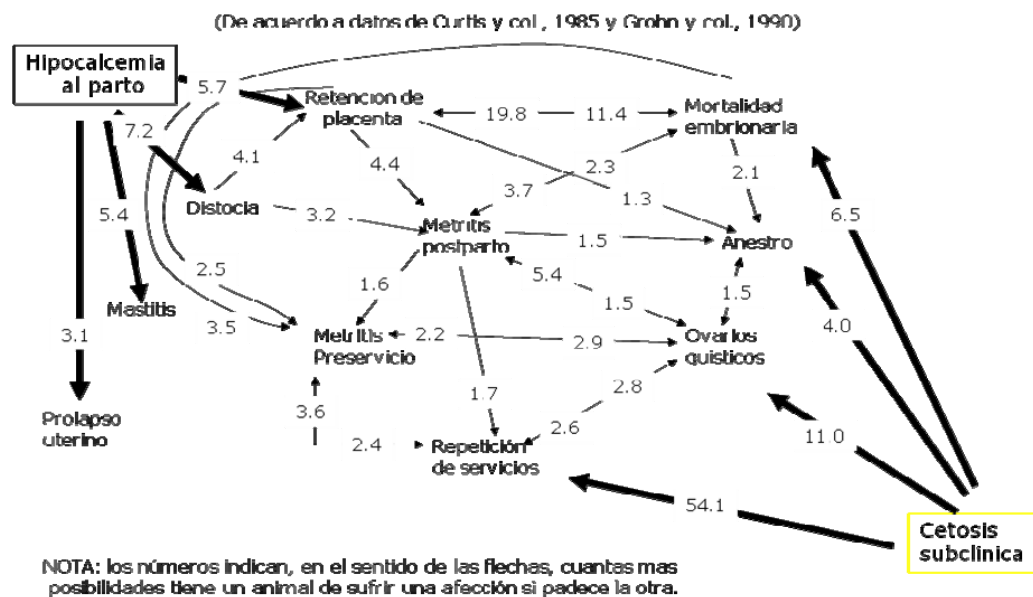
Es esencial observar el comportamiento de los animales para la detección del celo. La pasividad a la monta es el único indicador seguro del celo (Dick, 2008). Otros signos son que la vaca esta inquieta, orina, olfatea y trata de lamer la región de la vulva. También aumenta la temperatura corporal y disminuye la producción de leche y el consumo (Dick, 2008). La

duración del celo en la vaca lechera es de  $14,9 \pm 4,7$  hs. El bovino puede interrumpir la conducta sexual por varias horas y también tener conducta de imitación (Dick, 2008).

Las fallas en la detección de celo es una de las causas de manejo más importantes que afecta la producción. El celo no es observado por el operario o porque desconoce los signos del celo, lo cual es una falla de capacitación (Dick, 2008). La detección de celo se debe realizar en el potrero, 2 a 3 veces por día durante 30 minutos cada vez (Dick, 2008). Además de las fallas de detección de celos de los operarios, existen otras causas como las hormonales, nutricionales y patológicas (Rutter, 2008).

### 1.7 Relación de las EP entre si

Existe una correlación entre las EP entre si. Por ejemplo vacas que han sufrido hipocalcemia, tienen 5,7 veces más posibilidades de tener retención de membranas fetales, 5,4 de distocias, 5,4 de mastitis y 3,1 de prolapso uterino. Si han sufrido cetosis habrá 54,1 veces más de posibilidades de repetir servicios, 11 veces de tener ovarios quísticos, 4 veces de sufrir anestro y 6,5 de mortalidad embrionaria. (Curtis et al 1985). Ver Figura 1



Grijera, J.; Corbellini, C. 2008

**Figura 1**

Las causas de las EP son multifactoriales, hay causas nutricionales como la malnutrición, una inadecuada dieta preparto predispone a la hipocalcemia puerperal (Underwood 1999; Miller, 1989), factores del ambiente como accesos en malas condiciones predisponen a las lesiones podales (Phillips,



2002; Sharer, 2006). Hay causas del animal genéticas como malos aplo mos y también los operarios pueden causar aumento de la incidencia de EP por mal trato por ejemplo (Goff & Horts, 1977; Corbellini et al, 2006).

Las EP son un problema mundial, en la tabla 1 (abajo) se observa el amplio rango de cada una de ellas en estados Unidos, un país con una lechería muy desarrollada. ¿Cual es la causa de tanta variación?. Porque es muy grande el número de tambos con distintos ambientes e instalaciones, adecuadas o no, con diferentes dietas, algunas balanceadas y otras no, con personal capacitado o pobre capacitación.

**Tabla 1 Prevalencia de EP en USA**

Enfermedad	Rango %	Promedio %
Hipocalcemia clínica	0,03 - 22,3	6,5
Hipocalcemia subclínica	10 - 60	35
Retención placenta	1,3 - 3,9	8,6
Metritis	2,2 - 37,3	10,1
Cetosis clínica	1,3 - 18,3	4,8
Mastitis clínica	1,7 - 54,6	26,8
Quistes ováricos	1,0 - 16,1	8,2
Lesiones podales	1,8 - 31,0	7,0
Desplazamiento abomaso	0,3 - 6,3	1,7

Kelton et al 1998; Gard 1994 y Nocek 1995- USA United States

Bargo et al (2009) en el programa CLAVES realizaron un importante relevamiento en 37 tambos de las cuencas de Santa Fe, Buenos Aires y Mar y Sierras, para obtener datos nacionales de las EP. En la Tabla 2 se puede observar que existe también una alta variación en la incidencia de las EP.

**Tabla 2 Porcentaje de prevalencia de EP hasta los 90 días de lactancia**

Enfermedad	Vacas (n=15.165)	Vaquillonas(n=7.607)
Distocias	2,44 - 20,01	6,54 - 35,06
Caídas-Hipocalcemia	1,55 - 15,50	0,21 - 8,31
Retención placenta	1,50 - 16,29	1,87 - 8,22
Metritis	0,94 - 20,55	0,37 - 19,05
Enfermedad podal	1,37 - 19,04	1,31 - 23,44
Cetosis	0,52 - 8,17	1,33 - 5,69
Mastitis clínica	2,73 - 62,5	3,99 - 34,55
Mortandad	0,60 - 6,52	0,43 - 4,40

Bargo et al, 2006.

¿Cuál es la causa de tan amplia variación en Argentina?. La misma que en el resto del mundo, indudablemente se debe al gran universo de establecimientos, con distintos ambientes instalaciones, estabulados y pastoriles, con distintos operarios con pobre capacitación o bien formados y distinto manejo. Existen diferentes áreas donde hay alfalfa u otras pasturas, luego las dietas serán diferentes y también paso lo mismo con los animales. Este trabajo busca esos denominadores comunes, los indicadores que nos permiten predecir la presencia de EP.

### **1.8 Pérdidas económicas por las EP**

Bargo & Corbellini (2009) estimaron las pérdidas de producción de leche realizando las diferencia entre los animales que no sufrieron eventos con otros que si. Se le agregó gastos por tratamientos (Insumos + horas de trabajo hombre), más el descarte de leche por los tratamientos con antibióticos con los siguientes resultados:

**Tabla 3 Pérdidas económicas en dólares de EP**

Enfermedad	Vacas/U\$S	Vaquillonas/U\$S
Distocias	74,28	32,98
Hipocalcemia clínica	79,48	44,15
Retención placenta	125,19	75,32
Metritis	162,33	72,72
Mastitis clínica	95,32	65,19
Lesiones podales	142,33	107,01
Cetosis clínica	84,93	71,16

Adaptado de Bargo et al, 2009

En la siguiente Tabla 4, se realiza una comparación de dos establecimientos lecheros, ambos con un 30 % de vaquillonas. El tambo A le asignamos el menor rango de EP (baja incidencia) y el tambo B el mayor rango de EP (alta incidencia). De cada 100 vacas aplicamos el porcentaje de cada enfermedad y lo multiplicamos por las pérdidas económicas

En este supuesto el tambo A, con el máximo de EP y mortandad de vacas tendría una pérdida anual del 7,3 % de los ingresos por leche, mientras que un tambo B con baja incidencia de EP y la menor mortandad, las pérdidas económicas representan un 0,44 % de los ingresos de leche. Estos datos manifiestan claramente el impacto económico de las EP.

**Tabla 4 Pérdidas económicas con baja y alta incidencia de EP.  
Cada 100 animales 70 vacas y 30 vaquillonas. Dólares americanos**

Enfermedad	Tambo alta EP U\$\$	Tambo baja EP U\$\$
Distocias	1387,32	191,57
Hipocalcemia clínica	972,42	89,01
Retención placenta	1613,28	173,70
Metritis	2749,90	114,88
Cetosis	607,18	59,30
Mastitis clínica	4845,94	260,18
Lesiones podales	2649,46	178,45
Muertas	7984,80	749,10
Perdidas anuales EP + muertas	22.810,30	1.361,91
Ingresos por leche U\$\$	310.250,00	310.250,00
% pérdidas sobre ingresos*	7,35	0,44

\*Se estimó 25 litros x animal a 365 días y precio 0,34 U\$\$ litro/leche  
Basado en datos de Corbellini et al 2006 y Bargos et al, 2009.

## 2 OBJETIVOS

- El principal objetivo de este trabajo es la realizar un relevamiento sistemático de los *indicadores* relacionados con las EP en un establecimiento lechero.
- Se utiliza el *Índice Predictivo de Enfermedades Peripartales (IPEP)* como herramienta metodológica para generar un diagnóstico a campo de las causas y factores predisponentes de las EP.
- Los *indicadores* del *IPEP* elegidos de las variables: ambiente, animal, alimentación y operarios, están en estrecha relación con las EP.
- Análisis del impacto económico de la incidencia de las EP en relación a los ingresos del establecimiento.

### 3 METODOLOGÍA

Los *indicadores* elegidos se describen en una *planilla de indicadores IPEP* ad hoc (Adjunta). Se les asigna un número del **1** al **5**. Si el indicador es malo/pésimo, le asignamos valor **1**; si es regular el **2**; si es bueno **3**; si es muy bueno **4** y si es óptimo/excelente el valor es **5**. Se promedian los valores de los *indicadores* de cada una de las variables: ambiente, animal, alimento y operarios. Luego se hace el promedio de las cuatro variables, obteniendo un valor del *IPEP*.

Un establecimiento que tenga un *IPEP* cercano a **5**, significa que el ambiente del tambo es óptimo, que los animales están en un excelente estado, que la alimentación es balanceada y cubre todos los requerimientos y que los operarios conocen sus tareas, su responsabilidad y están motivados. En este caso podemos estimar que la incidencia de las EP será muy baja.

Por el contrario un establecimiento con valor *IPEP* esta más cerca de **1** significa que el ambiente es malo (accesos con barro y estiércol), que los animales están en malas condiciones, flacos, con lesiones, que la alimentación es mala y los operarios trabajan mal. La prevalencia de EP estimada será alta.

En una escala de 1 a 5, de acuerdo al análisis económico teórico de pérdidas económicas por EP (70 % vacas y 30 % vaquillonas) y mortandad realizada en la introducción, podríamos estimar las perdidas por cada *IPEP*. Por ejemplo de la tabla 2, se tomaron los valores más bajos (óptimos) de incidencias de distocias, hipocalcemia, retención de placenta, metritis, mastitis clínica, lesiones podales y cetosis clínica y con los valores de Bargo et al (2009) de la tabla 3 se estimaron las pérdidas económicas de las EP.

**Tabla 5 Pérdidas económicas en valor de la escala IPEP**

<i>IPEP</i> escala	1	2	3	4	5
Pérdidas económicas/dólares	22.810	17.448	12.086	6.724	1.362

Perdidas económicas cada 100 vacas/año.

### 3.1. Estudio en un establecimiento lechero:

El presente trabajo se basó en el estudio de un establecimiento lechero, donde fueron realizadas visitas periódicas con el objeto de completar las *planillas de indicadores* de las variables. El encargado del establecimiento manifestó preocupación por la alta incidencia de lesiones podales. Se detectaron los *indicadores* predisponentes de las variables y se hicieron recomendaciones correctivas, lográndose disminuir sustancialmente las lesiones.

El establecimiento de estudio, es propiedad del Sr. Osvaldo Oberto, esta ubicado en la localidad de Brinkmann, provincia de Córdoba. El tambo tiene una superficie de 270 has, con 210 vacas promedio, una producción diaria de 4200 litros. Se realizaron relevamientos del establecimiento en las siguientes fechas: 1) el 18/09/07; 2) el 09/04/08; 3) 27/05/09 y 4) el 25/09/09. Las fechas se eligieron al azar.

Se utilizaron planillas de cálculo (Excel) dietas Lecheras. En dichas planillas se ingresan los alimentos, expresados % de los nutrientes (Valores de tabla NRC 2001; INTA 2008): materia seca (MS); proteína bruta (PB); proteína degradable (PDR); proteína no degradable (PND); energía metabolizable (EM); fibra detergente ácida (FDA); fibra detergente neutra (FDN); extracto etéreo (EE); calcio (Ca); fósforo (P), magnesio (Mg); minerales traza; balance anión catión (BAC).

### 3.2. Segundo relevamiento: Se completan las planillas de datos.

Primer visita 09/04/08

En una visita se evaluó nuevamente la dieta del grupo en lactancia y del parto y se confeccionaron las *planillas de datos*.

Con la *planilla de indicadores IPEP* (adjunta), que describe los indicadores, se asigna un valor que se coloca en la *planilla de datos IPEP*.

Relevamiento y evaluación realizada:

- a. El ambiente: Se visualizaron las instalaciones de ordeño, los accesos, los corrales, las calles, piquetes y comederos.
- b. Los animales: Se observaron por lote: vacas secas, parto, vacas en ordeño, lote de fresca, de punta, medio de cola, lote sanitario, toros. De cada lote se evaluó el estado general y con la ayuda de la *planilla de indicadores* se valoró: condición de pelaje, condición corporal y la comida que disponen. Durante el arreo a las instalaciones de ordeño, se hizo el score de locomoción y se observaron las lesiones podales.

- c. Los alimentos: En los distintos piquetes y corrales, se observaron las pasturas, los alimentos conservados, granos, concentrados y subproductos utilizados, como también la calidad (humedad, mohos). Se evaluaron las dietas: MS; PB; PDR; PND; EM; FDA; FDN; EE; Ca; P; Mg; trazas BAC.
  - d. Operarios: Se observó la actitud durante el arreo, el ordeño y el trato a los animales. Se habló con los distintos operarios para evaluar su capacitación, motivación y compromiso.
2. Se observó el ordeño por la tarde y se evaluó el:
    - a. Ambiente: Operatividad, movilidad, espacios.
    - b. Animales: Registro de deyecciones, orina. Visualización de lesiones podales.
    - c. Alimento: Forma de suministro en el tambo. Cantidades.
    - d. Operarios: Trato a los animales. Golpes, ruidos. Tipo de rutina.
  3. Se observó el suministro del alimento en el parto, en el ordeño y en comederos silos.
    - a. Ambiente: Observación: todas comen?. Operatividad (desplazamiento por calles, corrales y piquetes).
    - b. Animales: Dominantes y subordinadas. Comportamiento.
    - c. Alimento: Mixer o separados
    - d. Operarios: Conocimiento de la mezcla.
  4. Entrevista con propietario; tambero/ayudantes; veterinario/asesor:
 

Información sobre:

    - a. Nivel de producción: Promedio individual. Vacas/vaquillonas en ordeño y litros totales. Vacas secas, parto. Hectáreas del tambo.
    - b. Calidad de leche: composición, calidad sanitaria e higiénica.
    - c. EP incidencia.

### 3.3. Tercer relevamiento 27/05/09

En la otra visita al establecimiento se evaluó:

- La dieta del grupo en lactancia y del parto.
- Se completaron las planillas de datos IPEP.
- Se realizaron las recomendaciones correctivas.

### 3.4. Cuarto relevamiento 25/09/09

En la visita final al establecimiento se evaluó:

- La dieta del grupo en lactancia y del parto.
- Se finalizó de completar las *planillas de datos IPEP*.

## 4 RESULTADOS

### 4.1.- Primer relevamiento 18/09/07.

#### 4.1.1.- Dieta:

En el primer relevamiento se realizó una evaluación de la dieta del tambo. Se estimó que a las vacas se les ofrecían alrededor de 20 kg de MS, correspondiente a 5 kg de silo de maíz, 5,4 kg/MS de maíz partido y 11 kg de MS de pastoreo de alfalfa, equivalente al 70 % de una Alfalfa de 2200 kg/MS/Ha sobre 1,6 Ha/día. Sobre un CV estimado de 18 kg de MS, con datos de tablas (NRC 2001) en cálculos de con planillas Excel, se obtuvo 12,84 % de proteína bruta (PB); 1,64 kg de proteínas degradable (PDR) y 0,66 kg de proteína no degradables (PND).

Para una producción de 25 litros se estimó un CV de 18 kg/MS, con un 16,09 % de PB, 1,99 kg de PDR y 0,88 kg de PND. Los requerimientos energéticos (datos de tablas) eran de 49,5 mega calorías (Mcal) de energía metabolizable (EM) y la dieta aportaba 48,13 Mcal/EM por día. Respecto a los macrominerales calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg) los aportes de la dieta (valores de tabla) fueron de 0,65; 0,32 y 0,20 respectivamente, mientras los requerimientos para 28 litros son de 0,56 Ca; 0,34 P y 0,24 Mg, observándose una ligera deficiencia de este último mineral. No se estaba suplementando un núcleo de microminerales.

#### 4.1.2.-Evaluacion de la dieta

Estos resultados mostraron un claro déficit de PB en especial de PDR. La baja disponibilidad de nitrógeno (N) afecta el desarrollo y la multiplicación de las bacterias ruminales, disminuyendo la degradabilidad del alimento en el rumen y la producción. En la dieta también se observa una ligera deficiencia de P y Mg. La deficiencia de P puede llevar a la pica o malasia y es frecuente ver a los animales que comen tierra. Respecto al Mg, es un macromineral con relativo bajo depósito en el organismo y su deficiencia puede llevar a la hipomagnesemia.

#### 4.1.3.-Correcciones propuestas en la dieta:

Se propone al encargado mejorar la calidad de la dieta, disminuyendo de 6 a 4 kg de grano de maíz e incorporar a la misma pellet de soja. La idea es aportar un nutriente con aporte de proteína en particular con PND como el pellet de soja. Siguiendo con la idea de balancear la dieta, se recomendó aumentar el silo de maíz de 14,5 a 17 kg (tal cual), para disminuir la PDR de la pastura de alfalfa. Se recomienda agregar a la dieta 40 gramos de núcleo Premix 1260 (Farmesa), cuya formula nutricional es: Ca 178 gr.; P 128 gr.; Mg 46,40 gr.; Zinc 17,80 gr.; Hierro 2,80 gr.; Cobre 11,70 gr.;



Manganeso 3,00 gr.; Selenio 0,90 gr.; Cobalto 0,05 gr. Por kilo de producto.

**Tabla 6 Análisis nutricional de la dieta**

Nutrientes	Aportes	Requerimientos	Nutrientes	Aportes	Req.
PB %	<b>12,84</b>	16,09	Ca %	0,65	0,56
PDR kg	1,64	2,00	P %	0,32	0,34
PND kg	0,66	0,88	Mg%	0,20	0,24
Mcal/EM/T	48,13	49,50	Microminerales	0,00	0,03

PB: proteína bruta; PDR: proteína degradable; PND: proteína no degradable;

Mcal/T: megacaloría/tonelada; Ca: calcio; P: fósforo; Mg:magnesio.

4.2. **Segundo relevamiento** Se realiza el segundo relevamiento el 9 de abril del 2008.

4.2.1.- Alimentación:

La evaluación de la alimentación se realizó con el mismo criterio, utilizando datos de tablas (NRC 2001; INTA Rafaela 2008) en planillas Excel ad hoc.

4.2.1.1.-Dieta preparto

La información recogida en esta relevamiento fue que la dieta preparto consistía en: 5 kg de rollo de alfalfa, 9 kilos de silo de sorgo (tal cual), 4 kg de maíz partido y 250 gramos de sales aniónicas. El análisis de la dieta dio 12,21 % de PB y los requerimientos se estimaron en 14 % de PB, lo que indica una deficiencia de 1,79 % de PB. Respecto a la degradabilidad de la proteína, el resultado fue que el 41,13 % es PDR. La energía se estimó en 3,39 Mcal/EM/kg/MS.

**Tabla 7 Evaluación de la dieta preparto**

Nutrientes	Aportes	Requerimientos	Nutrientes	Aportes	Req.
PB %	12,21	14,00	Ca %	0,117	0,039
PDR kg	41,13	28,00	P %	0,060	0,024
PND kg	58,87	72,00	Mg %	0,034	0,016
EM/kg/MS	3,39	0,00	Microminerales	0,020	0,020
			Monensina	0,140	0,200

PB: proteína bruta; PDR: proteína degradable; PND: proteína no degradable; Ca: calcio; P: fósforo; Mg: magnesio

Se realizó el balance anión catión (BAC) para dicha dieta y los resultados arrojaron de potasio (K) 15,89 gr/kg ración; de sodio (Na) 0,72 gr/kg; de cloro (Cl) 2,74 gr/kg y de azufre (S) 5,11 gr/kg, Se dividen por los miliequivalentes gramos: 0,039; 0,023; 0,035 y 0,016 para el K; Na; Cl y S respectivamente. Expresados en miliequivalentes fue 407,3; 31,67; 78,46 y 319,7 respectivamente lo que dio un BAC de 40,7879 (catiónico).

#### 4.2.1.2.- Dieta vacas en lactancia:

La nueva dieta del establecimiento siguió las sugerencias que se le hicieron oportunamente y quedó con 17 kg de silo de sorgo, 5 kg de maíz partido, 2 kg de pellet de soja, 30 gramos de un núcleo con minerales traza y pastoreo de pastura de alfafa. . Se destaca la incorporación a la dieta del expeller/harina de soja, que es una importante fuente proteica, con 44 % de PB, con un aporte del 60 al 79 % de proteína PND (Gallardo, M., 2008 a) El núcleo mineral fue también un importante agregado a la dieta por los aportes de cobre, zinc, selenio, cobalto e iodo.

Como se describe en la introducción, el cobre y el zinc son muy importantes constituyentes de enzimas que intervienen en la formación de la pezuña. También forman parte de enzimas que protegen a las células de los peróxidos, junto con el selenio. Con los minerales traza se mejoran las defensas y esta recomendado en este caso particular con problemas de lesiones podales de origen infeccioso como son las dermatitis digital e interdigital.

**Tabla 8 Dieta sugerida vaca/día**

Alimentos	
Silo de sorgo kg	17
Maíz partido kg	5
P. de soja kg	2
Núcleo mineral gr.	30
Pastoreo Alfalfa Ha/día	0,8
Pastoreo Avena Ha/día	0,8

#### 4.2.2.- La dieta del rodeo en producción

Se analiza la dieta con datos de tablas del NRC 2001 y del INTA Rafaela 2008. Los requerimientos estimados fueron de 20 kg y se suministraba dicha cantidad. El aporte de proteínas de la dieta es de 17,38 PB y los requerimientos es de 16,09 PB, es decir que hay un ligero exceso de proteínas. El aporte de PND de los alimentos es de 2,32 kg y los requerimientos son de 2 kg, es decir que hay un ligero exceso PND y 0,81

PDR como aporte y los requerimientos son de 0,88 PDR es decir una ligera deficiencia. Respecto al aporte de energía son de 49,87 Mcal de EM/kg/MS y los requerimientos son de 49,50 Mcal para vacas que dan 28 litros diarios.

**Tabla 9 Evaluación dieta del rodeo en lactancia**

Nutrientes	Aportes	Requerimientos	Nutrientes	Aportes	Req.
PB %	17,38	16,09	Ca %	0,61	0,56
PDR kg	2,32	2,00	P %	0,35	0,34
PND kg	0,81	0,88	Mg %	0,23	0,24
Mcal/EM/kg	49,87	49,50	Microminerales	0,03	0,03

PB: proteína bruta; PDR: proteína degradable; PND: proteína no degradable; Mcal/T: megacaloría/ton; Ca: calcio; P: fósforo; Mg: magnesio

#### 4.2.3.- Composición de la leche

Se solicitó información sobre el promedio de producción que fue de 17,50 litros/vaca, el porcentaje de grasa butirosa fue de 3,20 y el de proteínas 3,10 %. Respecto a la calidad sanitaria del tambo, el recuento de células somáticas (RCS) fue de 246.000 y a la calidad higiénica fue de 14.000 unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro. Los niveles de RCS deberían ser menores a 200.000.

#### 4.2.4 Enfermedades peripartales:

Con el encargado del establecimiento y el veterinario local se realizó un relevamiento de la incidencia de EP y se completó una planilla de datos.

**Tabla 10 Incidencia de EP en el tambo**

Enfermedades peripartales	%
Hipocalcemia aguda	4,1
Cetosis	0
Retención membranas fetales (RMF)	3,3
Metritis	4,1
Mastitis clínicas	3,9
Lesiones podales (LP) mecánicas	2,3
LP infecciosas	7,7
LP nutricionales	0,9
LP general	10,9
Distocias	4,4
Displasia abomaso	0
Edema de ubre	3
Mortandad	1,9

El principal problema del establecimiento, expresado por el propietario y el encargado eran las 23 vacas “rengas”. Del total de vacas, tuvieron 16 con lesiones compatibles con dermatitis digital. Durante el período de un año, se cayeron 9 vacas que respondieron al tratamiento de calcio inyectable endovenoso, compatibles con hipocalcemia puerperal. En el rodeo 7 vacas que retuvieron la placenta y 5 vacas hicieron una metritis y hubo otros 4 casos de metritis.

Se realizó el resumen de los indicadores con los siguientes resultados de la tabla 11:

**Tabla 11 Resumen indicadores 09/04/08**

Variable	Score
Ambiente	2,30
Animal	3,19
Alimento	3,41
Operarios	3,54
<i>IPEP</i>	3,11

Aplicando los valores de pérdidas económicas de cada enfermedad y mortandad (Corbellini et al 2006), podemos estimar las pérdidas en dólares para un *IPEP* de 3,11 fueron de US\$ 11.415.

#### 4.2.5 Recomendaciones:

Los resultados de las planillas de indicadores en el “*ambiente*” muestran valores menores a 3. (Ver planilla scores adjunto). Para destacar se visualizan problemas graves de piso (muy resbaladizo) y la falta de pediluvio, como tratamiento preventivo de lesiones podales. En relación a los animales aún se observan “*despigmentados*”, con buen estado corporal, superior a CC 3, pero las vaquillonas se hallaron más flacas, CC 2,75, posiblemente por efecto de la dominancia de las adultas.

Se observaron 16 vacas con lesiones podales compatibles con Dermatitis Digital, Dermatitis interdigital y Panadizo, todas de origen infecciosas. En el corral de espera se hallaron los principales problemas con acumulación de estiércol, muy resbaladizo y se indicó la colocación de una malla metálica.

En el piquete de suministro de silo hubo también deficiencias con acumulación de estiércol y barro. El piso resbaladizo predispone a lesiones (causas mecánicas) que son puerta de entrada a microorganismos. Las calles de acceso estaban en condición regular (barro y estiércol). Se

observó un caso con *laminitis digital* (zapato chino) cuya causa es de origen nutricional.

Se recomendó eliminar el barro y el estiércol de las áreas como corral de espera, calles y piquete de suministro de silo. También fue indicado resolver el problema del piso resbaladizo. La dieta en general estaba balanceada. Las instalaciones no tenían pediluvio, se recomendó la aspersión con mochila de las patas de las vacas para controlar las lesiones podales de origen infeccioso.

Se propuso la construcción de una pileta para pediluvio a la salida de las instalaciones de ordeño, de 2 metros de largo, por un metro de ancho y 20 cm de altura. Se recomendó el uso de formol 40 % en dilución al 3 y 5 %; y además Oxitetraciclina en polvo de 2 a 4 gr./litro de agua. Se indicó hacer los pediluvios 2 veces por semana, ejemplo martes y viernes, a la mañana o la tarde.

#### 4.3. Tercer relevamiento 27/05/09

##### 4.3.1.- Alimentación

Las evaluaciones de las dietas fueron realizadas con planillas Dietas Lecheras (Excel).

##### 4.3.1.1.- Dieta vacas en lactancia:

Se suministraban 24 kg de silo de sorgo, 4,5 kg de maíz partido, 1,2 kg de pellet de soja, pastoreo de 1,2 ha de alfalfa. La evaluación de la dieta dio 16,11 % de PB, mientras que los requerimientos para 28 litros fueron de 16,09 %; el aporte de PDR fue de 2,04 kg y los requerimientos es de 2,00 y de PND fue de de 0,83 kg y los requerimientos de 0,88 kg. Los requerimientos de Ca, P y Mg estaban cubiertos.

**Tabla 12 Evaluación dieta vacas en lactancia de mayo de 2009**

Nutrientes	Aportes	Requerimientos	Nutrientes	Aportes	Req.
PB %	16,11	16,09	Ca %	0,72	0,56
PDR kg	2,04	2,00	P %	0,33	0,34
PND kg	0,83	0,88	Mg %	0,26	0,24
Mcal/T	47,30	49,50	Microminerales	0,03	0,03

PB: proteína bruta; PDR: proteína degradable; PND: proteína no degradable; Mcal/T: megacaloría/tonelada; Ca: calcio; P: fósforo; Mg: magnesio

4.3.2.- La dieta de las vacas en lactancia esta balanceada y la alimentación del lote parto es igual al relevamiento anterior.

#### 4.3.3.- Composición y calidad sanitaria de la leche

En el relevamiento del 27 de mayo de 2009 la producción promedio era de 20 litros, con 4 % de GB y 3,35 % de proteínas. Las mejoras en la composición podemos atribuir las a una dieta más balanceada. El RCS dio 219.000 y las UFC/ml 7.000.

#### 4.3.4.- Resumen indicadores

**Tabla 13 Resumen indicadores 27/05/09**

Variable	Score
Ambiente	2,80
Animal	3,35
Alimento	3,58
Operarios	3,54
<i>IPEP</i>	3,31

#### 4.3.5.- Análisis de resultados:

Se observó una mejora en relación a las enfermedades peripartales. Disminuyó la incidencia en general, pero aún siguen habiendo casos de lesiones podales. A pesar de las recomendaciones aún no se había construido el pediluvio. Se observó que las vacas tenían una mejor coloración en el pelaje y que mejoraron el estado corporal. Se indicó nuevamente que se construya el pediluvio. A su vez se indicó mantener las áreas de accesos, piquete de suministro de silo y el corral de espera en buenas condiciones, sin barro y estiércol.

#### 4.4.- **Cuarto relevamiento** 25/09/09

El 25 de septiembre de 2009 se realizó la visita al establecimiento para los fines de este trabajo.

##### 4.4.1.- Alimentación:

La dieta de las vacas en lactancia fue de 10 kg de silo de sorgo (tal cual), 5,25 kg de maíz partido, 1,75 kg de pellet de soja, 1,6 hectáreas de alfalfa y 30 gramos de núcleo con minerales traza. La evaluación de la dieta dio que el aporte era de 18,78 % de PB, mientras que los requerimientos nutricionales eran de 16,9 % de PB. Respecto a la PDR el aporte de la dieta dio 2,53 kg, mientras que los requerimientos eran de 2,00 kg y la PND dio

un aporte de 0,91 y los requerimientos eran de 0,88 kg. Respecto a los macro y micro minerales los aportes cubren los requerimientos.

El análisis de la dieta mostró una concentración elevada de PDR 2,53 kg y PND 0,91 kg. Los valores de urea en leche (datos aportados por la usina) fueron de 0,29 mg/ml y los deseables son de 18 mg/ml, es decir que en la dieta hay un exceso de PDR. Se recomendó aumentar el silo de sorgo y disminuir la superficie de pastoreo de alfalfa.

**Tabla 14 Evaluación dieta vacas en lactancia**

Nutrientes	Aportes	Requerimientos	Nutrientes	Aportes	Req.
PB %	18,78	16,09	Ca %	0,88	0,56
PDR kg	2,53	2,00	P %	0,36	0,34
PND kg	0,91	0,88	Mg %	0,25	0,24
Mcal/EM	49,92	49,50	Microminerales	0,00	0,03

PB: proteína bruta; PDR: proteína degradable; PND: proteína no degradable;

Mcal/T: megacalorías/energía metabotabolizable; Ca: calcio; P: fósforo; Mg:magnesio

#### 4.4.2.- Composición de la leche y estado sanitario

El 25 de septiembre de 2009 el lote de punta estaba en 25 litros/vaca/día y el de cola en 16 litros/vaca/día. El lote preparó sin cambios en la dieta. Las células bajaron a 159.000 RCS/ml y las UFC/ml a 6000.

#### 4.4.3.- Resumen de indicadores

Se realizó una observación del establecimiento en especial en los accesos a las instalaciones, piso de las instalaciones y se había construido un pediluvio y se estaba utilizando en forma programada. Respecto a los animales habían mejorado en aspecto y producción y el alimento tenía un ligero exceso de PDR pero se cubrían los requerimientos del resto de los nutrientes. Se habló con los operarios y se coincidió en la importancia de mantener los accesos en condiciones y el uso regular del pediluvio, que permitió la disminución de las lesiones podales en el rodeo.

**Tabla 15 Resumen indicadores 25/09/09**

Variable	Score
Ambiente	3,53
Animal	3,97
Alimento	3,72
Operarios	3,63
<i>IPEP</i>	3,71

4.4.4.- Evolución de los scores de los indicadores en distintos relevamientos:

En este establecimiento ha sido muy importante la evolución positiva de los scores, en particular del ambiente. Las mejoras en los scores se acompañaron con mayor producción de leche, disminución de las lesiones podales.

**Tabla 16 Evolución índices en el tambo**

Indicadores	09/04/2008	27/05/2009	25/09/2009
Ambiente	2,3	2,8	3,53
Animal	3,14	3,35	3,97
Alimento	3,41	3,58	3,72
Operarios	3,54	3,54	3,63
IPEP	3,11	3,31	3,71

4.4.5.- Enfermedades peripartales

En relación a las EP fue importante el descenso de la prevalencia como de las hipocalcemia agudas de 4,1 descendió a 2,8; lo mismo sucedió con la retención de membranas fetales de 3,3 % descendió a 2,4, metritis de 4,1 a 2,17 y mastitis de 3,9 a 2,3 %. Las vacas con lesiones podales fue el principal problema del establecimiento, el IPEP permitió el seguimiento y la evolución y se controló si se realizaban las recomendaciones, como arreglo de accesos y el uso de pediluvios. Hubo un ligero descenso de la mortandad del tambo, debido a la menor incidencia de EP.

**Tabla 17 Resultados enfermedades peripartales**

Enfermedades peripartales %	09/04/08	25/09/09
Hipocalcemia aguda	4,1	2,8
Cetosis	0	0
Retención membranas fetales (RMF)	3,3	2,4
Metritis	4,1	2,7
Mastitis clínicas	3,9	2,3
Lesiones podales (LP) mecánicas	2,3	3,3
LP infecciosas	7,7	0
LP nutricionales	0,9	0
LP general	10,9	3,3
Distocias	4,4	1,8
Displasia abomaso	0	0
Edema de ubre	3	2,9
Mortandad	1,9	1,2



#### 4.4.6. Pérdidas económicas

Si sobre las 210 vacas en producción aplicamos los porcentajes de las EP y mortandad los multiplicamos por las pérdidas económicas por evento y mortandad (Corbellini et al, 2006) representan U\$S 8.064 anuales, corresponde a un *IPEP* de 3,71 y al 0,43 % de un estimado ingreso de leche anuales.

## 5 CONCLUSIONES

Desde el primer contacto con el establecimiento, en septiembre del 2007, se manifestó por parte del encargado que el problema principal del establecimiento fue la alta incidencia de vacas con lesiones podales. Se realizó un análisis de la dieta observado que estaba desbalanceada. Posteriormente en una visita se hizo un relevamiento completando las planillas del *IPEP* y los valores de indicadores obtenidos de las distintas variables han permitido conocer las áreas de conflicto, en este caso fueron ambientales, de los animales y la alimentación.

El establecimiento, ordenado en general, tenía problemas de contaminación de heces en distintas áreas y la falta de una pileta pediluvio para realizar una acción preventiva y de tratamiento de las lesiones podales de origen infeccioso. La observación de los animales, en particular del pelaje (opaco, seco, quebradizo, hirsuto) indicativo de deficiencia de microminerales. El análisis de la dieta demostró un desbalance que fue corregido. Los operarios, propietario y encargado, mostraron idoneidad y motivación en sus tareas, aceptando las sugerencias técnicas.

La utilización de las *planillas de indicadores IPEP* y el registro en las *planillas de datos IPEP*, permitieron establecer un orden de acción para trabajar las áreas problemas. Se observa el ambiente, los animales, la salud del rodeo y como es el personal. Mejorando cada variable se puede lograr reducir la incidencia de EP y así aumentar la productividad del establecimiento, como de hecho ocurrió..

En el inicio el valor del *IPEP* fue de **3,11** (04/2008), superior a **3** y corresponde a un tambo que calificamos: bueno. Al final el *IPEP* fue **3,71** (09/2009), es decir muy cerca a ser un tambo 4: muy bueno. Del trabajo surge la importancia de registrar la información en los tambos en forma sistemática, para ver la evolución del mismo.

De acuerdo al análisis de las pérdidas económicas, un tambo con un *IPEP* de **3,12** tendría una pérdida anual de U\$\$ 11.415. Al llevarlo a un *IPEP* de **3,71** las pérdidas se redujeron a U\$\$ 8.064 dólares por EP y mortandad, equivalente a un 30 % menos.

Sería importante poder aplicar esta metodología en un mayor número de tambos y verificar con datos reales la relación del *IPEP* con la incidencia real de EP. Se podría recomendar como herramienta de diagnóstico de las variables relacionadas a las enfermedades peripartales.

## 6. ANEXOS

### 6.1. Planilla de Indicadores *IPEP* 2012

#### Planilla de ayuda de scores escala 1 a 5.

**Nota:** Las planillas propuestas se aplican en una escala de 1 a 5, donde 1 es malo, 2 es regular, 3 es bueno, 4 es muy bueno y 5 es excelente. Se propone esta metodología, teniendo en cuenta que existen muchas propuestas de escalas en distintas áreas realizadas por distintos autores e instituciones. Cada profesional agregará indicadores que quizás no se tuvieron en cuenta en este trabajo ó eliminará aquellos que no les parezcan relevantes.

#### 1 Ambiente:

- Piquete preparto (PP):
  - 1: Malas condiciones. 100 % barro y estiércol;
  - 2: Regular. 50 % barro 50 % tierra;
  - 3: Buenas a regular. 100 % tierra; desniveles.
  - 4: Muy buenas condiciones. 50 % gramilla y 50 % tierra.
  - 5: Excelentes condiciones. 100 % gramilla
  
- Carga piquete preparto:
  - 1: menos 5 m<sup>2</sup>/cab;
  - 2: 10 m<sup>2</sup>/cab.;
  - 3: 15 m<sup>2</sup>/cab.;
  - 4: 20 m<sup>2</sup>/cab. y
  - 5: + de 25 m<sup>2</sup>/cab.
  
- Comederos (estado)
  - 1 Muy mal estado, rotos, con mucho barro y estiércol
  - 2 Estado regular, cubierta tractor y/o suelo. Con lago barro y estiércol.
  - 3 Estado bueno, buen diseño pobre mantenimiento.
  - 4 Buen estado. Buen diseño, buen mantenimiento.
  - 5 Excelente estado. Buen diseño, con declive.
  
- Frente de comederos
  - 1: 10 cm (Malo-insuficientes);
  - 2: 20 cm/cab. Regular
  - 3: 40 cm/cab.; bueno
  - 4: 60 cm/cab. Muy bueno
  - 5: más de 1 m/cab.(suficientes).

## **Corral de espera**

- Estado general del corral espera
  - 1: Piso tierra barro y estiércol.
  - 2: Piso cemento muy resbaladizo, con barro y estiércol.
  - 3: Piso resbaladizo con ranuras, estado bueno.
  - 4: Pisos adecuados, salida con giro (no apropiada).
  - 5: Pisos y accesos adecuados. Piso de goma.
  
- Condición carga animal corral de espera
  - 1 Alta carga (menor 0,7 m<sup>2</sup>/vaca).
  - 2: Entre 0,7 a 1 m<sup>2</sup>/vaca ,.
  - 3: Entre 1 y 1,4 m<sup>2</sup>/vaca.
  - 4: Entre 1,5 y 1,9 m<sup>2</sup>/vaca.
  - 5: Baja carga 2 m<sup>2</sup>/vaca.
  
- Protección solar en corral de espera
  - 1 Mala: sin protección del sol.
  - 2 Regular: media sombra regular/protección no adecuada.
  - 3 Buena: media sombra con ventiladores
  - 4 Muy buena: quincho o techo elevado.
  - 5 Excelente: quincho o techo chapa elevado, con ventiladores y aspersion-
  
- Calles y accesos (CCA)
  - 1 Calles y accesos en muy malas condiciones con barro, piedras, estiércol
  - 2 Calles y accesos con irregularidades de piedras, barro
  - 3 Calles y accesos buena-regular condiciones superficie irregular
  - 4 Calles y accesos de tosca en buena condición, poco mantenimiento
  - 5 Calles y accesos con tosca, abovedados, en perfectas condiciones
  
- Sala ordeño (SO) (operatividad)
  - 1 Muy reducida, incomoda para operarios y vacas.
  - 2 Sala inadecuada, no es cómoda para animales y operarios.
  - 3 Regular, poco cómoda pero funcional.
  - 4 Buen diseño, cómoda para operarios y vacas.
  - 5 Excelente, mucho espacio, muy cómoda para operarios y vacas.

- Maquina de ordeñar
  - 1 Mal estado. Obsoleta. Sin mantenimiento.
  - 2 Regular. Con mantenimiento.
  - 3 Bueno diseño, buen mantenimiento
  - 4 Muy buen diseño, muy operativa.
  - 5 Excelente Máquina. Descargadores automáticos.
  
- Sala de ordeño (estado de piso)
  - 1 Muy mal estado. Muy roto y muy resbaladizo
  - 2 Estado regular. Roturas algo resbaladizo.
  - 3 Estado bueno, funcional.
  - 4 Muy bueno estado, ranurado, amplio.
  - 5 Excelente estado. Muy cómodo
  
- Comederos (estado) (SO)
  - 1 Muy mal estado, rotos, sin divisiones. Manual.
  - 2 Estado regular, cemento continuo, sin divisiones. Manual.
  - 3 Estado bueno, buen diseño con mantenimiento. Manual
  - 4 Muy buenos comederos, individuales, automáticos.
  - 5 Excelente comederos, individuales, automáticos.
  
- Salida estado (SO)
  - 1 Muy mal estado, pisos rotos, con saltos, barro y estiércol.
  - 2 Estado regular, salida con giro.
  - 3 Buen estado. Salida alguna dificultad para salir.
  - 4 Muy buen estado y mantenimiento.
  - 5 Excelente salida, varias opciones, excelente mantenimiento.
  
- Pediluvio
  - 1 No existe.
  - 2 Existe, sin uso.
  - 3 Existe con uso al azar.
  - 4 Uso regular.
  - 5 Uso programado.
  
- Piquete suministro de silo (PS):
  - 1: Malas condiciones. Mucho barro y estiércol;
  - 2: Regular, zonas de barro y estiércol.
  - 3: Buenas a regular. 100 % tierra Con mantenimiento.
  - 4: Muy buenas condiciones. Piso tosca ó cemento 3 m.
  - 5: Excelentes condiciones. Piso tosca ó cemento.

- Comederos (estado) (PS)
  - 1 Muy mal estado, rotos. Rodeados de barro y estiércol
  - 2 Estado regular, cubierta tractor y/o suelo. Con algo barro y estiércol.
  - 3 Buenos comederos. Buen mantenimiento.
  - 4 Buen estado. Buen diseño, buen mantenimiento.
  - 5 Excelente estado. Excelente diseño, con declive, excelente mantenimiento.
  
- Sombra en piquete suministro de silo (PS):
  - 1: Sin sombra.
  - 2: Media sombra en condiciones regular.
  - 3: Media sombra en excelentes condiciones.
  - 4: Techo o quincho algo bajo. Mala orientación. Capacidad 3 m<sup>2</sup>/vaca.
  - 5: Sombra con techos permanentes, 4 metros de altura. Orientación norte sur. Mayor a 5 m<sup>2</sup>/vaca
  
- Calles y accesos
  - 1 Muy malas condiciones con barro, piedras, estiércol
  - 2 Irregularidades de algunas piedras y/o barro
  - 3 Buena condiciones superficie irregular
  - 4 Tosca en buena condición, poco mantenimiento
  - 5 Tosca abovedados, en perfectas condiciones
  
- Pasturas piso:
  - 1 Malo
  - 2 Regular
  - 3 bueno
  - 4 Muy bueno
  - 5 Excelente.
  
- Densidad
  - 1 Poca densidad, pastura muy degradada de 3 a 4 años. Mucha malezas
  - 2 Regular densidad, pastura degradada de 2 a 3 años. Seca. Enmalezada.
  - 3 Buena densidad. Pastura de primer a segundo año. Poca maleza.
  - 4 Muy buena densidad. Limpia.
  - 5 Excelente pastura. Mucha densidad de plantas. Limpia

- Estado fenológico
  - 1 Muy pasada, más 70 % floración.
  - 2 Regular + de 50 % floración.
  - 3 Buena calidad 30 % floración.
  - 4 Muy buena calidad 20 % de floración.
  - 5 Excelente 10 % de floración.
  
- Accesos a pasturas:
  - 1 Malo barro, pozos, piedras
  - 2 Regular
  - 3 Bueno
  - 4 Muy bueno
  - 5. Excelente, abovedados, entoscados.
  
- Aguada:
  - 1: agua sucia, con algas, barro;
  - 2: 20 % sucia y algas;
  - 3: algo sucia y barro;
  - 4: con algas.
  - 5: Limpia.
  
- Calidad del agua:
  - 1: + de 6000 mg/l de ST y + de 700 mg/l sulfatos. Arsénico + de 0,05 mg/l
  - 2: + 4000 mg/l ST y hasta 700 mg/l sulfatos;
  - 3: 5000 mg/l ST; + de 200 N;
  - 4: 4000 mg/l ST; + 100 mg/l N;
  - 5: Menos de 3000 mg/l sólidos totales (ST), menos 50 mg/L nitratos (N)

## 2. Indicadores del animal

- Condición corporal del rodeo en general (CC).
  - 1: Flacos. Huesos muy prominentes. Las apófisis transversas muy marcadas. Fosa periné profunda. 20 % de los animales.
  - 2: Regular: Ligera cobertura de grasa, apófisis transversas marcadas. 90 % animales.
  - 3: Obesa: Esta muy gorda, redonda entre coxales y de coxales a isquiones. 10 % animales, resto score 5 Edmonson.
  - 4 Sobrepeso: Esta plana de coxales a isquiones. (Nota: score 5 en la escala de Edmonson, 1989). 20 % animales.

- 5: ideal al parto. Gorda con curvas. La línea que une coxal trocánter fémur y tuberosidad isquiática hace una U. Pocos visibles ligamento sacrocoxal y de la cola. Esta condición es 3 en la escala de Edmonson, 1989. 90 % animales.
- Condición del pelaje del rodeo en general (CP):
  - 1: pelo hirsuto, quebradizo, amarronado; Más 80 % de los animales.
  - 2: pelaje regular poco color; 50 %.
  - 3: Pelaje bueno. Algunas vacas descoloridas (10 %).
  - 4: Muy buen pelaje. Colores definidos.
  - 5: pelaje muy brillante, colores firmes. 100 %
- Condición heces (CH) en general: Si es variado % de las halladas.
  - 1: heces líquidas, grisáceas, con burbujas. 10 %.
  - 2: heces semiblandas, sin forma, amarronadas. 50 %.
  - 3: heces semisólidas, blandas, color verdes. 90 %.
  - 4: heces con forma muy secas. Observadas 50 %.
  - 5: Heces redonda, forma normal. Observadas 100 %
- *Condición de locomoción (CL)* o marcha es una evaluación individual del piquete al sala de ordeño.
  - 1 Mano ó pata levantada por dolor, tiembla con marcada sifosis en estación y al caminar. Evita caminar y lo hace con mucha dificultad. N° animales en esa condición: + 20 %.
  - 2 Mano o pata apoya en pinza, con sifosis en estación y camina con dificultad. N° animales en esa condición 10 %
  - 3 Sifosis en estación/marcha. Pasos cortos. N° en esa condición hasta 5 %.
  - 4 La vaca se ve normal, sin sifosis en estación, el dorso recto pero al caminar hace una sifosis y la marcha esta algo anormal. N° animales: 3 %
  - 5 marcha normal, postura adecuada, su línea dorsal es recta y acompaña levemente con la cabeza los movimientos. N° animales: 100 %.
- Llenado ruminal LR: se observa la fosa del ijar (rodeo general):
  - 1: vacía, muy hundida. 50 %
  - 2: hundida. 50 %
  - 3: levemente hundida; 50 %.
  - 4: sobrepasa línea costilla y apófisis espinosos (timpanismo) peligro. 5 %.
  - 5: llena, sigue la línea de las costillas. 50 %



- Condición de limpieza del animal:
  - 1: Muy sucio, barro, estiércol en patas, ubres y resto del cuerpo. Más 80 % de del cuerpo y de los animales.
  - 2: Sucio, barro y estiércol en patas y ubres. Más del 60 %.
  - 3: Animales limpios, un 300 % sucios.
  - 4: Muy limpios, buen pelaje. Menos de 10 % algo sucios.
  - 5: Excelentes, limpios, pelaje muy brillante. 100 %

### **Indicadores de leche**

- Composición de la leche
  - 1 Mala > 400.000 CCS; > 150.000 UFC
  - 2 Regular < 400.000 CCS. < 150.000 UFC
  - 3 Buena < 300.000 CCS; <100.000; UFC
  - 4 Muy buena < de 250.000 CCS; <50.000 UFC >
  - 5 Excelente.< de 200.000 CCS; < 25.000 UFC. > 3,7 % GB; 3,2 P
  
- Composición sanitaria
  - 1 Mala, contaminada plaguicidas, inhibidores y sucia. Bacteriología: E. coli
  - 2 Regular Sin contaminación, sucia, moscas.
  - 3 Buena Sin contaminación, sin inhibidores
  - 4 Muy buena Sin inhibidores
  - 5 Excelente. Sin presencia de inhibidores, limpia. Negativa brucelosis
  
- Condición de dominante o subordinados al suministro comida.
  - 1 Comen 30 % y el resto espera.
  - 2 Comen 50 % el resto en espera.
  - 3 Comen 90 %, 10 % en espera.
  - 4 Todas comen 100 % y a alguna la separan.
  - 5 Todas comen 100 %.
  
- Zona de fuga en corrales amplios:
  - 1 Se alejan a los 10 metros
  - 2 Se alejan entre 5 y 6 metros
  - 3 Se alejan a los 3 y 4 metros
  - 4 Se alejan entre 2 y 3 metros.
  - 5 Es cero, las vacas se dejan tocar.

- Los *indicadores de estrés* o condición de estrés (CE) (Sala ordeño/corral espera/otro)
  - 1 El 30 % ó + de las vacas orinan y hacen deyecciones.
  - 2 El 20 % de las vacas orinan y hacen deyecciones.
  - 3 El 10 % de la vacas orinan y hacen deyecciones.
  - 4 Menos de 5 % orinan o deyecciones. Vacas tranquilas, buena tolerancia
  - 5 Vacas muy tranquilas y mansas.
  
- Posición comederos suministro balanceados:
  - 1. Alejadas. + 50 %
  - 2 Echada. Parada esperando para comer
  - 3 Comiendo rollo 5 %
  - 4 Bebiendo agua 5 %
  - 5 Frente al comedero, todas comiendo
  
- Condición de lotes:
  - 1 Lotes muy desparejos. Rodeo único.
  - 2 Lotes desparejos. Dos rodeos.
  - 3 Lotes buenos, con algunas diferencias de estado (5 %). Dos rodeos.
  - 4 Lotes homogéneos. Varios lotes.
  - 5 Lotes excelentes, muy homogéneos. Lote frescas y vaquillonas.
  
- Espacios desplazamientos:
  - 1 Calles mal estado. Poco operativo.
  - 2 Calles estado regular, poco espacio.
  - 3 Buenas calles.
  - 4 Calles amplias, buen mantenimiento.
  - 5 Calles amplias, abovedadas. Excelente movilidad.
  
- Causante de estrés.
  - 1 Presencia de perros agresivos. Mal trato.
  - 2 Presencia de perros no agresivos. Trato regular, apurados.
  - 3 Sin presencia de perros. Buen trato.
  - 4 Sin perros. Muy buen trato.
  - 5 Sin perros. Excelente trato. Se movilizan solas.

### 3. Indicadores del alimento

Evaluación nutricional de la dieta (Tablas/laboratorio) sobre Energía EM y ENI; Proteínas PDR y PND; FDA y FDN. Fibra efectiva; Grasas; Macro y micro minerales y Aditivos.

- Dieta Parto (T)
  - 1 No balanceada e insuficiente materia seca.
  - 2 Dieta con deficiencia de energía y proteínas y/o exceso de proteínas
  - 3 Dieta balanceada con deficiencia de minerales
  - 4 Dieta balanceada, sin aditivos y deficiencia de algunos minerales.
  - 5 Dieta bien balanceada, con aditivos (Monensina/buffers/aniónica).
  
- Dieta lote de lactancia (frescas, punta, media, cola, vaquillonas)
  - 1 No balanceada e insuficiente materia seca.
  - 2 Dieta con deficiencia de energía y proteínas y/o exceso de proteínas
  - 3 Dieta balanceada con deficiencia de macro y microminerales
  - 4 Dieta balanceada con deficiencia de microminerales.
  - 5 Dieta bien balanceada, con aditivos (Monensina/buffers).
  
- Dieta lote de punta 90 a 120 días (T)
  - 1 No balanceada e insuficiente materia seca.
  - 2 Dieta con deficiencia de energía y proteínas y/o exceso de proteínas
  - 3 Dieta balanceada con deficiencia de macro y microminerales
  - 4 Dieta balanceada con deficiencia de microminerales.
  - 5 Dieta bien balanceada, con aditivos (Monensina/buffers/aniónica).
  
- Dieta Lote de cola + de 120 días (T)
  - 1 No balanceada e insuficiente materia seca.
  - 2 Dieta con deficiencia de energía y proteínas y/o exceso de proteínas
  - 3 Dieta balanceada con deficiencia de macro y microminerales
  - 4 Dieta balanceada con deficiencia de microminerales.
  - 5 Dieta bien balanceada, con aditivos (Monensina/buffers/aniónica).

- Dieta lote de vaquillonas
  - 1 No balanceada e insuficiente materia seca.
  - 2 Dieta con deficiencia de energía y proteínas y/o exceso de proteínas
  - 3 Dieta balanceada con deficiencia de macro y microminerales
  - 4 Dieta balanceada con deficiencia de microminerales.
  - 5 Dieta bien balanceada, con aditivos (Monensina/buffers/aniónica).
  
- Veces de suministro
  - 1 más de 1 día-
  - 2 de 1 vez/día
  - 3 de 2 veces/día
  - 4 de 3 veces/día
  - 5 > de 4 veces/día
  
- Ración totalmente mezclada (TMR) ó parcial (PMR)
  - 1 más de 1 día.
  - 2 de 1 vez/día
  - 3 de 2 veces/día
  - 4 de 3 veces/día
  - 5 > de 4 veces/día
  
- Análisis alimentos
  - 1. No hay análisis.
  - 2. Se usan tablas o análisis anteriores.
  - 3. Análisis de MS; PB; FDA; FDN, Ca, P y Mg.
  - 4. Completo de macro nutrientes y macrominerales
  - 5. Completo de macro nutrientes y minerales.
  
- Pastura Alfalfa
  - 1. Pastura 100 % floración. MS 26%: PB 16%; FDA 35%; FDN 55%.
  - 2. Pastura regular. 50 % Floración. MS 20%: PB 20%; FDA 31%; FDN 43%.
  - 3. Buena pastura. 10 % floración MS 20%: PB 23%; FDA 29%; FDN 43%.
  - 4. Muy buena. Rebrote basal. MS 20 %; PB 26 %; FDA 30; FDN 46 %.
  - 5. Excelente. Estado óptimo aprovechamiento. MS 22%; PB 22%; FDA 30%; FDN 40 %.

- Pasturas densidad
  - 1. Muy rala.
  - 2. Regular, algo rala.
  - 3. Buena, algunas áreas ralas.
  - 4. Muy buena cobertura
  - 5. Excelente cobertura.
  
- Pasturas altura
  - 1. Mala < 10 cm.
  - 2. Regular entre 10 y 15 cm.
  - 3. Buena, entre 15 y 25 cm.
  - 4. Muy buena + de 30 cm
  - 5. Excelente + 35 cm.
  
- Pasturas kg/MS/Ha
  - 1. Mala. Menos de 2000 kg/MS/Ha.
  - 2. Regular. 2000 y 2500 kg/MS/Ha.
  - 3. Buena. 2500 y 3000 kg kg MS/Hs
  - 4. Muy buena 3000 y 3500 kg MS/Ha
  - 5. Excelente + 3500 kg/Ha.

#### Silo de maíz

- 1. < 10 % de grano. Con mohos.
- 2. < 20 % de grano.
- 3 < 40 % de grano. MS 30 %; PB 7%; FDA 31; FDN 50 %.
- 4 < 50 % de grano. MS 40%. PB 8 %; FDA 29; FDN 49.
- 5. > 50 % de grano. 30 y 35 % MS. PB 8%; FDA 29%; FDN 48%.

#### Silo de sorgo

- 1. < 10 % de grano. Con mohos.
- 2. < 20 % de grano.
- 3 < 30 % de grano.
- 4 < 40 % de grano.
- 5. > 50 % de grano. 30 y 35 %MS; PB 7,3%; FDA 37%; FDN 57%.

#### Granos

- 1. Malo, contaminado con mohos.
- 2. Regular, con otras semillas. Entero.
- 3 Bueno. Quebrado
- 4 Muy bueno. Quebrado.
- 5 Excelente calidad. Molido.

- Rollos
  - 1 Malo, algo contaminado con mohos.
  - 2 Regular, poca hojas o espigas.
  - 3 Bueno.
  - 4 Muy bueno. Muchas hojas.
  - 5 Excelente calidad. Tapado.
  
- Concentrado comerciales
  - 1 Malo, pobre en proteínas y energía.
  - 2 Regular deficiente en energía.
  - 3 Bueno. Deficiente en energía
  - 4 Muy bueno. Pobre en microminerales.
  - 5 Excelente calidad. Con Macro y microminerales.
  
- Aditivos Monensina; núcleos minerales, buffers, etc.
  - 1 Mala calidad. Sin fórmula nutricional o confusa.
  - 2 Regular. Formulación incompleta en algún nutriente.
  - 3 Bueno. Fórmula adecuada.
  - 4 Muy bueno. Fórmula adecuada, combinado.
  - 5 Excelente calidad. Completos y minerales orgánicos.

#### **4. Indicadores del personal**

- Actitudes de los operarios (manga; arreo; corral de espera y sala ordeño)
  - 1 Muy mal trato. Quiebre de cola. Golpes con palos y gritos. Perros.
  - 2 Mal trato, gritos y golpes.
  - 3 Trato bueno, mucho silbidos y gritos
  - 4 Buen trato silbidos y algunos gritos.
  - 5 Excelente trato palmadas suaves. Los animales se mueven solos.
  
- Rutina de ordeño
  - 1 Mala rutina. Solo coloca pezoneras. Sobreordeño.
  - 2 Regular. Lavado con mucha agua.
  - 3 Buena. Lavado pezones, sin secado. Sellado
  - 4 Muy buena. Prolija, con secado y sellado.
  - 5 Excelente. Coloca pezoneras a tiempo. Rutina completa. Extractores.

- Capacitación operarios: Propietario (P)/encargado (E)/tamboero (T)/ayudantes (A)
  - 1 No lee ni escribe, sin capacitación.
  - 2 Nivel regular, poca capacitación.
  - 3 Nivel primario, bueno con capacitación.
  - 4 Nivel secundario incompleto. Cursos.
  - 5 Nivel terciario. Cursos de actualización.
  
- Actitud de los operarios hacia los animales. P; E; T y A.
  - 1 Las vacas son unas bestias que no entienden nada.
  - 2 Las vacas necesitan forzar.
  - 3 Las vacas en general son mansas.
  - 4 Las vacas son buenas en general.
  - 5. Las vacas son inteligentes y muy buenas
  
- Manejo operarios del pastoreo
  - 1 Sin franjas-
  - 2 Franjas fijas sin criterios definidos.
  - 3 Franjas ajustan a disponibilidad.
  - 4 Franja regular, estimación.
  - 5 Franja ajustada. Medición MS. Tasa crecimiento pastura y consumo.
  
- Los operarios del establecimiento y sus objetivos
  - 1 No tiene objetivos claros, ni compromiso y no trabaja en equipo.
  - 2 Conoce su trabajo y hace lo mínimo para cumplir con ello
  - 3 Conoce que debe hacer en su trabajo y trata de hacer lo mejor que puede.
  - 4 Conoce muy bien sus tareas y obligaciones. Motivado.
  - 5 Tiene claros los objetivos de la empresa, tiene compromiso, motivación y capacidad para trabajar en equipo.
  
- Profesionales/Asesores
  - 1 Ninguno
  - 2 Veterinario urgencias.
  - 3 Tiene Veterinario y lo asesoran profesionales/empresas que venden insumos.
  - 4 Tiene un Veterinario y Ingeniero agrónomo como asesores.
  - 5 Tiene veterinario, Ingeniero Agrónomo, especialistas en calidad de leche y nutricionista.

## **Incidencia de enfermedades peripartales**

- **Hipocalcemia puerperal**
  - 1 Alta incidencia + 21 %
  - 2 Incidencia de 11 a 20 %
  - 3 Incidencia baja de 5,1 a 10 %
  - 4 Incidencia leve 1,1 a 5 %
  - 5 Incidencia muy baja < 1 %
  
- **Cetosis**
  - 1 Alta incidencia + 21 %
  - 2 Incidencia de 11 a 20 %
  - 3 Incidencia baja de 5,1 a 10 %
  - 4 Incidencia leve 1,1 a 5 %
  - 5 Incidencia muy baja < 1 %
  
- **Retención placenta**
  - 1 Alta incidencia + 10 %
  - 2 Incidencia de 5 a 9 %
  - 3 Incidencia baja de 3 a 5 %
  - 4 Incidencia leve 1 a 3 %
  - 5 Incidencia muy baja < 1 %
  
- **Metritis**
  - 1 Alta incidencia + 21 %
  - 2 Incidencia de 11 a 20%
  - 3 Incidencia baja de 6 a 10 %
  - 4 Incidencia leve 1,1 a 5 %
  - 5 Incidencia muy baja < 1 %
  
- **Mastitis**
  - 1 Alta incidencia + 21 %
  - 2 Incidencia de 11 a 20%
  - 3 Incidencia baja de 4 a 10 %
  - 4 Incidencia leve 1,1 a 3 %
  - 5 Incidencia muy baja < 1 %
  
- **Lesiones podales**
  - 1 Alta incidencia + 21 %
  - 2 Incidencia de 11 a 20%
  - 3 Incidencia baja de 6 a 10 %
  - 4 Incidencia leve 1,1 a 5 %
  - 5 Incidencia muy baja < 1 %



- Distocias.
  - 1 Alta incidencia + 15 %
  - 2 Incidencia de 11 a 15%
  - 3 Incidencia baja de 6 a 10 %
  - 4 Incidencia leve 1,1 a 5 %
  - 5 Incidencia muy baja < 1 %
  
- Desplazamiento de abomaso
  - 1 Alta incidencia + 10 %
  - 2 Incidencia de 5 a 9 %
  - 3 Incidencia baja de 3 a 5 %
  - 4 Incidencia leve 1 a 3 %
  - 5 Incidencia muy baja < 1 %
  
- Edema de ubre
  - 1 Alta incidencia + 10 %
  - 2 Incidencia de 5 a 9 %
  - 3 Incidencia baja de 3 a 5 %
  - 4 Incidencia leve 1 a 3 %
  - 5 Incidencia muy baja < 1 %
  
- Estado de la ubre
  - 1 Descolgada
  - 2 Un cuarto perdido.
  - 3 Buena ubre,
  - 4 Muy buena, con pelos.
  - Excelente, piel suave sin pelos.
  
- 5 Timpanismo
  - 1 muertes por timpanismo.
  - 2 Hay casos y se tratan
  - 3 Esta controlado, raro casos
  - 4 Muy buena, casi nunca.
  - 5 Excelente, sin peligro, controlado con manejo y aditivos

## 6.2. Planilla de datos del Tambo

**Establecimiento** de Oberto, Osvaldo

**Fecha:** 09/04/08

**Localidad:** Brinkmann, Córdoba

**Hectáreas del tambo** 270 has **VO** 210 **VS** 32 **Producción diaria** 4200 litros.

### *Indicadores del ambiente*

<b>Preparto</b>	<b>Score</b>
Piquete preparto (PP)	2
Carga animal PP	5
Comederos estado (PP)	3
Frente comederos (PP)	4
<b>Promedio</b>	<b>3,5</b>

<b>Corral de espera (CE)</b>	<b>Score</b>
Estado general	2
Carga corral cabeza/m2	3
Protección solar en CE	1
Acceso corral de espera	2
<b>Promedio</b>	<b>2</b>

<b>Sala de ordeño</b>	<b>Score</b>
Sala ordeño (SO) operatividad	3
Máquina de ordeñar	2
SO piso	2
SO comederos	2
Salida de sala ordeño	1
Pediluvio	1
<b>Promedio</b>	<b>1,83</b>

<b>Piquete silaje (PS)</b>	<b>Score</b>
Piso piquete	2
PS comederos	2
PS frentes comederos	3
Sombra piquete silo	1
Calles accesos	2
<b>Promedio</b>	<b>2</b>

<b>Pasturas (P)</b>	<b>Score</b>
Pasturas piso	2
Pasturas densidad	3
Pasturas estado fenológico	3
Accesos a pasturas	2
<b>Promedio</b>	<b>2,50</b>

<b>Agua</b>	<b>Score</b>
Aguadas en instalaciones	2
Calidad agua instalación	2
<b>Promedio</b>	<b>2</b>

<b>Promedio Ambiente (instalaciones)</b>	<b>2,30</b>
--	-------------

### *Indicadores del animal*

<b>Estado del rodeo</b>	<b>Score</b>
Condición corporal	3
Condición del pelaje	2
Condición heces	4
Condición locomoción	2
Llenado ruminal	3
<b>Promedio</b>	<b>2.8</b>

<b>Calidad de la leche</b>	<b>Score</b>
Calidad Sanitaria	3
Calidad Composición	4
<b>Promedio</b>	<b>3,5</b>

<b>Comportamiento</b>	<b>Score</b>
Interacción dominantes	4
Zona de fuga	3
Condición estrés	4
Posición comederos	3
Condición lotes	2
Espacio desplazamientos	4
Causantes de estrés	3
<b>Promedio</b>	<b>3,28</b>

<b>Animal</b>	<b>3,19</b>
---------------	-------------

### *Indicadores de los alimentos*

<b>Dietas</b>	<b>Score</b>
Preparto	4
Rodeo único	3
Veces de suministro diario	3
Ración totalmente mezclada (TMR)	
Ración parcialmente mezclada (PMR)	3
Análisis de laboratorio de alimentos	2
<b>Promedio</b>	<b>3</b>

<b>Pasturas</b>	<b>Score</b>
Estado vegetativo (fenológico)	2
Densidad	3
Altura	3
Kg/MS/ha	3
<b>Promedio</b>	<b>2,75</b>

<b>Silajes de</b>	<b>Score</b>
Maíz	
Sorgo	4
Alfalfa	
Soja	
Cebada	
Girasol	
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Rollos de</b>	<b>Score</b>
Moha	3
Alfalfa	3
Soja	
<b>Promedio</b>	<b>3</b>

<b>Concentrados</b>	<b>Score</b>
Grano maíz	4
Grano sorgo	
Grano cebada/trigo	
Pellet soja	4
Pellet Girasol	
Balanceado comercial	
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Aditivos</b>	<b>Score</b>
Macrominerales	4
Microminerales	4
Monensina	3
Buffers	
Grasas	
Sales aniónicas	4
<b>Promedio</b>	<b>3,75</b>

<b>Alimento</b>	<b>3,41</b>
-----------------	-------------

### *Indicadores de los operarios*

Se refieren a capacitación, trato a los animales y motivación.

<b>Operarios</b>	<b>Score</b>
Trato/actitud a los animales al arreo	4
Trato/actitud al ordeño	4
Rutina de ordeño	3
Actitud en la manga (vacunaciones)	3
Capacitación	3
Actitud hacia los animales	4
Preparación Franjas; TMR;	4
Compromiso/motivación	4
Existencia de profesionales/asesores	3
<b>Promedio</b>	<b>3,54</b>

<b>Operarios</b>	<b>3,54</b>
------------------	-------------

### *Promedio resumen indicadores*

<b>Ambiente</b>	<b>2,30</b>
-----------------	-------------

<b>Animal</b>	<b>3,19</b>
---------------	-------------

<b>Alimento</b>	<b>3,41</b>
-----------------	-------------

<b>Operarios</b>	<b>3,54</b>
------------------	-------------

<b>IPEP</b>	<b>3,11</b>
-------------	-------------

### *Enfermedades peripartales*

<b>Enfermedades peripartales</b>	
Hipocalcemia aguda	4
Cetosis	4
Retención membranas fetales (RMF)	2
Metritis	2
Mastitis clínicas	3
Lesiones podales mecánicas	1
Lesiones podales infecciosas	1
Lesiones podales nutricionales	
Lesiones podales general	2
Distocias	3
Edema de ubre	4

### 6.3. Planilla de datos del Tambo

**Establecimiento** de Oberto, Osvaldo

**Fecha:** 27/05/09

**Localidad:** Brinkmann, Córdoba

**Hectáreas del tambo** 270 has **VO** 220 **VS** 32 **Producción diaria** 4600 litros.

#### *Indicadores del ambiente*

<b>Preparto</b>	<b>Score</b>
Piquete preparto (PP)	4
Carga animal PP	5
Comederos estado (PP)	3
Frente comederos (PP)	4
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Corral de espera (CE)</b>	<b>Score</b>
Estado general	3
Carga corral cabeza/m2	3
Protección solar en CE	3
Acceso corral de espera	3
<b>Promedio</b>	<b>3</b>

<b>Sala de ordeño</b>	<b>Score</b>
Sala ordeño (SO) operatividad	3
Máquina de ordeñar	2
SO piso	2
SO comederos	2
Salida de sala ordeño	2
Pediluvio	1
<b>Promedio</b>	<b>2</b>

<b>Piquete silaje (PS)</b>	<b>Score</b>
Piso piquete	3
PS comederos	3
PS frentes comederos	3
Sombra piquete silo	3
Calles accesos	3
<b>Promedio</b>	<b>2</b>

<b>Pasturas (P)</b>	<b>Score</b>
Pasturas piso	3
Pasturas densidad	4
Pasturas estado fenológico	4
Accesos a pasturas	3
<b>Promedio</b>	<b>3,5</b>

<b>Agua</b>	<b>Score</b>
Aguadas en instalaciones	3
Calidad agua instalación	2
<b>Promedio</b>	<b>2,5</b>

<b>Promedio Ambiente (instalaciones)</b>	<b>2,80</b>
--	-------------

### *Indicadores del animal*

<b>Estado del rodeo</b>	<b>Score</b>
Condición corporal	3
Condición del pelaje	3
Condición heces	4
Condición locomoción	2
Llenado ruminal	3
<b>Promedio</b>	<b>3</b>

<b>Calidad de la leche</b>	<b>Score</b>
Calidad Sanitaria	3
Calidad Composición	4
<b>Promedio</b>	<b>3,5</b>

<b>Comportamiento</b>	<b>Score</b>
Interacción dominantes	4
Zona de fuga	3
Condición estrés	4
Posición comederos	3
Condición lotes	3
Espacio desplazamientos	4
Causantes de estrés	4
<b>Promedio</b>	<b>3,57</b>

<b>Animal</b>	<b>3,35</b>
---------------	-------------



### *Indicadores de los alimentos*

<b>Dietas</b>	<b>Score</b>
Preparto	4
Rodeo único	3
Veces de suministro diario	3
Ración totalmente mezclada (TMR)	
Ración parcialmente mezclada (PMR)	3
Análisis de laboratorio de alimentos	2
<b>Promedio</b>	<b>3</b>

<b>Pasturas</b>	<b>Score</b>
Estado vegetativo (fenológico)	3
Densidad	4
Altura	4
Kg/MS/ha	3
<b>Promedio</b>	<b>3,5</b>

<b>Silajes de</b>	<b>Score</b>
Maíz	
Sorgo	4
Alfalfa	
Soja	
Cebada	
Girasol	
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Rollos de</b>	<b>Score</b>
Moha	3
Alfalfa	3
Soja	
<b>Promedio</b>	<b>3</b>

<b>Concentrados</b>	<b>Score</b>
Grano maíz	4
Grano sorgo	
Grano cebada/trigo	
Pellet soja	4
Pellet Girasol	
Balanceado comercial	
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Aditivos</b>	<b>Score</b>
Macrominerales	4
Microminerales	5
Monensina	3
Buffers	
Grasas	
Sales aniónicas	4
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Alimento</b>	<b>3,58</b>
-----------------	-------------

### *Indicadores de los operarios*

Los indicadores de los operarios se refieren a información sobre capacitación, trato a los animales y motivación.

<b>Operarios</b>	<b>Score</b>
Trato/actitud a los animales al arreo	4
Trato/actitud al ordeño	4
Rutina de ordeño	3
Actitud en la manga (vacunaciones)	3
Capacitación	3
Actitud hacia los animales	4
Preparación Franjas; TMR;	4
Detección de celo	3
Compromiso/motivación	4
Existencia de profesionales/asesores	3
<b>Promedio</b>	<b>3,54</b>

<b>Operarios</b>	<b>3,54</b>
------------------	-------------

### *Promedio resumen indicadores*

<b>Ambiente</b>	<b>2,8</b>
-----------------	------------

<b>Animal</b>	<b>3,35</b>
---------------	-------------

<b>Alimento</b>	<b>3,58</b>
-----------------	-------------

<b>Operarios</b>	<b>3,54</b>
------------------	-------------

<b>IPEP</b>	<b>3,31</b>
-------------	-------------

### *Enfermedades peripartales*

<b>Enfermedades peripartales</b>	<b>%</b>
Hipocalcemia aguda	2
Cetosis	0
Retención membranas fetales (RMF)	2
Metritis	1
Mastitis clínicas	2
Lesiones podales mecánicas	6
Lesiones podales infecciosas	0
Lesiones podales nutricionales	8
Lesiones podales general	2
Distocias	0
Edema de ubre	4

#### 6.4. Planilla de datos del Tambo.

**Establecimiento** de Oberto, Osvaldo

**Fecha:** 25/09/09

**Localidad:** Brinkmann, Córdoba

**Hectáreas del tambo** 270 has **VO** 220 **VS** 32 **Producción diaria** 4600 litros.

##### *Indicadores del ambiente*

<b>Preparto</b>	<b>Score</b>
Piquete preparto (PP)	4
Carga animal PP	5
Comederos estado (PP)	3
Frente comederos (PP)	4
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Corral de espera (CE)</b>	<b>Score</b>
Estado general	3
Carga corral cabeza/m2	3
Protección solar en CE	4
Acceso corral de espera	4
<b>Promedio</b>	<b>3,5</b>

<b>Sala de ordeño</b>	<b>Score</b>
Sala ordeño (SO) operatividad	3
Máquina de ordeñar	3
SO piso	2
SO comederos	3
Salida de sala ordeño	3
Pediluvio	5
<b>Promedio</b>	<b>3,16</b>

<b>Piquete silaje (PS)</b>	<b>Score</b>
Piso piquete	4
PS comederos	4
PS frentes comederos	4
Sombra piquete silo	3
Calles accesos	4
<b>Promedio</b>	<b>3,8</b>

<b>Pasturas (P)</b>	<b>Score</b>
Pasturas piso	3
Pasturas densidad	4
Pasturas estado fenológico	4
Accesos a pasturas	4
<b>Promedio</b>	<b>3,75</b>

<b>Agua</b>	<b>Score</b>
Aguadas en instalaciones	4
Calidad agua instalación	2
<b>Promedio</b>	<b>3</b>

<b>Promedio Ambiente (instalaciones)</b>	<b>3,53</b>
--	-------------

### *Indicadores del animal*

<b>Estado del rodeo</b>	<b>Score</b>
Condición corporal	3
Condición del pelaje	4
Condición heces	4
Condición locomoción	4
Llenado ruminal	3
<b>Promedio</b>	<b>4,2</b>

<b>Calidad de la leche</b>	<b>Score</b>
Calidad Sanitaria	4
Calidad Composición	4
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Comportamiento</b>	<b>Score</b>
Interacción dominantes	4
Zona de fuga	3
Condición estrés	4
Posición comederos	4
Condición lotes	3
Espacio desplazamientos	4
Causantes de estrés	4
<b>Promedio</b>	<b>3,71</b>

<b>Animal</b>	<b>3,97</b>
---------------	-------------

### *Indicadores de los alimentos*

<b>Dietas</b>	<b>Score</b>
Preparto	4
Rodeo punta	4
Rodeo de cola	4
Veces de suministro diario	3
Ración totalmente mezclada (TMR)	
Ración parcialmente mezclada (PMR)	3
Análisis de laboratorio de alimentos	2
<b>Promedio</b>	<b>3,33</b>

<b>Pasturas</b>	<b>Score</b>
Estado vegetativo (fenológico)	4
Densidad	4
Altura	4
Kg/MS/ha	4
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Silajes de</b>	<b>Score</b>
Maíz	
Sorgo	4
Alfalfa	
Soja	
Cebada	
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Rollos de</b>	<b>Score</b>
Moha	3
Alfalfa	3
Soja	
<b>Promedio</b>	<b>3</b>

<b>Concentrados</b>	<b>Score</b>
Grano maíz	4
Grano sorgo	
Grano cebada/trigo	
Pellet soja	4
Pellet Girasol	
Balanceado comercial	
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Aditivos</b>	<b>Score</b>
Macrominerales	4
Microminerales	5
Monensina	3
Buffers	
Grasas	
Sales aniónicas	4
<b>Promedio</b>	<b>4</b>

<b>Alimento</b>	<b>3,72</b>
-----------------	-------------

### *Indicadores de los operarios*

Los operarios se refieren a capacitación, trato a los animales y motivación.

<b>Operarios</b>	<b>Score</b>
Trato/actitud a los animales al arreo	4
Trato/actitud al ordeño	4
Rutina de ordeño	3
Actitud en la manga (vacunaciones)	3
Capacitación	3
Actitud hacia los animales	4
Preparación Franjas; TMR;	4
Detección de celo	3
Compromiso/motivación	4
Existencia de profesionales/asesores	4
<b>Promedio</b>	<b>3,54</b>

<b>Operarios</b>	<b>3,63</b>
------------------	-------------

### *Promedio resumen indicadores*

<b>Ambiente</b>	<b>3,53</b>
-----------------	-------------

<b>Animal</b>	<b>3,97</b>
---------------	-------------

<b>Alimento</b>	<b>3,72</b>
-----------------	-------------

<b>Operarios</b>	<b>3,63</b>
------------------	-------------

<b>IPEP</b>	<b>3,71</b>
-------------	-------------

### *Enfermedades peripartales*

<b>Enfermedades peripartales</b>	<b>%</b>
Hipocalcemia aguda	2
Cetosis	0
Retención membranas fetales (RMF)	1
Metritis	1
Mastitis clínicas	2
Lesiones podales mecánicas	1
Lesiones podales infecciosas	0
Lesiones podales nutricionales	0
Lesiones podales general	1
Distocias	0
Edema de ubre	1



## 7. BIBLIOGRAFIA

Albright, J. L. 1993. *Feeding behavior in dairy cattle*. J. Dairy Sci. 76:485.

Allen, M. S. 1997. *Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber*. J. Dairy Sci. 80:1447-1462.

Appleby, M. C., and B. O. Hughes (eds.). 1997. *Animal Welfare*. 316 pp. CAB International, Wallingford, UK.

Bauman, D. E.; Hinrichsen, T.; Tyburczy, C.; Harvatine, K.J. and Lock, A. L. 2006. Update on milk fat: Identification of rumen biohydrogenation intermediate that inhibit synthesis. Proc. Cornell Nutr. Conf pp 59 – 65 Department of Animal Science.

Bargo, F.; Busso, F. Corbellini, C.; Grigera, J.; Lucas, V.; Podetti, V.; Tuñón G. y Vidaurreta. 2009. *Organización y análisis de un sistema de registros de enfermedades del periparto en vacas lecheras*. Informe final. CLAVES Convenio de asistencia institucional INTA – Elanco – AACREA.

Beever, D., Keenan, R., Borris y Carlow. 2006 *The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance* Animal Reproduction Science 96 (2006) 212–226.

Bell, A.W.; Slepatis, R. and Ehrhardat, A. 1995 Growth and accretion of energy and protein in the gravid uterus during late pregnancy in Holstein cows. J. Dairy Sci. 78:1954 – 1961

Beilharz, R. G., and P. J. Mylrea. 1963. *Social behavior and position of dairy heifers in yards*. Anim. Behav. 11:522-528.

Bertics, S.; Grummer, R.; Cadorniga-Valino, C. and Stoddard, E. 1992. *Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation*. J.DairySci.75:1914– 1922.

Berry, Steven. 2006. *Infectious disease of the bovine claw*. 14<sup>th</sup> International Symposium and 6<sup>th</sup> Conference on Lameness in Ruminants Uruguay 2006

Block, E. 1984. *Manipulating dietary anions and cations for prepartum dairy cows to reduce incidence of milk fever*. J. Dairy Sci. 67:2939–2948.

Butler, W.R. 1989. *Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle*. J. Dairy Sci. 81:2533–2539.

Cameron, R. ;Dyk, P.;Herdt, T.; Kaneene, J.; Miller, R.; Bucholtz, H.; Liesman, J.; Vandehaar, M. and Emery, R. 1998. *Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds*. J. Dairy Sci. 81:132-139.

Chase, Larry. 1994. *Curso de Alimentación de vacas de alta producción*. Cornell Ithaca. 5 al 25 de Junio.

Chesterton, Neil. 2006. *Lameness under grazing conditions*. 14<sup>th</sup> International Symposium and 6<sup>th</sup> Conference on Lameness in Ruminants Uruguay 2006.

Chew, B.; Erb, R.; Fessler, J.; Callahan, C. and Malven, P. 1979. *Effects of ovariectomy during pregnancy and of prematurely induced parturition on progesterone, estrogens and calving traits*. J. Dairy Sci. 62:557–566.

Chilibroste, Pablo; Soca, Pablo y Mattiauda, Diego 2008. *Effect of the moment and length of the grazing session on: Milk production and pasture depletion dynamics*. Curso de Especialista en Sistemas de Producción Lecheros-FAUBA.

Collis, K. A. 1976. *An investigation of factors related to the dominance order of a herd of dairy cows of similar age and breed*. Appl. Anim. Ethol. 2:167-173.

Collis, K. A., Vagg, M. J.; Gleed, P. T.; Copp, C. M. and Sansom, B. F. 1980. *The effects of reducing manger space on dairy cow behavior and production*. Vet. Rec. 107:197-198.

Cook, N.B.; Bennett T.B. and Nordlujnd K.V. 2002 *A comparison of dairy cow behaviour in sand and mattress free stall barns in relation to lameness*. 12<sup>th</sup> International Symposium on Lameness in Ruminants USA.

Cook, N. B., K. V. Nordlund, and G. R. Oetzel. 2004. *Environmental influences on claw horn lesions associated with laminitis and subacute ruminal acidosis in dairy cows*. J. Dairy Sci. 87(E. Suppl.):E36-E46.

Corbellini, C. N. 2000. *Influencia de la nutrición en las enfermedades de la producción de vacas lecheras en el periodo de transición*. XXI World Buiatric Congress. Punta del Este Uruguay. Diciembre del 2006.

Corbellini, C. N.; Grigera, Juan y Busso Vanree, Francisco 2006. *Organización y análisis de un sistema de registro de enfermedades durante el periodo de transición de vacas lecheras. Su prevalencia e impacto económico sobre la empresa*. Sextas Jornadas de Reproducción Bovina 2006 Villa Maria Córdoba.

Corbellini, C. N. Francisco Busso Vanrell. 2008. *Enfermedades de base metabólico nutricional en las vacas lecheras*. Curso de especialista en sistemas de producción lechera-FAUBA.

Curtis, C.R.; Erb, H.N.; Sniffen, R.D.; Smith, R.D. & Kronfeld, D.S. 1985. *Path analysis of dry period nutrition postpartum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows*. J. Dairy Sci. 68:2347-2360

Dado, R., and Allen, M.1995. *Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber of inert bulk*. J.DairySci.78:118– 133.

DeVries, T. J., M. A. G. von Keyserlingk, and D. M. Weary. 2004. *Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows*. J. Dairy Sci. 87:1432-1438.

Dick, Alberto. 2008. *Manejo Reproductivo del Ganado Lechero*. Curso de Especialista en Producción Lechera. 30 y 31 de Octubre.

Dickson, D. P., Barr, G. P. and D. A. Wieckert. 1967. *Social relationship of dairy cows in a feed lot*. Behaviour 29: 195-203.

Dirksen, G.; Liebich, H. and Mayer, E.1985. *Adaptive changes of the ruminal mucosa and their functional and clinical significance*. Bovine Pract.20:116– 120.

Drackley, James 1999. *Biology of Dairy cows during the transition period: the final frontier?*. Journal Dairy Science Vol 82. N° 11, 1999.

Dyer, I.A., and M.A.Rojas.1965.*Manganese requirements and functions in cattle*. J.Am.Vet.Med.Assoc.147:1393– 1396.

Edmonson A. J.; Lean, I.J.; Weaver, L.D.; Farver,T. and Webster, G. A. 1989. *Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows*. J Dairy Sci 72: 68-78.

Edgerton, L. and Hafs, H. 1973.*Serum luteinizing hormone, prolactin, glucocorticoid, and progesterin dairy cows from calving to gestation*. J. Dairy Sci.56:451– 458.

Emery, R.S., H.D. Hafs, D.Armstrong, and W.W.Snyder.1969. *Prepartum grain feeding effects on milk production, mammary edema, and incidence of diseases*. J.DairySci.52:345– 351

Ender, F.,I.W. Dishington and A.Helgebostad.1971.Calcium balance studies in dairy cows under experimental induction and prevention of hypocalcaemic paresis puerperalis.The solution of the aetiology and the prevention of milk fever by dietary means. Z.Tierphysiol.28:233– 256.

Erb, H. and Grohn, Y.1988. Epidemiology of metabolic disorders in the periparturient dairy cow. J.DairySci.71:2557– 2571.

Ferguson, J.D.,T.Blanchard,D.T.Galligan,D.C.Hoshall,andW. Chalupa. 1988. Infertility in dairy cattle fed a high percentage of protein degradable in the rumen.J.Am. Vet.Assoc.192:659– 662.

Ferguson, J.; Galligan, D. and Thomsen, N. 1991. *Principal Descriptors of Body Condition Score in Holstein Cows*. Journal of Dairy Science Vol. 77 No. 9 2695-2703

Fisher, A. D., Crowe, M. A.; O’Kiely, P and Enright, W. J. 1997. *Growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5 or 3.0 m<sup>2</sup> space allowance*. Livest. Prod. Sci. 51:245-254.

Fraser, A.F. y Broom, D.M. 1990. *Farm animal behaviour and welfare*. Bailliere Tindall 3er Edición.

Friend, T. H., Polan, C. E.; & McGilliard, M. L. 1977. *Free stall and feed bunk requirements relative to behavior, production, and individual feed intake in dairy cows*. J. Dairy Sci. 60:108-118.

Gallardo, Mirian, 2008 a. *Soja, harinas de extracción para la alimentación del ganado. Un análisis de las cualidades nutricionales de los diferentes tipos, de acuerdo al método de extracción utilizado*. EEA. Rafaela INTA.

Gallardo, M & Valtorta, S. b. 2008. *Estrategias de manejo nutricional y ambiental para el verano*. INTA Rafaela. Producir XX1. Año 9. Nro 110. Diciembre 2000. Página 23.

Galindo, F., D. M. Broom, and P. G. G. Jackson. 2000. *A note on possible link between behaviour and the occurrence of lameness in dairy cows*. Appl. Anim. Behav. Sci. 67:335-341.

Gibb, D.; McAllister, T.; Huisma, C. and Wiedmeier, R.. 1998. *Bunk attendance of feedlot cattle monitored with radio frequency technology*. Can. J. Anim. Sci. 78:707-710.

Glauber, Claudio 2009. *Manejo reproductivo*. Curso de Bovinos de Leche FCV-UBA.

Goff J. P. & Horst, R. L. a 1997. *Effects of the Addition of Potassium or Sodium, but Not Calcium, to Parturition Rations on Milk Fever in Dairy Cows* Journal of Dairy Science Vol. 80 No. 1 176-186

Goff, J.P. & Horst, R.L.b 1997. *Physiological changes at parturition and their relationship with metabolic disorders*. Journal Dairy Science 80:1260.

Goff, J.P. 1998. *Ruminant Hypomagnesemic tetany*. *Current Veterinary Therapy*. Food Animal Practice, J.L.Howard.

Gonzales, Luciano. 2007. *Influencia del comportamiento de alimentación y social, y del uso de bicarbonato sódico sobre el pH ruminal en el cebo intensivo de terneros*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria-Universidad Autónoma de Barcelona.

Graham, T.W. 1991. *Trace elements deficiency in cattle*. Vet. Clin N. Am Food Animal Practise 7:153-215.

Grandin, Temple. 2006. *Interpretar a los animales*. Editorial Del Nuevo Extremo.

Grant, R. and Albright, J. 2001. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 84(E.Suppl.):E156-E163.

Grigera, Juan. 2008. *Manejo del preparto*. Curso de especialista en Sistemas de Producción Lecheros. FAUBA.

Grum, D.; Drackley, J.; Younker, R.; LaCount, D. and Veenhuizen, J. 1996. *Nutrition during the dry period and hepatic lipid metabolism of periparturient cows*. *J.DairySci.*79:1850– 1864.

Guard, C.L. 1994. *Cost of clinical disorders in dairy cow*. Proc. Annual Cornell Conference Vet, Cornell University Ithaca USA.

Gupta, S.; Earley, B.; Ting, S. and Crowe, M. 2005. *Effect of repeated regrouping and relocation on the physiological, immunological, and hematological variables and performance of steers*. *J. Anim. Sci.* 83:1948-1958.

Guyton, A. and Hall, J. 2006. *Tratado de Fisiología Médica. Decimoprimer edición*. Editorial Elsevier España 2006.

Harb, M. Y., V. S. Reynolds, and R. C. Campling. 1985. *Eating behavior, social dominance and voluntary intake of silage in group-fed milking cattle*. *Grass Forage Sci.* 40:113-118.

Harman, B. R.; Brinkman, M.; Hoffman, M. and Self, M.. 1989. *Factors affecting in-transit shrink and liver abscesses in fed steers*. *J. Anim. Sci.* 67:311-317.

Harrison, J.H., Hancock, D. and Conrad, H. 1984. *Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow*. *J. Dairy Sci.*67:123– 132.

Hasegawa, N.; Nishiwaki, K. Sugawara, and Ito, I. 1997. *The effects of social exchange between two groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order, behavior and adrenocortical response*. *App. Anim. Behav. Sci.* 51:15-27.

Haskell, M.J.; Rennie, L.J.; Bowell, V.A.; Bell, M.J. and Lawrence, A.B. 2006. *Housing System, Milk Production, and Zero-Grazing Effects*

*on Lameness and Leg Injury in Dairy Cows.* J Dairy Sci, November 1; 89(11): 4259 - 4266.

Hemsworth, P. H.; Coleman, G. J.; Barnett J. L. and Borg S. 2000. *Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows.* Journal of Animal Science, Vol 78, Issue 11 2821-2831-

Hindhede, J.; Mogensen, L. and Sørensen, J. 1999. *Effect of group composition and feeding system on behaviour, production and health of dairy heifers in deep bedding systems.* Animal Sci. 49:211-220.

Hoblet, Kent 2002. *Footbaths: separating truth from fiction and clinical impressions.* 12<sup>th</sup> International Symposium on Lameness in Ruminants USA.

Hogan, J.S., Weiss, W. and Smith, K. 1993. *Role of vitamin E and selenium in host defense against mastitis.* J.Dairy Sci.76:2795– 2803.

Holmes, Colin. 1993. *Grazed pasture for Milk Production: Pasture utilization and consumption.* Journal on Milk Production FAUBA-Buenos Aires.

Housay A. Cingolani y col. 2006. Fisiología humana. Editorial Ateneo.

INTA Rafaela 2008. *Tabla de composición química de los alimentos para rumiantes.* ISBN 978-987-521-305-0. INTA Rafaela.

Jones, T. O.; Knight, R. and Evans, R. K. 1984. Chronic udder edema in milking cows and heifers. Vet. Record 115:218 – 219.

Kelton, D.F.; Lissemore, K.D. & Marin R.C. 1998. *Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle.* J. Dairy Sci. 85:2502

Krause, M., and G. R. Oetzel. 2006. *Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review.* Anim. Feed Sci. and Tech. 126:215-236.

Kunz, P.L., J.W. Blum, I.C. Hart, H. Bickel, and J. Landis. 1985. *Effects of different energy intakes before and after calving on food intake, performance and blood hormones and metabolites in dairy cows.* Anim. Prod. 40:219– 231.

Lagger, J.R.; Mata H.; Pechín G.; Larrea A. ; Cairnie A.; Meglia G.; Otrosky, R. 2000. *Evolución de la Calidad del Agua en Establecimientos Lecheros de la Cuenca Lechera de La Pampa* Revista Ciencia Veterinaria, Año 2. N° 2 Diciembre 2000. ISSN 1515-1883.

Lagger J. R. 2001a. *La Importancia del Cultivo Bacteriológico de Leche de Tanque en la Calidad de Leche. Prevalencia de Patógenos.* Revista Veterinaria Argentina, Volumen XVIII N° 171 Páginas 11 a 20.

Lagger, J.R. 2001b. *Medio ambiente y tecnologías de producción de leche: Tambo un modelo para armar.* Tesis de Magister en Gestión de la Ciencia y la Tecnología en el Centro de Estudios Avanzados de la UBA.

[http://www.sisbi.uba.ar/tesis/production/uba/2001/lagger\\_j/html/index-frames.html](http://www.sisbi.uba.ar/tesis/production/uba/2001/lagger_j/html/index-frames.html)

Lagger, J.R.; Schmidt, E.; Waran, N. y Otrosky, R. 2004. *Medición de cortisol en leche como indicador de bienestar animal. Resultado preliminares.* Veterinaria Argentina. Volumen XXI N° 208. Pág 577 a 586.

Lagger, J.R. 2006. Bienestar y salud animal en establecimientos lecheros. Veterinaria Argentina Volumen XXIII N° 223. Mayo. Pág. 190 a 202.

Lagger, J. R. 2007. *Estrategias de Bienestar animal para prevenir lesiones podales.* Veterinaria Argentina Vol. XXIV N° 238. Octubre. Pág. 588-602.

Lagger, J. R. 2010. Causa de incidencia de hipocalcemia puerperal aguda y metritis en un tambo de Colonia Anita, Córdoba. Datos no publicados.

Lammers, B.P., Buckmaster, D. and Heinrichs, A. 1996. *A simple method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations.* J. Dairy Sci. 79:922– 928.

Lischer, Ch., Ossent, P. 2002. *Pathogenesis of sole lesion attributed to laminitis in cattle.* 12<sup>th</sup> International Symposium on Lameness in Ruminants USA



McPhee, C. P., McBride, G. and James, J. W. 1964. *Social behavior of domestic animals. III. Steers in small yards.* Anim. Prod. 6:9-15.

Meglia, Guillermo 2000. *The influence of nutrient intake on the immune Defence of the dairy cow with emphasis on the periparturient period.* Thesis International Master Swedish University of Agricultural Sciences.

Melendez, Pedro 2007 *Epidemiología clínica y análisis de datos sanitarios y reproductivos en el tambo.* Curso de Diplomado en Manejo Productivo del Ganado 'Lechero. FCV.UNLPam.

Mertens, D.R.1994. *Regulation of forage intake. In: Forage Quality, evaluation and utilization.* G.C.Fahey, ed. Am. Soc. Agron., Crop, Sci. Soc Amer., Soil Sci. Soc. Amer. Madison,WI.pp.450– 493.

Miller, W. J. 1989. *Nutrición y alimentación del ganado vacuno lechero.* Editorial Acribia.

Miller, K., and D.G.M. Woodgush. 1991. *Some effects of housing on the social behaviour of dairy cows.* Anim. Prod. 53: 271-278.

Mongin, P.1981.Recent advances in dietary anion-cation balance: Applications in poultry.Proc.Nutr.Soc.40:285– 295.

Murray, Richard. 2004. *Aetio pathogenesis of anaerobic infectious associated with bovine lameness and some human diseases.* 13<sup>th</sup> International Symposium and 5<sup>th</sup> Conference on Lameness in Ruminants Slovenija 2004.

NRDC 2001 *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, Seven revised edition Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, National Research Council-EEUU.

Nocek, J.E. 1995. *Nutritional considerations for the transition cow.* En: Proc. Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers. pp 121-137. Cornell University, Ithaca, USA.

Nocek, J.E. 1997. *Bovine acidosis: Implication in laminitis.* J Dairy Sci, 80: 1005 – 1028.

Olofsson, J. 1999. *Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station*. J. Dairy Sci. 82:69-79.

Phelps, A., and Drew, B. 1992. *Vastly superior first lactations when heifers fed separately*. Feedstuffs. 64(19):11.

Perna, Roberto.1995. *Manejo clínico del síndrome de vaca caída*. Editorial Prensa Veterinaria Argentina

Perusia, Oscar y Garnero, Oscar. 2006. *Curso de enfermedades del pie bovino y sus tratamientos*. Facultad de Ciencias Veterinarias Esperanza Santa Fe. Octubre 6, 2006.

Phillips, C. J. C. and Morris, I. D.2002. *The ability of cattle to distinguish between and their preference for, floors with different levels of friction, and their avoidance of floors contaminated with excreta*. Animal Welfare 2002. 11:21-29.

Preumayr, F. 2008. *La gestión de equipos de trabajos y los sistemas operativos lecheros* Curso de Especialista en Sistemas de Producción Lechera FAUBA.

Radostitis, O. M.; Blood, D. C. and Gay, C. C. 1994. *Veterinary Medicine*. Baillieri Tindall Philadelphia PA.

Radostitis, O. M.; Blood, D. C.; Gay, C. C. and Hinchcliff, W. 2002. *Veterinary Medicine*. Editorial Mc Graw Hill.

Rhodes, F. M.; McDougall; S.; Burke, C. R.; Verkerk, G. A. and Macmillan, K. L. *Invited Review: Treatment of Cows with an Extended Postpartum Anestrous Interval*. Journal of Dairy Science 86:1876-1894

Russell, J.B. (1987) *A proposed mechanism of monensin action in inhibiting ruminal bacterial growth: effects on ion flux and protonmotive force*. J. Anim. Sci. 64:1519-1525

Rutter, Bruno, 2008. *Manejo reproductivo del rodeo lechero*. Curso de Especialista de Sistemas de Producción de Leche. Escuela de Graduados Alberto Soriano FAUBA.

Rutter, Bruno 2005. *Patología Podales en el bovino*. Fondo Editor del Dr. Edgardo Allignani

Rutter, S. M., D. A. Jackson, C. L. Johnson, and J. M. Forbes. 1987. *Automatically recorded competitive feeding behaviour as a measure of social dominance in dairy cows*. Appl. Anim. Behav. Sci. 17:41-50.

Roger, Blowey. 2002. *Use of a novel foot foam in the control of Digital Dermatitis*. 12<sup>th</sup> International Symposium on Lameness in Ruminants USA

Rotruck, J.T., Pope, A., Ganther, H., Swanson, A. Hafeman, and Hoekstra, W..1973. *Selenium: biochemical role as a component of glutathione peroxidase*. Science179:588– 590.

Samuelson, J. M., Hutjens, M. F. and Shanks, R.D. 2005. *Monitoring Manure Scores* <http://www.uiuc.edu>.

Schmidt, G. y Van Vleck 1974. Bases Científicas de la producción lechera. Editorial Acribia.

Schwartzkopf-Genswein, K.; Beauchemin, K.; McAllister, T.; Gibb, D.; Streeter, M. and Kennedy, A.. 2004. *Effect of feed delivery fluctuations and feeding time on ruminal acidosis, growth performance, and feeding behaviour of feedlot cattle*. J. Anim. Sci. 82: 3357-3365.

Scribano, Adrián. 2005. *Geometría del conflicto: estudios sobre acción colectiva y conflicto social*. Editorial Científica Universitaria de Córdoba.

Shalboldt Nicole, 2008. *Análisis técnico y económicos de empresas lácteas*. Curso de Especialista en producción lechera. FAUBA

Shaver, R. D. 2002. *Rumen acidosis in dairy cattle: bunk management considerations*. Pages 75-81 in Proc. 12th Int. Symp. on Lameness in Ruminants. Orlando, FL.

Shearer, Jan; Van Amstel; Sarel y Gonzalez, A. 2005. *Manual de cuidado de las pezuñas en bovinos*. Hoard's Dairyman.

Shutt, d. and Fell L. 1985. *Comparison between total and free Cortisol in bovine serum and milk of calostrum*. J. D. Scie 68:1832-1834.

Smith, S.E.,and J.K.Loosli.1957.*Cobalt and vitamin B12 in ruminant nutrition: A review*. J.DairySci.40:1215– 1220.

Schmidt, G.H. & Van Vleck, L.D. 1974. *Bases científicas de la producción lechera*. Editorial Acribia.

Spain, N.; Stevens, B.J.; Hardin, D.K. and Thorne, J.G. 1993. *Effects of Bioplex Zinc or zinc oxide on mastitis incidence in lactating dairy cows*. Poster Form at Alltech's 9th Annual Biotechnology in the Feed Industry Symposium April 1993-

Sprecher, D.J.; Hostetler, D.E.; Kaneene, J.B. 1997. *Locomotion scoring of dairy cattle*. *Thereogenology* 47:1172-1187.

Stern A.; Geyer H.; Morel and Kessler, J. 1998. *Influence of Inorganic and Organic Zinc Compounds on Claw Quality of Beef Cattle*. Poster Presented at the 14th Annual Symposium on Biotechnology in the Feed Industry April, 1998

Stone, W. C. 2004. *Nutritional approaches to minimize subacute ruminal acidosis and laminitis in dairy cattle*. *J. Dairy Sci.* 87:(E. Suppl.):E13-E26.

Stricklin, W. R., and H. W. Gonyou. 1981. *Dominance and eating behavior of beef cattle fed from a single stall*. *App. Anim. Ethol.* 7:135-140.

Stricklin, W. R., and C. C. Kautz-Scanavy. 1984. *The role of behavior in cattle production: a review of research*. *App. Anim. Ethol.* 11:359-390.

Termeulen, S.B.; Butler, W.R. & Natzke, R.P.1981. *Rapidity of Cortisol Transfer Between Blood and Milk Following Adrenocorticotropin Injection*. *J Dairy Sci* 64:2197-2200.

Tolkamp, B.J.; Schweitzer, D.P.N.; Kyriazakis 2000. *The Biologically Relevant Unit for the Analysis of Short-Term Feeding Behavior of Dairy Cows*. 2000 *J Dairy Sci* 83:2057–2068.

Tolkamp, Bert 2008. *Comunicación personal* Scottish Agriculture College-Bush State. Scotland-GB.

Tucker, W.; Hogue, J.; Adams, G.; Aslam, M.; Shin, I. and Morgan, G. 1992. *Influence of dietary cation-anion balance during the dry period on the occurrence of parturient paresis in cows fed excess calcium*. *J.Anim.Sci.*70:1238– 1250.

Underwood, Eric. 1999. *Los minerales en la nutrición del ganado. Tercera edición* Saragoza. Editorial Acribia.

Vacarezza, D.; Lagger, j. y Lopez, A. *Producción de Bovinos Lecheros*. 2009. ISBN 978-950-9763-43-2. Editorial Agrovvet.

Van de Braak, A.E. 1986. *Thesis: The prepartal feeding of dairy cows and the rate of calcium mobilization at paruration..* Druk: Denkavit Nederland B.V. Voorthuizen.

Van Soest, Peter. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant* (second edition). Comstock Publishing Associates-Cornell University Press.

Vestweber, J. and Al-Ani, A. 1984. *Udder edema: Biochemical studies in Holstein cows*. CornellVet.74:366– 372.

Verkerk, G. Phillips, A. Carragher, J Matthews, L and Stewagen, K. 1998. *Characterization of milk Cortisol concentration as a measure of short term stress responses in lactating dairy cow*. Animal Welfare. 1998 7:77-86.

Vermunt, Jos. 2002. *herd lameness - a review, major causal factors, and guidelines for prevention and control*. 12<sup>th</sup> International Symposium on Lameness in Ruminants USA

Wagner and Oxenreider.1972. *Adrenal function in the cow. Diurnal changes and the effects of lactation and Neurohypophyseal hormones*. Journal Animal Science 1972. 34:630-635.

Wierenga, H. K., and Hopster, H. 1991. *Behaviour of dairy cows when fed concentrates with an automatic feeding system*. Appl. Anim. Behav. Sci. 30:223:246.

Wise, G.; Atkeson, F.; Caldwell, M. and Hughes, J.1946. *Effect of level of protein in the prepartum ration of dairy heifers and Cows on the degree of mammary edema*. J.Anim.Sci.5:397