

NUMERO DE PROYECTO FPTA: 244

TITULO DEL PROYECTO: **EVALUACION DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA PRODUCTIVIDAD DE BOVINOS LECHEROS**

INSTITUCIÓN EJECUTORA: Facultad de Veterinaria - UDELAR

RESPONSABLE TECNICO: Stella Maris Huertas Canén DMTV, MSc

GRUPO DE TRABAJO:

Huertas, Stella
Piaggio, José
César, Déborah
de Torres, Elena
Gil, Andrés
Salaberry, Ximena
Prieto, Malvina
Martino, Susana
Boroski, Viviana
Bobadilla, Pablo

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

1.1. Producción lechera en Uruguay

La producción lechera en el Uruguay reviste gran importancia; es la segunda actividad pecuaria del país, luego de la carne. Su valor bruto de producción representa aproximadamente el 25% del Producto Bruto Pecuario, con un valor de producción bruto, para el año 2006, de 330 millones de dólares (MGAP-DIEA).

En el año 2008 las explotaciones lecheras del país totalizaban unos 4.592 de las cuales el 75% (3.453) tenían la lechería como giro principal, habiéndose registrado un importante descenso en los últimos 10 años, ya que en 1998 los establecimientos que tenían a la lechería como giro principal eran casi 4.500 (DICOSE).

La producción total en litros de leche en el año 2007 fue de 1.650 millones, de los cuales el 90% (1.480 millones de litros) fueron remitidos a plantas procesadores, habiéndose registrado un incremento del 12% desde el año 2000 a la fecha.

1.1. a Distribución Geográfica

En términos geográficos, aproximadamente un 80% de las explotaciones lecheras, se ubican en los departamentos de San José, Colonia, Florida, Canelones y Soriano, mientras que un 15% de la producción, se ubica en los departamentos del litoral oeste del país (Río Negro, Paysandú y Salto) y en otros como Flores y Cerro Largo.

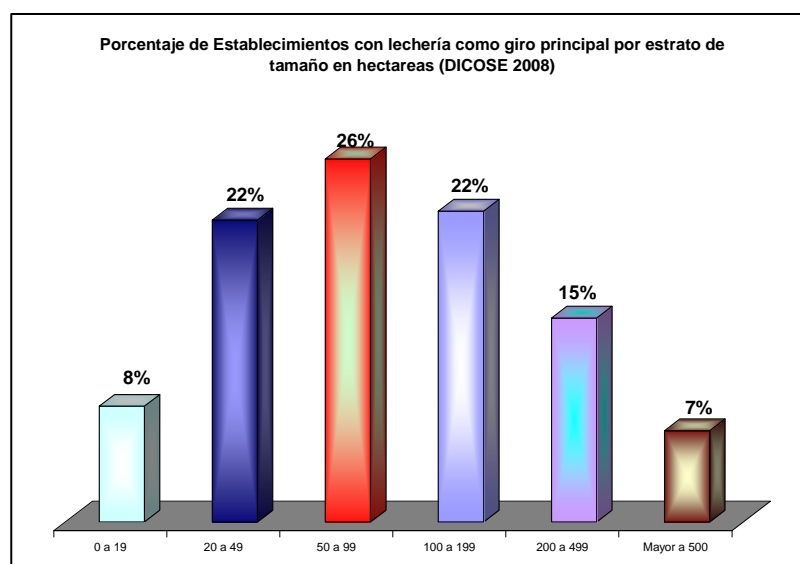
La casi totalidad de la leche es recogida y transportada a granel en camiones cisterna refrigerados, previo enfriado a 4° C en tanques que se encuentran en los establecimientos de producción.

1.2 Tamaño de las producciones lecheras en Uruguay y su evolución

1.2. a Tamaño en hectáreas

En las últimas décadas la actividad lechera ha ocupado un promedio de aproximadamente 1 millón de hectáreas, un 6% de la superficie total del país. Sin embargo, se ha podido apreciar un descenso lento pero sostenido en la superficie utilizada para la lechería a partir del año 2001, llegando al año agrícola 2006/07 con 874 miles de hectáreas (DIEA-DICOSE).

En relación a la estructura de producción, el 70% de las explotaciones se encuentran entre las 20 y 199 hectáreas (grafica 1). Mientras el número de productores descendió de 5.286 en el año 1999 a 4.582 (13%) en el 2008 y la producción total se expandió de 229 a 323 millones de dólares corrientes por ese concepto durante el mismo periodo. Todo lo cual indica que se ha incrementado la intensificación y posiblemente la incorporación de nueva tecnología.



Grafica 1. Distribución de los establecimientos lecheros según tamaño

1.2.b Número de animales

En cuanto a la cantidad de animales destinados a producción lechera, en el año 2008 fueron unos 780 mil animales (DICOSE), de los cuales el 42% fueron vacas en ordeño (230 mil animales).

Distribuidos según el tamaño de los establecimientos de la siguiente manera:

Hectáreas	Vacas de Ordeño
0 A 19	8.188
20 A 49	14.529
50 A 99	32.569
100 A 199	42.365
200 A 499	53.195
> 500	62.462

(DICOSE 2006)

Dentro de los establecimientos lecheros, casi el 80% poseen entre 15 y 70 vacas en ordeño, mientras que el 20% restante cuentan con entre 100 y más de 300 vacas en ordeño.

1.2.c. Características de las explotaciones

Si bien la producción lechera del Uruguay reviste características semi-intensiva; por la suplementación parcial de los animales, desde el punto de vista de las horas de luz y del acceso a espacios abiertos, se puede considerar una producción extensiva, donde los animales se encuentran buena parte de su tiempo al aire libre sobre pasturas naturales, en muchos casos mejoradas. Esto es en contraposición a los sistemas productivos de los países desarrollados donde en la mayoría de los casos los animales se encuentran siempre alojados en cubículos interiores y en algunos casos atados, debido en general a las condiciones climáticas adversas y al poco espacio destinado a animales de producción (Fisher, 1997).



Foto 1. Vacas lecheras pastando entre dos ordeños. Uruguay, 2008

En la mayoría de las explotaciones del país se realizan dos ordeños diarios, entre los cuales los animales permanecen al aire libre en las pasturas. En algunos casos y en determinadas épocas del año, se usa uno de los intervalos para suministrarles algún tipo de suplemento alimenticio, muchas veces en potreros ubicados en las cercanías de la sala de ordeño.

El ordeño se realiza generalmente mediante ordeñadoras mecánicas con un número de órganos que puede ir de 4 a 20, con el retiro manual o automático de pezonerías.



Foto 2. Ejemplo de maquina de ordeñar con varios órganos

1.2.d. Potenciales problemas del ganado lechero

Al ser el ganado lechero altamente exigido, además de haber sido seleccionado genéticamente para altas producciones, es frecuente encontrar alteraciones de orden metabólico debidos a la gran producción, que no siempre va acompañada de grandes ingestas de alimento de buena calidad.

Por su parte, la intensificación de la producción láctea sumado a las condiciones climáticas adversas en algunas épocas del año, contribuyen a aumentar la aparición de rengueras, problemas reproductivos y mastitis, deteriorando el bienestar de los animales y pudiendo ocasionar grandes pérdidas económicas al verse disminuida la producción y la calidad de la leche.

De un total de 10.000 vacas lecheras estudiadas desde el año 1997, el 50% presentaban algún tipo de renguera y enfermedades asociadas (Acuña, 2002). El 78% de las afecciones se presentaban en los miembros posteriores, y las instalaciones (el estado del piso y de los corrales) junto a la caminería por donde transitan las vacas, podría constituir una de las causas más importantes de lesiones traumáticas dolorosas.

Las vacas lecheras pueden llegar a transitar hasta 10 kilómetros por día cuando son trasladadas a la sala de ordeño hacia y desde los pastoreos, sin tener en cuenta lo que el animal camina dentro del predio buscando su comida (Acuña y Albornoz citados por Acuña).

Cada vez es mayor la atención que debe prestarse a aspectos relativos al manejo de los animales, tanto sea el manejo reproductivo como el de la recría y el rodeo en producción, así como a la implementación de procesos de manejo de efluentes y a la sustentabilidad de los sistemas más intensivos. A nivel mundial, el tratamiento "humanitario" de los animales, se torna cada vez más importante (Fraser y Broom, 1997; Grandin, 2000), especialmente en aquellos de producción de alimentos para consumo humano, siendo objeto de mayor atención, pudiéndose transformar incluso, en una nueva barrera comercial en un futuro no muy lejano.

Es así que todas las iniciativas por mejorar y armonizar los estándares de bienestar animal tanto a nivel mundial como regional y nacional, resultan muy

beneficiosas, fundamentalmente para los productos de origen animal que se destinen a los mercados más exigentes.

El crecimiento de la lechería nacional y la consolidación del país como un exportador, han hecho que se preste especial interés a aspectos tales como la calidad de la leche y su inocuidad, junto a los aspectos relativos a la salud y al bienestar de los animales productores de leche, temas muy solicitados por los compradores.

Si bien en Uruguay se viene trabajando en temas de bienestar de los animales, no se contaba en el país con antecedentes de trabajos específicos que valoraran el tema en animales productores de leche, y que contribuyeran a determinar el estado de situación con respecto a parámetros de bienestar. Así mismo, se vio con interés la evaluación del bienestar a través de indicadores de comportamiento asociados a sufrimiento, dolor, condición física, o vinculados a recursos como la comida, clima, etc. Fue así que en el año 2007 el *Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA)* del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) financió un proyecto de investigación titulado: **EVALUACION DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA PRODUCTIVIDAD DE BOVINOS LECHEROS**, ejecutado por la Facultad de Veterinaria de la Universidad de la Republica, bajo la responsabilidad de quien suscribe este informe.

Creemos que el presente trabajo constituye un aporte interesante y es la base para futuras investigaciones en el área del bienestar animal.

1.3 Proyecto INIA-FPTA 244

1.3.a Objetivo General

Evaluar el bienestar de los animales en las producciones lecheras del Uruguay, midiendo algunos indicadores de bienestar y factores asociados a la productividad.

1.3.b Objetivos específicos

1. Desarrollar un sistema de evaluación del bienestar animal (BA) a través de patrones de comportamiento de los animales y
2. Evaluar las prácticas de manejo, las condiciones ambientales y las instalaciones en los establecimientos lecheros del Uruguay y su relación con el BA.

1.3.c Estrategia general

La estrategia consistió en medir el BA en algunas áreas claves, a través de los indicadores más utilizados a nivel mundial, ya sean basados en el animal como en el medio ambiente que rodea al mismo. Dentro de los indicadores de BA basados en los animales, se registraron las rengueras, la condición de la ubre y de los pezones, la condición corporal de los animales, comportamiento normal entre otros. Dentro de los indicadores basados en el medio ambiente, se tuvo en cuenta el estado de instalaciones, la caminería, etc.

Se contó con el apoyo de grupos de productores de las zonas lecheras, los colegas a cargo de los establecimientos y el apoyo de expertos de Universidades regionales e internacionales.

Luego de reuniones llevadas a cabo con todos los grupos involucrados (productores, industriales y consumidores) y los profesionales nacionales expertos en el tema, se definió la metodología a seguir. Esta se basó en la elección de 37 establecimientos lecheros pertenecientes a la cuenca lechera del Uruguay, que tuvieran atención veterinaria y que estuvieran dispuestos a ser visitados periódicamente por el grupo de trabajo. Las explotaciones se visitarían en tres oportunidades (111 visitas en total) durante dos años, de forma de registrar los indicadores de BA bajo todas las variaciones climáticas posibles.

Se desarrollaron formularios-encuesta que se validaron cuidadosamente a través de pruebas de parejas de observadores, testando los parámetros observados (prueba de *Kappa*). Una vez que los formularios se completaron con los datos del establecimiento, características de los animales, instalaciones, caminos de acceso a los corrales y galpón de ordeño, espacio verde, registros de temperatura, lluvias, etc. se introdujeron en planillas electrónicas para su posterior análisis.

Se evaluaron especialmente las claudicaciones (rengueras), problemas de glándula mamaria (mastitis), estado del animal (condición corporal), indicadores productivos a través de la calidad de la leche (recuento de células somáticas, recuento bacteriológico, etc.) Ver anexos I, II y III

1.4. Consideraciones sobre el proyecto

Se observaron unas 15400 vacas en ordeño a lo largo de tres visitas realizadas a los 37 establecimientos, entre los años 2007 y 2009. Se contó con la participación de 6 becarios, estudiantes universitarios de grado y posgrado, que realizaron sus tesis y pasantías en temas relativos al proyecto en cuestión (ver anexo IV).

Se trabajó en estrecha relación a los especialistas del proyecto *Welfare Quality*® de la Unión Europea (con quienes la Facultad de Veterinaria tiene un proyecto de investigación) en la evaluación de los indicadores de BA, así como con los técnicos de las Universidades de Chile y Brasil, desarrollando trabajos en conjunto dentro del marco de este proyecto.

Si bien en Uruguay en los últimos tiempos ha aumentado la preocupación por el bienestar de los animales a nivel de la mayoría de los actores de la cadena alimentaria, creemos que la dinámica que impartió este trabajo promovió una mayor concientización y divulgación de los conceptos de bienestar animal a nivel de todos los actores.

No se habían generado en el país hasta el momento, datos que indicaran el estado de los animales vacunos de producción lechera, con relación a los parámetros de bienestar manejados a nivel mundial. Es por esta razón que consideramos muy importante el contar con información básica con validez estadística, acerca de las prácticas corrientes realizadas con animales productores de leche, las instalaciones y las patologías presentes en las vacas lecheras, que pueden estar afectando en forma negativa el bienestar de estos animales

CAPITULO II

2. VARIABLES QUE AFECTAN EL BIENESTAR DE LOS ANIMALES

2.1 Introducción

El Bienestar Animal (BA) se puede definir como *"el estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente"* (Hughes, 1976), así como también se dice que es *"la capacidad de un individuo de adaptarse con éxito al medio ambiente que lo rodea"* (Broom, 2003).

Si bien el BA es un concepto relativamente nuevo en nuestro medio, no lo es en el mundo, ya que en el Reino Unido a partir de la década del 60 se comenzó a hablar del tema, se creó el comité *Brambell* quien reconoció a los animales como seres capaces de experimentar sufrimiento y otras emociones como miedo, ira, frustración y placer. Posteriormente el *Farm Animal Welfare Council*, también del gobierno británico, estableció lo que hoy se conoce como las **"5 Libertades"** y sobre las que se basa el concepto de Bienestar Animal en el mundo.

- 1) **Libertad de hambre y sed**, expresa que los animales deberían tener siempre acceso a una dieta adecuada así como acceso al agua fresca;
- 2) **Libertad de incomodidad y molestias**, indica que los animales deben contar con un ambiente apropiado, incluyendo refugios y área de descanso confortables;
- 3) **Libertad de dolor, lesiones y enfermedades**, evitando que sean expuestos a dolencias mediante la prevención o diagnóstico temprano y tratamiento adecuado;
- 4) **Libertad de miedo y sufrimiento**, promoviendo las condiciones y cuidados que eviten el miedo innecesario;
- 5) **Libertad para expresar el comportamiento normal**, proveyendo espacio suficiente, enriquecimiento ambiental apropiado y evitando el aislamiento.

2.2 Evaluación del Bienestar Animal

El bienestar de los animales se puede medir a través de diferentes indicadores, en forma directa mediante observaciones basadas en el animal, tales como las posturas que adopta el animal, el estado o condición corporal, el estado de salud; o a través de indicadores como los registros productivos del animal o del establecimiento (Whay, 2003), medición de metabolitos como el cortisol u otras hormonas secretadas al torrente sanguíneo (Warris, 1995, Tadich, 2000); y en forma indirecta a través de registros del medio ambiente (Manteca, 2007) que rodea al animal.

Es importante establecer que uno solo de los indicadores antes mencionado no es suficiente para realizar una valoración certera del bienestar de un animal o de un rodeo, es necesario acudir a una batería de los mismos.

2.2.1 Indicadores de BA basados en animal

Dentro de los indicadores basados en el animal podemos citar los fisiológicos, los comportamentales, los relacionados con la salud del animal (enfermedades hasta

muerte), los relacionados con la producción (en este caso calidad y cantidad de leche producida), etc.

2.2.1 a Fisiológicos

Dentro de los fisiológicos, los indicadores bioquímicos como el cortisol, corticosteroides, citoquinas, creatin fosfoquinasa (cpk), glucosa y proteínas de fase aguda, que volcadas al torrente sanguíneo luego de una situación de estrés, se pueden medir tanto en sangre, orina, materia fecal o leche, pueden constituir una orientación sobre del estado de bienestar del animal. Tienen la desventaja, que no son sustancias específicas, por lo cual puede apreciarse aumento de éstas por efectos metabólicos como en el destete, presencia de celos, variaciones en la alimentación o estrés crónico. Así mismo, tienen alta variabilidad individual y son afectadas por los ritmos biológicos y por el efecto del muestreo. En los casos que se deban medir en sangre se requiere de una técnica invasiva que agrega estrés al animal y puede variar aun más el resultado.

2.2.1 b Comportamentales

El comportamiento se define como la conducta de un animal, pudiéndose modificar por medio del entrenamiento o medicación. Los bovinos al ser animales de manada y de presa, no de ataque, poseen patrones de conducta definidos, una jerarquía social establecida que se mantiene en base a interacciones sociales generalmente agresivas (Arave & Albright, 1989; Jensen, 2002). En el ganado lechero sujeto a selección artificial a lo largo de las generaciones, la agresividad no juega un rol preponderante. Sin embargo, el conocimiento del comportamiento normal permite apreciar cuando éste sufre desviaciones (comportamiento anormal o estereotipias).

La conducta de los animales es fácilmente observable; a pesar de ello hay muchas ocasiones en las cuales resulta difícil su interpretación por los seres humanos. Este concepto es fundamental en el estudio del comportamiento animal ya que éste se basa en la observación y experimentación, no en especulaciones (Manteca, 2003).

Existen cambios comportamentales frente a ciertos estados como ser la incomodidad del animal ante situaciones estresantes u hostiles, que generan deterioro de la salud, del bienestar y pérdidas importantes en la producción (Anderson, 2003). Es importante la observación del comportamiento normal de un animal, por ejemplo al levantarse o al acostarse, ya que es frecuente ver instalaciones en donde los animales deben pasar gran parte de su vida, que no cuentan con espacio suficiente para que el animal desarrolle los movimientos normales con facilidad. Esto obliga al animal a desarrollar movimientos forzados que resienten en muchos casos los miembros y las articulaciones.

2.2.1 c Relacionados con la salud

La vaca productora de leche es un animal sometido a una gran exigencia metabólica que no siempre se corresponde con una alta ingesta del alimento necesario para cumplir con las mismas, por lo que es bastante común ver animales excesivamente flacos y con diversas patologías derivadas de una pobre condición general.

2.2.1 c 1. Condición corporal

Es el reflejo de las reservas de grasa (energía) que posee el animal y que pueden ser usadas en los períodos en los que la ingesta de alimento se ve resentida (Edmondson y col., 1989). La evaluación de la condición corporal se realiza de forma subjetiva y se clasifica en grados correspondientes a una escala que va de 1 a 5, siendo 1 un animal muy flaco y 5 uno obeso (Figura 1). Las zonas de observación en el cuerpo del animal son: apófisis vertebrales espinosas y apófisis vertebrales transversas, base de la cola, costillas y punta de la cadera.



Foto 3. Fuente: Boroski, V; Martino, S; Prieto, M. 2007 Tesis Grado

Para los efectos de este trabajo, se registraron como animales “aceptables” aquellos con condición corporal de 3 o mayor y animales “no aceptables o muy flacos” a aquellos con condición menor a 3.

En animales flacos, se registra una disminución de la producción de leche ya que sus reservas corporales no son suficientes para utilizarlas en el comienzo de la lactancia, así como un aumento en la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas y una reiniciación tardía del ciclo estral; todo o cual habla de un resentimiento del bienestar del animal.

Por su parte, en animales excesivamente gordos, se registra un alto porcentaje de problemas al momento del parto, disminución del consumo voluntario de materia seca al comienzo de la lactancia, posible aparición de enfermedades metabólicas y disminución en la producción de leche, todo lo cual también habla de un deterioro en el bienestar.

2.2.1 c 2 Rengueras

También llamada cojera o claudicación, se define como la marcha o locomoción anormal caracterizada por flojedad de un miembro o por la imposibilidad de soportar la carga completa sobre una pata, relacionada con dolor del sistema músculo-esquelético (Radostits y col., 2002). Se observan dificultades en el animal para darse vuelta, movimientos compensatorios de la cabeza, alteración en el apoyo de los miembros, asimetría al caminar y en casos de mayor gravedad el animal no logra levantarse o echarse (Lagger, 2006). Además se observa flojedad, rigidez o falta de flexión de los miembros (Radostits y col., 2002). Es

probablemente la patología que afecta más seriamente el bienestar del ganado lechero.

Sprecher (1997) evalúa de forma visual las rengueras clasificándolas en C1 como Normal, fluidez al caminar; C2 como Leve, en la estación el lomo está en línea recta pero se percibe encorvándose al caminar; C3 Renguera Moderada, camina con el lomo arqueado y pasos cortos; C4 postura arqueada, apoyando apenas el miembro afectado y C5 postura arqueada sin apoyar el miembro lesionado.

En vacas mantenidas en cubículos, la renguera tiene una prevalencia superior al 20% (Phillips, 2002).

Esta patología impide uno de los comportamientos esenciales en los animales como es la locomoción que permite ir en búsqueda del alimento, socializar con otros animales, etc. Cuanto mayor es la distancia que la vaca debe recorrer hasta la sala de ordeño, mayor será el impacto en el bienestar (Phillips, 2002). Un animal renguero responderá al dolor minimizando el apoyo sobre la extremidad afectada, disminuyendo su velocidad de desplazamiento, arqueando el dorso y bajando la cabeza. La renguera implica una disminución de la producción láctea por el dolor que sufre el animal de hasta 10% (Hernandez, 2002). Adicionalmente, en los sistemas extensivos se percibe una sustancial disminución de la ingesta con el consecuente descenso de la producción, pérdida de peso, problemas de ubre y/o pezones, disminución de la fertilidad, costos por reposición, tratamientos y mano de obra adicional (Weaver y col., 2007; Aiello y Mays, 2000).

A los efectos de este trabajo, se establecieron tres categorías, animales que caminaban normalmente, aquellos que rengueaban levemente y los severos.

2.2.1 c 3 Mastitis

La mastitis es una inflamación de la ubre causada principalmente por microorganismos que la invaden. Es la enfermedad más común y costosa del ganado lechero, debido a los efectos que ocasiona sobre la producción y la calidad de la leche.

2.2.1 c 4 Lesiones de ubre y pezones

Muy ligado a esta inflamación de la ubre, está la condición de los pezones, conformados por varias capas de tejidos con funciones diversas, que terminan en un orificio que normalmente se encuentra cerrado por un esfínter conformado por músculo liso y tejido elástico que evitan la penetración de cuerpos extraños al interior de la ubre. La pérdida de la integridad de la piel, tanto del cuerpo, punta o canal del pezón, favorece la aparición de infecciones como ser la mastitis (Jackson, 1970; Langlois y col., 1981; Sieber y Fransworth, 1981; Mein y col., 2001). Así mismo, aumenta el tiempo de ordeño y disminuye la producción de leche en cantidad y en calidad.

Un buen indicador de la condición de la ubre y pezones que a su vez pueden determinar la presencia de mastitis en un rodeo, es el recuento de las células somáticas en la leche (calidad de la leche).

2.2.1 c 5 Calidad de la leche

Uno de los factores que indican la calidad de la leche y por ende el estado sanitario de la ubre y de la vaca, es el recuento de células somáticas. Normalmente una vaca sana puede tener hasta 200.000 células somáticas por mililitro. Un alto conteo de células somáticas se asocia con patologías de la ubre y un resentimiento en el bienestar del animal.

Sin embargo, en la interpretación de los conteos de las células somáticas, hay que tener en cuenta la posible existencia de otros factores externos que puedan elevar el número de las mismas, como por ejemplo: la etapa de lactancia (al comienzo se elevan las células en forma normal), la edad, el estrés, la estación del año, daños físicos en la ubre (golpes, heridas, etc.) y algunas causas indirectas como mal funcionamiento de la máquina de ordeño (vacío excesivo, pulsaciones, etc.).

El monitoreo de las células somáticas puede hacerse individualmente en cada vaca o por muestreo de la leche del tanque receptor, que fue el caso del presente trabajo. En el primero, se puede conocer el estado de salud de un animal determinado; mientras que en el segundo sólo podrá derivarse información del estado de salud promedio de todo el rodeo.

El aumento de las células somáticas puede detectarse de un modo indirecto a través de la prueba California Mastitis Test (C.M.T.) en el que se utiliza un reactivo que tiene la propiedad de reaccionar con las células somáticas dando por resultado la formación de un gel (consistencia gelatinosa). La formación del gel irá en relación directa al contenido de las células somáticas.

Otras lesiones: dentro de factores relacionados a la salud del animal, cabe destacar que se registran aquellos relacionados a otras enfermedades que puedan estar presente en los animales, tales como abscesos, corrimientos (nasal, ocular), diarreas, lesiones cutáneas o en las mucosas, inflamaciones de articulaciones, etc.

2.2.2 Basados en medio ambiente

Si bien los indicadores basados en el ambiente que rodea al animal, son fáciles de obtener, no invasivos ni cruentos para el animal, los mismos constituyen un indicador indirecto del bienestar, por lo que deben complementarse siempre con observaciones basadas en el animal.

2.2.2.a Instalaciones

Las instalaciones revisten particular importancia, ya que deben ser cómodas tanto para el operario como para el animal. El diseño de las mismas debe ser acorde al número de animales en ordeño y permitir un fácil manejo de los mismos. Deben ser simples, eficaces, accesibles, de fácil limpieza (Simson y Durán, 1995) y orientadas de tal forma que permita su rápido secado. Sin ángulos rectos ni angostamientos que hagan lento el flujo de los animales. El corral debería contar con aspersores y sombra para disminuir la temperatura ambiente en épocas estivales. Así mismo, con bebederos con abundante agua fresca y limpia. El acceso a la sala de ordeño no debe tener escalones, curvas cerradas y/o desniveles pronunciados que atemorizen a los animales y promuevan la caída de los mismos.

2.2.2. b Camineria

Los trayectos por los que transitan las vacas hacia y desde la sala de ordeño a los potreros son fundamentales en un establecimiento lechero. Esto se debe a que los animales deben pasar por ellos dos veces al día, ida y vuelta, aún cuando las condiciones climáticas no son favorables.

Cuando los caminos no poseen un diseño adecuado, luego de un período prolongado de lluvia, se forma gran cantidad de barro por donde las vacas deben transitar, lo cual las predispone a patologías podales y mastitis (Lagger, 2006). Los caminos deben ser anchos, abovedados (para evitar la formación de barro a través de un buen drenaje del agua) (Laborde y Rimbaud, 2000), sin la presencia de obstáculos ni elementos que distraigan a los animales. Grandin (1994) sostiene que los vacunos detendrán su marcha al ver reflejos de luces, una corriente de agua pasando por delante de ellos, sombras, irregularidades en el piso, barreras físicas u objetos que obstaculizan su paso; estos impedimentos son llamados por la autora "distracciones" y debe tenderse a eliminarlas cuando se trabaja con animales.

La sala de ordeño debe estar cerca de los caminos de circulación de las vacas, de forma de evitar largas distancias diarias. El acceso del camión cisterna u otros vehículos y los desagües no deben coincidir o cruzarse con los caminos transitados por las vacas (Simson y Durán, 1995; Laborde y Rimbaud, 2000).

2.2.2.c. Rutina de ordeño

Una correcta rutina de ordeño es fundamental para asegurar la salud y por ende el bienestar de los animales. Generalmente la rutina de ordeño se extiende desde que se van a buscar las vacas al lugar donde se encuentran pastando hasta que se las devuelve al potrero, pasando por la entrada de las vacas a la sala, el adecuado lavado y secado de los pezones, la realización de la prueba de fondo negro o despunte con el fin de detectar la presencia de grumos en la leche; adecuada colocación de las pezoneras; el escurrido; retiro adecuado de las pezoneras; sellado de los pezones a los efectos de evitar la penetración de agentes potencialmente contaminantes por el orificio del pezón todavía abierto y por último la salida de las vacas de la sala de ordeño.

La falla en uno o más pasos de esta rutina puede promover la aparición de infecciones a nivel de la glándula mamaria.

2.3. Metodología

De acuerdo a la estrategia que se planteó en el proyecto, se ha desarrollado una metodología integrada y estándar para la evaluación del Bienestar Animal (BA) dentro del establecimiento lechero, basada en las mediciones de los indicadores de BA: indicadores basados en el animal (cojeras, mastitis, condición corporal de los animales), e indicadores basados en el medio ambiente (características de las instalaciones: salas, piso, caminería por donde transitan los animales, etc), así como a nivel productivo: la calidad de la leche (células somáticas, recuento bacteriano, etc). Las medidas deben tener validez, repetibilidad y confiabilidad para ser incluidas en los sistemas de monitoreo y para ello se llevaron a cabo ensayos de repetibilidad a través de la prueba estadística de concordancia *Kappa*.

Se relevaron datos de cojeras y condición corporal en 521 animales para la realización de pruebas de concordancia, obteniendo un índice de 0.48 para cojeras y un índice de 0.44 para condición corporal, considerándose entre 0.41 y 0.60 "aceptable", es decir que hubo un acuerdo aceptable entre los observadores. Se encontró que la observación de la condición corporal y de las cojeras tiene un alto grado de repetibilidad por parte de los observadores entrenados.

2.3.1 Visitas a establecimientos y recolección de datos

De acuerdo a lo planificado, se realizaron tres visitas consecutivas a 37 establecimientos de la cuenca lechera de Uruguay, en los departamentos de San José, Florida, Colonia, Canelones y Soriano, durante los años 2007 al 2010.

Por motivos de confidencialidad, a cada establecimiento se le asignó un número y código de identificación de la visita.

2.3.1.a Dinámica de las visitas

1. Llegada al establecimiento en grupo de 2 o 3 personas, utilizando debida identificación y equipamiento conformado por: mameluco azul, botas, guantes y equipo completo de desinfección de todo el material utilizado antes de retirarse de cada establecimiento, etc.

2. Entrevista con el dueño o encargado (este procedimiento se hace en cada visita por cambios que pudieran ocurrir en el lapso de las visitas)

3. Llenado de un formulario de "Datos preguntados al propietario" (o quien recibe al grupo).

4. Llenado de un formulario de "datos observados" que implica la observación en el exterior de la sala de ordeño de: los animales (llegando o saliendo del corral); tipo de arreo (a caballo, a pie, en moto, lento, rápido, gritos, etc); las instalaciones (tipo y estado de los corrales de espera etc), caminería (tipo y estado), etc.

En el interior de la sala de ordeño se registra: suciedad de animales, estado de pezón (*teat score*), lesiones, corrimientos, etc.

A la salida de la sala de ordeño se registra: Condición Corporal, claudicaciones, lesiones cutáneas, corrimientos (nasal, ocular, etc.), diarreas, registro de comportamiento del animal durante el ordeño, registro de la actitud del ordeñador hacia los animales.

(Ver ANEXOS II, III, IV)

2.3.2 Procesamiento y análisis de los registros

Todos los datos se incorporaron a planillas electrónicas para su posterior análisis con software estadístico STATA 11 (Stata Corp. 2009)

Se realizaron estudios descriptivos de todas las variables y otros estudios de *panel* para las variables de respuesta.

Se procedió a la generación de estadísticas descriptivas para el estudio de relaciones simples entre variables, y se generaron modelos de predicción de *panel* utilizando variables explicativas y de respuesta de forma de predecir lo mejor posible el comportamiento de las variables dependientes.

Para las variables de respuesta continuas, usamos la rutina *xtgee* considerando que las medidas son repetidas sobre los mismos establecimientos.

Para las variables de respuesta dicotómicas, se empleo la familia binomial y el link logit de la misma rutina que equivale a una regresión logística.

Las variables estudiadas, fueron separadas en explicativas y respuesta. Dentro de las variables explicativas, a su vez encontramos las ordinales como: Estado del piso de la sala de ordeño; estado del corral de espera; estado del bebedero, etc. y continuas como: distancia al potrero mas lejano, kilogramos de ración que comen al día, numero de ordeñadores, suciedad de miembros, ubre y pezones; tiempo de ordeño, etc.

Así mismo encontramos variables explicativas pero categóricas como: tipo de arreo, ángulos rectos, resbalones, aspersión piso, ordeño automático, adecuada colocación de pezoneras, despunte, sellado, lavado, ordeño completo, uso de pesas, etc.

Por su parte, se considera que las variables anteriormente mencionadas ejercen una acción sobre las llamadas variables respuesta. Las mismas son mayormente continuas, tales como: lesiones en los pezones, descarga ocular, nasal, diarreas, rengueras, condición corporal, litros, recuento células somáticas, recuento bacteriano, etc.

En los modelos de análisis se controló por año y estación que fueron incluidas

2.4 Resultados

Primeramente se presenta una descripción de la producción lechera de los establecimientos visitados en Uruguay según las cuatro estaciones. Esta caracterización fue realizada en base a las estadísticas descriptivas generadas para el conjunto de las tres visitas realizadas.

Seguidamente se presenta el análisis de los factores que explican los resultados físicos y económicos, a partir del cual surgirán modelos de predicción.

Por último, se procura identificar las tecnologías o combinación de ellas que impactarían positivamente en le BA de los animales.

2.4.1 Caracterización de los sistemas de producción lechera estudiados

La totalidad de los establecimientos visitados se encontraban dentro de la cuenca lechera que reúne el 80% de las producciones del país: departamentos de San José, Florida, Colonia, Canelones y Soriano; contando en todos los casos con reserva de frío para conservación del producto.

Durante el año 2007 se realizaron 24 visitas, en el 2008 se hicieron 48 visitas y en el 2009, fueron 27.

Dado que se pretendió cubrir las variables estacionales con esta metodología, la tabla 1 muestra la frecuencia de visitas según la estación del año.

estación	No de visita			Total
	1	2	3	
Verano	5	4	0	9
Otoño	3	15	7	25
Invierno	5	17	7	29
Primavera	24	0	12	36
Total	37	36	26	99

Tabla 1. Frecuencia de visitas a establecimientos según la estación del año

Cabe destacar que no se pudo realizar la tercera visita a varios de los establecimientos visitados con anterioridad, debido a que las explotaciones estaban cerradas definitivamente y en otro caso debido a que realizan cierre estacional y en verano secan las vacas.

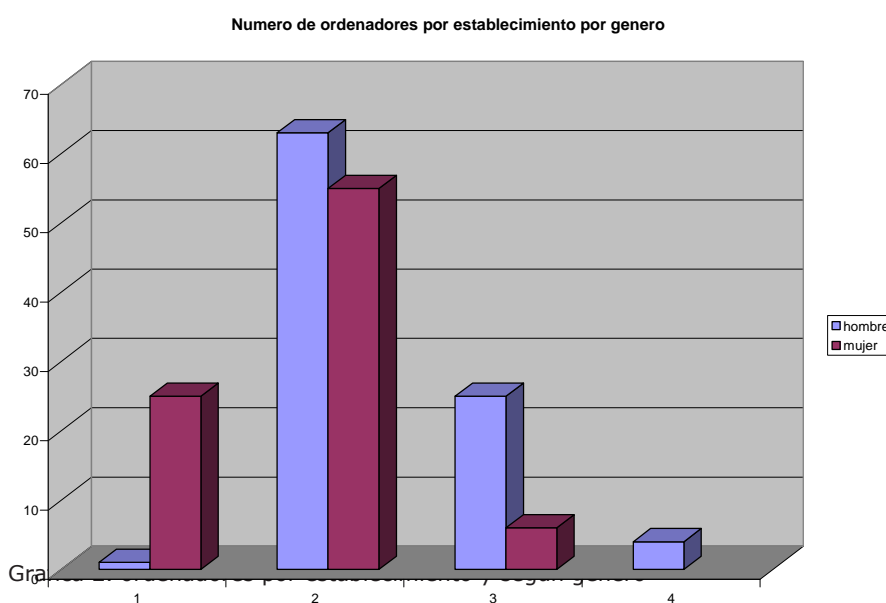
El 92% (n=34) de los establecimientos visitados remitían su producto a alguna planta industrializadora mientras que el 8% (n=3) realizaban quesos en forma artesanal en el propio establecimiento.

El promedio de vacas en ordeño en la primer visita fue de 159 (min. 26 y máx. 540); en la segunda visita de 145 (min. 30 y máx. 583 vacas en ordeño) y en la tercer visita fue de 154 (30 a 294). Se apreció claramente una variación estacional, oscilando de una media de 110 vacas en ordeño en verano a 173 en primavera. Así mismo se percibió un incremento de vacas secas de una media de 17 en primavera a 56 en otoño y verano.

En cuanto al tamaño de las explotaciones visitadas, la media en hectáreas fue de 288 ha (mínimo de 61 y máximo 1846) en la primer visita; de 292 (50 a 1850) para la segunda y tercera visita. La principal raza de los animales productores de leche fue Holando y sus cruza, seguida por Jersey y sus cruza.

En cuanto al numero de ordeñadores por establecimiento, el 78% (n=73) tenían 2 trabajadores a cargo, y en un 65% de los mismos, un hombre y una mujer. Percibiéndose diferencia marcada entre géneros cuando uno o cuatro trabajadores en la explotación. Ver grafica 2.

En un 62% de los casos, los trabajadores percibían algún estímulo económico por producción de leche; sin embargo solamente en un 35% percibían estímulo económico por la cría de terneros.



Grafica 2. Distribución del número de ordeñadores por establecimiento

Con relación al aporte de ración a las vacas durante el ordeño, se encontró que el 77% de los establecimientos daban algún tipo de ración a las vacas durante el ordeño, sobre todo durante los meses de primavera y otoño. La media fue de 2,4 kilogramos por animal por día (min. de 0 y max. de 6kg).

2.4.1.a Otras características relativas al manejo

En el 78% (68) de las visitas realizadas, la época de parto de las vacas era concentrada. En un 93% de los casos se manifestaba la utilización de pomos para el secado, el cual en un 83% se realizaba en forma brusca.

Así mismo, en un 89% se manifestó el uso de pomos e inyectables para el tratamiento de la mastitis.

Los resultados de las encuestas a los encargados de las explotaciones mostraron que se había realizado tratamiento para mosca de los cuernos, y que este fue mayor en verano (37% vs. 15% en invierno).

2.4.2 Resultados de observaciones relacionadas a la salud

2.4.2.a Condición corporal

Con respecto a la condición corporal de las vacas, registradas a la salida de la sala de ordeño, se encontró que la media de la proporción de vacas con condición corporal aceptable (mayor a 3) fue de 63,64%, ver tabla 2.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
cc_aceptab~p	78	.636391	.2998863	0	1

estacion	mean(cc_a~p)	sd(cc_ace~p)	min(cc_ac~p)	max(cc_ac~p)	Freq.
Verano	.6685343	.2167375	.3611111	.9375	9
Otoño	.6219562	.352154	.0277778	1	25
Invierno	.5719307	.295913	0	.95	29
Primavera	.6820837	.2906764	0	1	36

Tabla 2. Media de la proporción de vacas con condición corporal aceptable y sus desvíos.

En cuanto a las posibles variaciones estacionales, se observó un aumento de animales con condición aceptable en primavera y verano (68% y 66% respectivamente) mientras que se constató un descenso en invierno, donde la proporción fue de 0,57, pero ningún caso se registró diferencias significativas. Ver tabla 3.

population-averaged model		Number of obs		=	78
Group variable:	No_de_estab	Number of groups		=	35
Link:	identity	Obs per group: min		=	1
Family:	Gaussian	avg		=	2.2
Correlation:	exchangeable	max		=	3
		Wald chi2(3)		=	2.63
Scale parameter:	.0868001	Prob > chi2		=	0.4522

cc_aceptab~p	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
estacion					
2	-.0622315	.1221353	-0.51	0.610	-.3016124 .1771494
3	-.1200534	.1206406	-1.00	0.320	-.3565046 .1163978
4	.0083229	.119377	0.07	0.944	-.2256518 .2422976
_cons	.675303	.1025587	6.58	0.000	.4742917 .8763143

Tabla 3. Correlación entre condición corporal y estación del año.

En la primavera del 2007 (durante la primera visita) se observaron animales con descargas nasales y diarreas, no registrándose en otras estaciones. Sin embargo, se registraron animales con diarreas en el verano, otoño e invierno del 2008, no reconociéndose estas afecciones durante el año 2009.

2.4.2.b Patologías podales

En cuanto a las patologías pódales, se encontró que la media de la proporción de vacas con renguera moderada fue de 0.06 (6%), percibiéndose un incremento de la media en los meses de verano que alcanzó el 22% y un mínimo en invierno con 3%. Ver tabla 4.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
renga_prop	76	.0624867	.124312	0	1

estacion	mean(reng~p)	sd(renga~p)	min(renga~p)	max(renga~p)	Freq.
Verano	.2206264	.3674617	0	1	9
Otoño	.047177	.0512362	0	.1785714	25
Invierno	.030291	.0330047	0	.1041667	29
Primavera	.0567473	.0524116	0	.2622951	36

Tabla 4. Media de la proporción de vacas con rengueras moderada y sus desvíos según estación

Por su parte, la media de la proporción de vacas que presentaban renguera severa fue de 0,007 (0,7%), presentando un aumento en otoño, tanto del año 2008 como 2009. Ver tabla 5.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
renga_seve~p	75	.0077132	.0366125	0	.3

estacion	mean(reng~p)	sd(renga~p)	min(renga~p)	max(renga~p)	Freq.
Verano	.0077922	.0206162	0	.0545455	9
Otoño	.0227652	.0695773	0	.3	25
Invierno	0	0	0	0	29
Primavera	.0030468	.0108574	0	.0549451	36

Tabla 5. Media de la proporción de vacas con rengueras severa y sus desvíos según estación

Considerando el año como efecto relacionado con las patologías podales, se encontró en el año 2009 un *odd ratio* de 0,11, lo que significa que estas patologías se presentaron unas 9 veces menos que en el año 2007, que fue considerado el año de base para el estudio. Ver tabla 6.

GEE population-averaged model		Number of obs	=	67
Group variable:	No_de_estab	Number of groups	=	35
Link:	logit	Obs per group: min	=	1
Family:	binomial	avg	=	1.9
Correlation:	exchangeable	max	=	3
Scale parameter:		Wald chi2(2)	=	7.27
		Prob > chi2	=	0.0264

pat_podales	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
año					
2008	.6810368	.3275032	-0.80	0.424	.2653609 1.74785
2009	.1098988	.0900148	-2.70	0.007	.0220699 .5472511

Tabla 6. Correlación entre patologías podales y año de realizada la visita

Cabe destacar que si bien se registraron patologías podales, la cifra de rengueras severas fue muy baja.



Foto 4. Foto de vaca con grado 2 de renguera.

2.4.2.c Lesiones de ubre y pezones

En 82 establecimientos registrados, el porcentaje de pezones duros fue de 7,3; heridas fue de 1,7%; pezones morados 6,2%; pezones agrietados 7,75% y 7,2% sin anillo. Por su parte, el porcentaje de pezones que presentaba anillo en flor fue de 6%, aumentando al doble en invierno. En cuanto a los pezones que presentaban piel normal, se vio que en invierno esta característica decrecía notoriamente, al igual que aumentaban los porcentajes de piel seca, rugosa y agrietada. Así mismo, la presencia de papilomas se vio aumentada en verano y primavera a 12% de 8% en otoño e invierno, mientras que la prevalencia de Petequias en las ubres fue muy baja (0,3%).

Para el análisis de las variables explicativas buscando posibles efectos, se tomó la variable respuesta piel normal como el complemento de las demás variables conformadas por todas las lesiones de ubre y pezones antes mencionadas.

Encontramos el número de operarios por vaca en ordeño, que aparece como significativa ($p < 0,05$) así como la ventilación adecuada de la sala de ordeño. Ver tabla 7.

```

. xtgee p_normal_prop no_personas_vo i.ventil_adeuada,nolog

GEE population-averaged model
Group variable:      No_de_estab      Number of obs      =      75
Link:                identity         Number of groups   =      37
Family:              Gaussian         Obs per group: min =      1
Correlation:         exchangeable     avg                =      2.0
Scale parameter:    .0592244                          max                =      3
Wald chi2(2)        =      6.10
Prob > chi2         =      0.0473

-----+-----
p_normal_p~p |      Coef.   Std. Err.   z   P>|z|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
no_persona~o |  5.369375   2.516348   2.13  0.033   .4374231   10.30133
1.ventil_a~a |  .0899812   .0634406   1.42  0.156   -.03436    .2143224
      _cons |  .4817455   .0721653   6.68  0.000   .3403042   .6231868
    
```

Tabla 8. Correlación entre numero de operarios, ventilación adecuada de la sala de ordeñe con piel normal del pezón

2.4.2.d Destino de la leche

De 35 establecimientos observados, en el 5,7% se destinaba parte de la leche a un tarro, lo que indicaba que los animales estaban siendo tratados con antibióticos por lo que el producto no podía ir al tanque general.

2.4.2.e Suciedad de miembros y pezones

En cuanto a la suciedad moderada de ubres y pezones (aquella que se quita fácilmente), se registró una media de 37%, con mayores frecuencias en otoño y primavera (58% y 31% respectivamente). Ver tabla 8.

suciedad_m~o	94	.3770954	.3202577	0	1
estacion	mean(sucie~o)	sd(sucied~o)	min(sucie~o)	max(sucie~o)	Freq.
Verano	.2587292	.3989093	0	1	9
Otoño	.5818651	.2993561	0	1	25
Invierno	.3078346	.2727545	0	.85	29
Primavera	.3111153	.2934443	0	.8921568	36

Tabla 7. Proporción de medias de vacas con suciedad moderada en ubres y pezones

2.4.2.f Tiempo total de ordeñe

Se entiende como tiempo de ordeñe, el lapso desde que la primer vaca ingresa a la sala de ordeñe hasta que sale la ultima. La media del tiempo de ordeñe en 85 visitas realizadas fue de 2,52 horas.

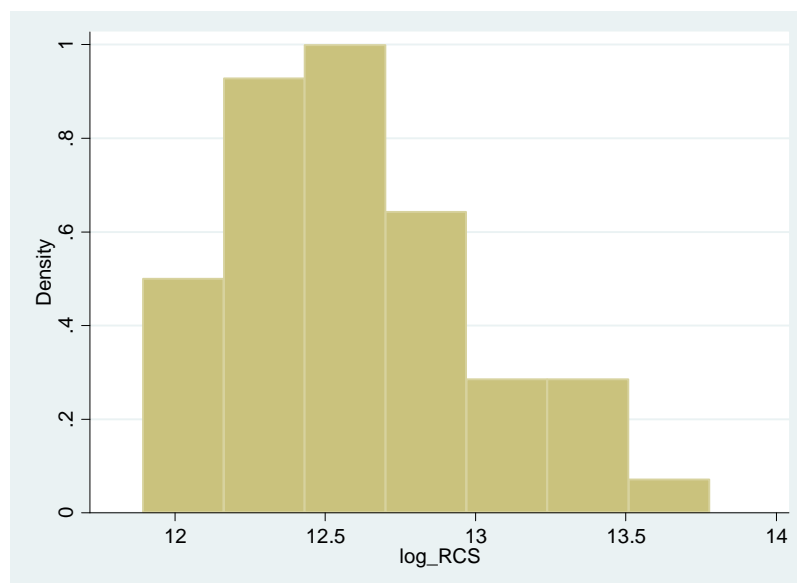
2.4.2.g Indicadores comportamentales

Solamente en un 2% de las visitas (n=2) se apreciaron animales deprimidos, abatidos, sin características de estar alertas, con poca actividad. Por su parte, se encontró en un 23% de las visitas realizadas, animales que parecían encontrarse incómodos, alertas, realizando movimientos con la cabeza, orejas, patas y cola.

2.4.2.h Calidad de la leche

Dentro de los parámetros más importantes para catalogar la calidad de la leche producida, se encuentran los recuentos de células somáticas y de bacterias. En cuanto a las células somáticas, son aquellas que por descamación de los acinos glandulares son volcadas a las cisternas lácteas. Un número base de 200.000 es considerado normal; un recuento mayor a esta cifra habla de una inflamación, ya sea infecciosa o por traumatismos de la glándula mamaria que es necesario tratar.

La grafica 3 muestra la distribución de los logaritmos del recuento de células somáticas obtenidos de la leche tanque a lo largo de las tres visitas a los establecimientos.



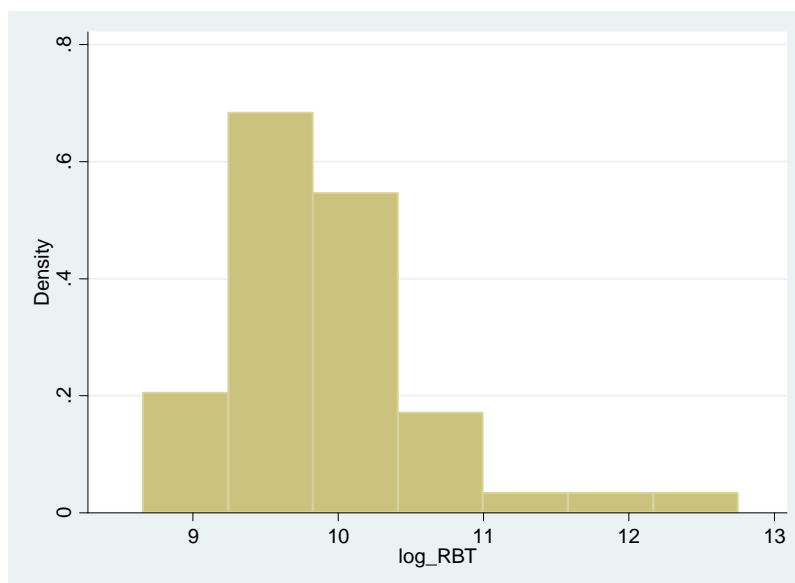
Grafica 3. Distribución de los logaritmos del recuento de células somáticas

Las medias geométricas de recuento de células somáticas encontradas según la estación y el año se presentan en la tabla 9.

estación	2007	2008	2009
primavera	299904.7		364142.8
verano		374811.7	
otoño		255051.4	197409.9
invierno		288959.5	366170.8

Tabla 9. Medias geométricas de los recuentos de células somáticas según año y estación

Con respecto al recuento bacteriano, se considera que cifras mayores a 10.000 estarían indicando una infección de la glándula mamaria. La grafica 4 muestra la distribución de los logaritmos de los recuento bacterianos obtenidos de la leche tanque a lo largo de las tres visitas a los establecimientos.



Grafica 4. Distribución de los logaritmos del recuento bacteriano.

Si bien se encontraron algunas variaciones en las medias geométricas tanto de las células somáticas como del recuento bacteriano según año y estación, estas no fueron estadísticamente significativas (Tabla10).

	2007	2008	2009
primavera	22156.89		134037.3
verano		19357.81	
otoño		18572.31	12557.07
invierno		17216.7	21133.8

Tabla 10. Medias geométricas de los recuentos bacterianos según año y estación

2.4.3 Resultados de indicadores basados en el medio ambiente

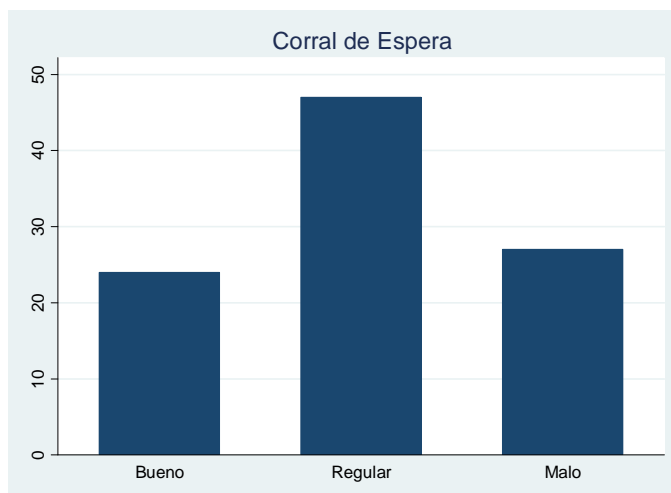
2.4.3. a Instalaciones

2.4.3.a1. Corrales

En cuanto a los corrales de espera, se encontró que en un 24% de los establecimientos visitados eran buenos (sin ángulos rectos, sin salientes, con buen piso y buen drenaje), en un 48% fueron regulares y en un casi 30% fueron malos (piso con desniveles, cercos rotos, ángulos rectos, deficiente drenaje). Ver grafica5.

En un 91% de los casos (n=88) los corrales de espera no tienen sistema de aspersión; en un 68% (n=67) no poseen sombra y en un 65% (n=62) no tiene bebederos dentro de los mismos.

Se percibió un aumento notorio en la categoría de corral regular y malo en invierno y primavera.



Grafica 5. Distribución del estado de los corrales de espera.

Con respecto a los bebederos observados a la salida de la sala de ordeño, en un 63% fueron catalogados como regulares y malos (tamaño no aceptable, higiene inadecuada, zonas rotas, mantenimiento general inadecuado).

En relación al estado del corral de espera, se encontró que con corrales regulares y malos, el recuento de células somáticas en la leche aparecía aumentado significativamente ($p < 0,06$) Tabla 11.

Así mismo, se encontró significancia entre el estado del corral de espera y el recuento bacteriano en la leche ($p = 0,06$) tabla 12.

```

xtgee log_RCS i.corral_esp ,nolog

GEE population-averaged model
Group variable:          No_de_estab      Number of obs   =       52
Link:                   identity          Number of groups =       29
Family:                 Gaussian          Obs per group: min =       1
Correlation:            exchangeable      avg             =       1.8
Scale parameter:        .1405485         max             =       3
Wald chi2(2)           =       8.83
Prob > chi2            =       0.0121
    
```

log_RCS	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
corral_esp					
2	.3673106	.1245175	2.95	0.003	.1232607 .6113604
3	.298995	.158081	1.89	0.059	-.0108381 .6088281
_cons	12.38053	.1018112	121.60	0.000	12.18098 12.58008

Tabla 11. Correlación entre corral de espera y recuento de células somáticas

```

GEE population-averaged model
Group variable:          No_de_estab      Number of obs   =       50
Link:                   identity          Number of groups =       29
Family:                 Gaussian          Obs per group: min =       1
Correlation:            exchangeable      avg             =       1.7
Scale parameter:        .4958106         max             =       3
Wald chi2(2)           =       3.93
Prob > chi2            =       0.1403
    
```

log_RBT	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
corral_esp					
2	.449704	.2418587	1.86	0.063	-.0243304 .9237383
3	.4904827	.296248	1.66	0.098	-.0901528 1.071118
_cons	9.661459	.2033166	47.52	0.000	9.262965 10.05995

Tabla 12. Correlación entre corral de espera y recuento bacteriano

2.4.3.a.2. Sala de ordeño

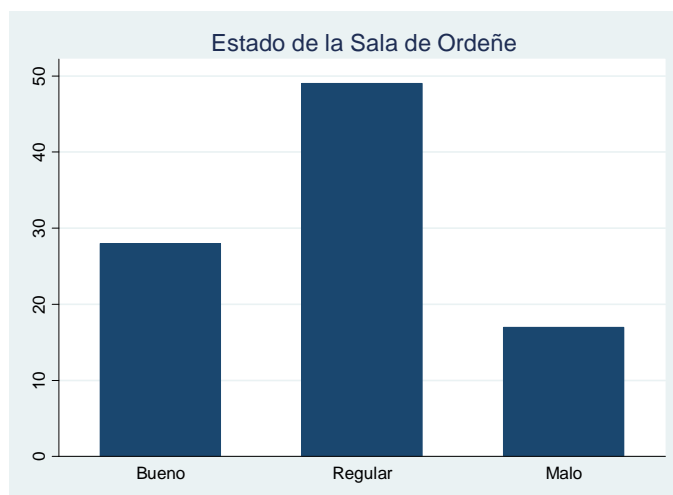
El 95% de las salas visitadas eran de tipo espina de pescado con el caño posterior en zigzag.

El 15,5% de las salas visitadas presentaban retiro automático de las pezoneras (tabla 13).

automático	Freq.	Percent	Cum.
0	60	84.51	84.51
1	11	15.49	100.00
Total	71	100.00	

Tabla 13. Porcentaje de establecimientos que cuentan con retiro automático de las pezoneras

Solamente en un 29% (n=31) las salas de ordeño eran consideradas buenas (sencilla, funcional, sin desniveles y limpia), mientras que el resto fueron registradas como regular y mala (ver grafica 6).

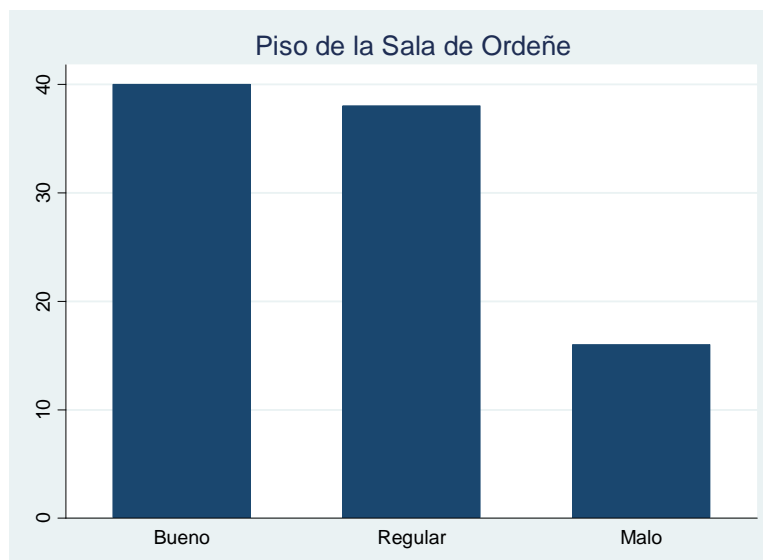


Grafica 6. Distribución del estado de las salas de ordeño

En un 81% (n=77) se constató la presencia de ángulos rectos tanto a la entrada como a la salida de la sala de ordeño y en un 53% presencia de angostamientos y escalones.

Se registró un 26% de animales que resbalaban al entrar o salir de la sala de ordeño; sin embargo, el piso de la misma en un 18% fue considerado malo por los observadores. Ver grafica 7.

Con relación a la ubicación u orientación de la sala de ordeño, en el 52% (27) de las visitas realizadas la sala se ubicaba en orientación Norte-Sur, siendo la orientación Noreste la menos registrada (10%).



Grafica 7. Distribución del estado del piso de las salas de ordeño

En un 68% (n=68) de los establecimientos visitados la ventilación era adecuada y en un 74% no se percibió la presencia de insectos. Ver tabla 14.

insectos	Freq.	Percent
nula	73	74.49
moderada	18	18.37
alta	7	7.14
Total	98	100.00

Tabla 14. Carga de insectos en porcentaje según los establecimientos

En un 15% de las visitas (n=12) se realizaba algún tipo de control de roedores.

En un 95% de los establecimientos visitados contaban con instalaciones adecuadas para trabajos sanitarios, tales como tubos, cepos y embarcaderos.

En 75 visitas realizadas se registró la presencia de tanque de frío para conservar la leche hasta la llegada del camión, con una capacidad media de 4121 litros (900 a 15000 lts). Un 80% de los tanques tenían capacidad para guardar la leche de dos ordeños.

2.4.3.a 3 Caminería

Los resultados de las visitas mostraron que los caminos de acceso a las instalaciones de ordeño en un 68% eran regulares y malos (regulares: con presencia de obstáculos, fundamentalmente piedras, bolsas, drenaje dificultoso; malos: superficie totalmente irregular con salientes, drenaje deficiente, agua y barro que permanece por semanas). Ver foto 4.



Foto 4. Ejemplo de camino malo, con barro, piedras.

A lo largo de las visitas se percibió que la proporción de los caminos considerados como buenos sufrió un descenso, siendo el 38% en la primera visita y pasando a un 13% en la última; así como los caminos considerados regulares y malos también sufrieron un descenso (de 22% a 8%) a lo largo de las visitas. Ver tabla 15.

camino	No_visita			Total
	1	2	3	
Bueno	14 (38%)	7 (19%)	5 (13%)	26
Regular	9 (24%)	17 (46%)	15 (40%)	41
Malo	8 (22%)	4 (11%)	3 (8%)	15
.	6 (16%)	9 (24%)	14 (38%)	29
Total	37	37	37	111

Tabla 15. Distribución del estado de los caminos de acceso de las vacas según visita

Cuando se recabó información acerca del potrero más lejano al que debían ir las vacas entre cada ordeño, se encontró que en 65 establecimientos registrados, la distancia media que caminaban las vacas era de 2000 metros (2 Km.) con un mínimo de 400 metros y un máximo de 5000 metros. Así mismo, se percibió que esta distancia variaba según la estación del año, siendo mayor en otoño (2700; de 1000 a 4500) y menor en verano (1375; de 1000 a 2200). Ver tabla 16.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
distancia	65	1924.615	1103.833	400	5000

estacion	mean(dist~a)	sd(distan~a)	min(dista~a)	max(dista~a)	Freq.
Verano	1375	567.8908	1000	2200	9
Otoño	2666.667	1290.995	1000	4500	25
Invierno	1627.273	938.6829	400	3500	29
Primavera	2054.545	1161.381	600	5000	36

Tabla 16. Media de la distancia del potrero más lejano según época del año

2 .4.3.a 4 Arreo

En cuanto al arreo de los animales, se vio que en un 80% son arreados a caballo, en forma lenta y sin presencia de perros.

2 .4.3.a 5 Rutina de ordeñe

Los resultados obtenidos de la evaluación de las características de la rutina de ordeñe se presentan en el cuadro siguiente:

Característica	(%)
Uso de guantes	10
Despunte (fondo negro)	17
Lavado adecuado de pezones	70
Secado de pezones	0
Colocación adecuada de pezoneras	98
Utilización de pesas	47
Ordeñe completo	82
Sobre-ordeñe	31
Retiro adecuado de pezoneras	81
Sellado correcto de pezones	74
Ordeñe manual	84

2.5 Manejo de terneros

El 92% de los terneros eran criados a “estaca”, es decir, una vez separados de la madre son atados a una estaca generalmente de hierro que contiene un aro para colocar un balde donde se le proporciona leche, una o dos veces por día.

El resto son mantenidos en corrales que pueden ser jaulas o “guacheras”, generalmente con espacio insuficiente para la cantidad de animales que alberga.



Foto 5. Terneros en corral



Foto 6. Terneros a estaca

En cuanto al manejo de los terneros, el tiempo medio de destete de los terneros es de 36 horas (0 a 96).

El tiempo medio de desleche (cuando se le suspende el suministro de leche y pasa a comer pasto) es de 63 días (0 a 100). Ver tabla 17.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
T_desleche	73	62.83562	15.03793	0	100

Tabla 17. Media del tiempo de desleche de los terneros

En el 37% de los casos, se les proporciona alimento calcico a los terneros.

2.6 Desarrollo de un sistema de evaluación del BA

Como se desprende de lo anteriormente expuesto, el Bienestar Animal es una característica de cada animal y un concepto multidimensional, por lo que no se puede medir usando un solo parámetro. Cada animal difiere de otro en su genética, en la experiencia previa y en el temperamento, esto hace que pueda experimentar el mismo ambiente de diferentes maneras. Incluso entornos aparentemente similares pueden ser manejados de diferente forma por distintos operarios, influyendo en la percepción de cada animal.

Con relación a la medición del BA, se podría hacer de manera directa, a través de una serie de medidas basadas tanto en comportamiento, salud y parámetros fisiológicos; apoyadas en medidas indirectas basadas en el medio ambiente que rodea al animal (instalaciones, manejo de los animales, etc.), éstas pueden estar más o menos interrelacionadas.

Lamentablemente, no hay ningún indicador que por si solo pueda darnos idea del bienestar de un animal y mucho menos de un establecimiento, no existe el "gold standard" o "medida de oro" para el bienestar de los animales en general, tampoco hay información disponible sobre la importancia relativa que los animales atribuyen a los diversos aspectos del bienestar. Hay bastante controversia entre los científicos a nivel mundial en cuanto a como considerar estos parámetros, si en forma separada o en forma global: enfoque holístico. Es necesario realizar más estudios y consultas a expertos de forma de ajustar una lista de medidas prioritarias y adjudicarles el peso relativo a cada una, de acuerdo a cada sistema productivo.

El uso de varias medidas aumenta la precisión, pero hace más difícil la obtención de datos y el análisis de la información. La integración de las medidas que evalúan el Bienestar de los animales, permitiría clasificarlo pasando de muy pobre a muy alto.

Durante este proyecto, se trabajó profusamente en comprobar la fiabilidad y estandarización de las medidas basadas en los animales, ya que al ser muchas de ellas basadas en observaciones, suelen ser muy subjetivas; así mismo se trabajó en la viabilidad de estas medidas en las condiciones prácticas de cada sistema productivo.

Dentro del Proyecto *Welfare Quality*® (www.welfarequality.net), se determinaron ejemplos de las medidas basadas en los animales lecheros, incluyendo condición corporal, cojeras, lesiones en piel y/o mucosas, inflamación, presencia de diferentes enfermedades, la incidencia de conductas agonísticas, distancia para evitar acercarse a un humano, suciedad de miembros y/o ubres, el tiempo que destina el animal al descanso, el porcentaje de animales que se golpean con las instalaciones al echarse o acostarse, mutilaciones rutinarias tales como descorne, corte de cola, etc.

De las medidas anteriormente expresadas, hay algunas que no se aplican en nuestros sistemas extensivos o semi-extensivos de producción lechera, ya que las vacas no están en cubículos sino a campo entre los ordeños. Sin embargo, una medida que no fue considerada en el proyecto europeo fue la distancia que deben caminar los animales diariamente, y la misma es una de las medidas más relevante en nuestros sistemas. Esto confirma que para cada sistema productivo es necesario determinar que indicadores se deberán tener en cuenta.

De acuerdo a la dificultad que presentan la mayoría de las variables observadas, en este trabajo se han definido algunos grupos o criterios, basados en la bibliografía mundial consultada y en las cinco libertades, dividiendo los indicadores según sean basados en el animal o en el entorno:

Indicadores basados en el animal

1. Animales adecuadamente alimentados (sin hambre, sin sed), lo que se puede medir a través de la Condición Corporal de los mismos, considerándose "buena" por encima del grado 3 de la escala de Edmonson, utilizada en este trabajo.
2. Animales libres de enfermedades (en una inspección visual realizada en el establecimiento), se puede medir a través del registro de: rengueras, corrimientos oculares, nasales, lesiones de cualquier tipo en los tegumentos, diarreas, etc. En cuanto a las rengueras, se podría considerar un nivel adecuado la presencia de un 3% o menos de animales levemente rengos en un establecimiento. Sin embargo, este valor puede variar sustancialmente según el momento del año en que se realice la visita, por condiciones climáticas fundamentalmente. Así mismo, las características de la leche, como recuento de las células somáticas y presencia de bacterias, ya que de estar aumentadas serían indicadores de lesiones o enfermedad de la glándula mamaria.
3. Animales que se comportan normalmente (implica la ausencia de estereotipias, o demostraciones de comportamiento diferente de la normalidad de su especie). Este parámetro, si bien es importante en

los países con sistemas intensivos de producción, en el nuestro no parece tener tanta relevancia.

4. Adecuado medio ambiente (incluye manejo por parte del operario, instalaciones, caminaria, etc.). También aquí debemos ser cautos a la hora de definir un criterio, ya que no necesariamente una evaluación baja en cuanto a instalaciones implica que los animales no tengan bienestar. Por el contrario, en ocasiones, la presencia de instalaciones buenas con manejos inadecuados por parte de los operarios, conlleva a un deterioro en el bienestar de los animales.

Se podrían definir tres grandes divisiones o niveles:
Muy bueno: los animales se encuentran con un nivel muy alto de bienestar,

Aceptable: el bienestar de los animales está por encima de los requisitos mínimos,

No aceptable: el bienestar de los animales es bajo y se considera inaceptable

Los límites entre estas categorías no son sencillos de definir, ya que se deben tener en cuenta no solamente todos los parámetros anteriormente mencionados, sino que se debe estudiar mucho más sobre como inciden determinados indicadores en el bienestar general de un animal y el “peso” que se le adjudica a cada uno con relación al total. Se podrían fijar valores para cada categoría, sin embargo, esto es muy peligroso ya que si un establecimiento tiene algunos indicadores malos pero otros muy buenos, y se lo cataloga como inaceptable, éste podría ser pasible de algún tipo de sanciones.

La tabla 18 trata de reunir los criterios anteriormente mencionados, agrupándolos a los efectos de poder comenzar a catalogar al establecimiento.

Sería necesario la utilización de programas y modelos que le atribuyeran un determinado “peso” intrínseco a cada uno de los criterios y subcriterios evaluados, establecer un sistema de compensación entre ellos por lo expuesto anteriormente. Existen métodos matemáticos de agregación de variables tales como los métodos de agregación ordinales, la teoría de la multi-utilidad (MAUT) y otros métodos matemáticos muy sofisticados que escapan a los objetivos de este proyecto, que nos permitirían obtener escalas para clasificar el bienestar en general dentro de un establecimiento dado.

INFORME FINAL – FPTA 244

Tabla 18. Criterios e indicadores de Bienestar

	indicador	MB	A	NA
1.	CC (% vacas <3)	Menos 20%	Entre 20% - 50%	Mas 50%
	RCS	Hasta 150000	hasta 350000	Mas de 350000
	RB	Menor de 10000	Entre 10000 y 15000	Mas de 15000
2.	R L	Menos 3%	Entre 3 y 10%	Mas de 10%
	R S	0	Menos 7%	Mas 7%
	L P	0	Menos 10%	Mas 10% en verano Mas 20% en invierno
	S M P	Menos 5%	Menos 15%	Mas 15% en verano Mas 30% en invierno
3.	Incomodas	0	Menos 10%	Mas 20%
4.	Distancia recorrida	Hasta 500 mts	Hasta 2000 mts	Mas de 2000 mts
	Caminos acceso	Lisos, sin desniveles, sin barro ni piedras	Con algun desnivel, pero sin barro ni piedras	Desniveles Presencia agua piedras, Exceso barro
	Corral espera	Bordes curvos, sombra, piso firme, con aspersión	Sin bordes salientes, con sombra, piso firme	Sin sombra Piso desnivel Borde rotos
	Sala ordeñe	Clara, bien ventilada, amplia, sin escalones	intermedio	Oscura Poca ventilación Con escalones
	Rutina de ordeñe	Todos los pasos correctamente realizados	Algún paso inadecuado	Mas de dos pasos inadecuados

CC condición Corporal; RCS recuento de células somáticas; RB recuento bacteriano; RL renguera leve; RS renguera severa; LP lesiones en pezones; SMP suciedad en miembros y pezones.

Como se puede observar, es bastante difícil que se cumplan todos los criterios de una misma forma, por lo que en algunos casos los parámetros pueden ser muy buenos, mientras que en otros muy malos aun dentro del mismo establecimiento; lo que torna muy difícil hacer una evaluación final objetiva.

Por ejemplo si tomamos el establecimiento N°2:

ESTABLECIMIENTO No 2	
CC (% vacas <3)	NA (85% vacas CC menor 3)
RCS	MB (155000)
RB	A (13000)
R L	NA (26% vacas rengas leves)
R	MB (0)
Distancia recorrida	A (2000 mts)
Estado instalaciones	MB

Aparecen dos No Aceptables, tres Muy Buenos y un aceptable, cómo consideraríamos el Bienestar de los animales de ese establecimiento?

Por ejemplo si tomamos el establecimiento N°15:

ESTABLECIMIENTO No 15	
CC (% vacas <3)	MB (7,7% vacas CC menor 3)
RCS	A (315000)
RB	NA (17000)
R L	A (9,89% vacas rengas leves)
R S	NA (5,49% rengas severas)
Distancia recorrida	NA (2200 mts)
Estado instalaciones	MB

En este caso aparecen dos MB, dos A y tres NA, como calificamos este establecimiento desde el punto de vista del BA?

Si bien, se consiguió comenzar a desarrollar un sistema de evaluación del BA en los establecimientos lecheros, basado en los criterios anteriormente expuestos, son necesarios más estudios a los efectos de poder ajustar mejor dichos criterios y los puntajes que se asignarían a cada establecimiento antes de catalogarlo desde el punto de vista del Bienestar de los animales.

2.7. Impacto económico

La eficiencia en la producción lechera se basa en la cantidad de litros de leche producida y de su calidad en términos de grasa y proteínas.

Todo lo que afecte el bienestar de la vaca va a afectar directamente la producción, por lo que las claudicaciones moderadas o severas que le impidan al animal caminar para buscar el alimento y además le produzca dolor van a reflejarse en una brusca disminución de leche.

Los problemas relacionados a la glándula mamaria, ya sea inflamación (mastitis) o lesiones físicas en los pezones también redundarán en disminución de a

producción láctea. Concomitantemente, aparecerá un aumento en las células somáticas en la leche y en ocasiones aumento del recuento bacteriano, todo lo cual baja considerablemente la calidad de la leche y con ello un descuento aún mayor al productor.

Un simple análisis muestra que si un productor con 100 vacas en ordeño que producen promedio de 15 litros por animal, estaría en condiciones de remitir 1500 litros de leche. De acuerdo al precio de la leche actualmente en Uruguay (promedio \$u 6), estaría en condiciones de recibir un neto de \$U 10200 por día que remita su producto. Obviamente, se calcula entre un 60 y 70% de todo tipo de gastos, lo que le dejaría entre \$u2000 y \$u3000 de ganancia neta.

Ahora bien, si por los motivos expuestos a lo largo de este informe, se instalan problemas que afecten la salud y el bienestar de los animales, como por ejemplo si el 6% de sus animales presentan rengueras, lo que según la bibliografía internacional produce un descenso de la producción láctea del 10% (Hernández, 2002) su producción sufrirá un descenso considerable en cantidad y calidad.

Si además el 10% de las vacas estuvieran con algún tipo de lesión en la ubre y el 12% de los animales con problemas en los pezones, etc., tendrá una producción de menor cantidad de animales pero además menos litros de leche para remitir, ya que las 100 vacas producirán un promedio de 12 litros por día, en lugar de un promedio mayor. Pero tal vez la leche de cuatro de ellas no pueda ir al tanque general sino que deba ir al tarro, significando una merma en la producción total del establecimiento. Adicionalmente, la calidad de la leche es inferior y los gastos por concepto de tratamiento veterinario se incrementarán, por lo que el productor tendrá una pérdida económica entre 50 y 70%.

Excesivas distancias que tienen que caminar las vacas al menos dos veces por día que les causa fatiga innecesaria y el piso tanto del corral de espera como de la sala de ordeño con escalones, declives, angostamientos o ángulos rectos les provoca miedo e inestabilidad (resbalándose) contribuyendo a aumentar el miedo del animal a caerse. La falta de agua, la falta de la cantidad adecuada de alimento para sus necesidades metabólicas y fundamentalmente el trato rudo por parte de los operarios. Son todos factores que provocan una disminución de la producción de leche, en cantidad y a veces en calidad.

2.8. Conclusiones y recomendaciones

Del análisis de los registros recabados en 37 establecimientos lecheros de la cuenca del Uruguay que fueron visitados en tres oportunidades durante casi tres años (111 visitas), hemos podido determinar que el Bienestar Animal es el resultado de la interacción de múltiples variables tanto a nivel del animal como del ambiente que lo rodea.

El estudio de más de 250 factores con alta variabilidad, sumado al efecto año, estación y establecimiento, conspiró en el hallazgo de asociaciones definidas entre algunas variables.

Debemos jerarquizar las variables de producción y manejo de acuerdo a su impacto sobre el bienestar animal.

Es de gran relevancia el cuidado de la salud del animal en general pero en particular el cuidado de la salud de la ubre y pezones; también el cuidado y manutención adecuada de los caminos de acceso a las instalaciones así como las propias salas de ordeño y corrales donde los animales deben esperar varias horas hasta ser ordeñados.

Así mismo, hemos podido identificar ciertas limitantes particulares del tipo de sistema de producción que será necesario trabajar para corregir. El numero suficiente y la capacitación adecuada del personal que trabaja con los animales pasa a ser vital, ya que se constato que el efecto numero de operarios por vaca en ordeño presenta una correlación estadísticamente significativa, por lo que un buen trabajador promoverá una mejor producción lechera en un establecimiento.

Creemos que con este trabajo se ha logrado obtener una visión global de la realidad de la lechería en algunos establecimientos del Uruguay, a partir de la cual nos permitirá definir y priorizar futuras líneas de trabajo.

Consideramos que estos datos constituyen un aporte esencial, ya que en el país no había información científica que evaluara el bienestar de los animales de las explotaciones lecheras desde el punto de vista integral. Creemos que se deben continuar investigando las causas que pueden estar afectando el bienestar de los animales productores de leche en el Uruguay, así como difundiendo y capacitando a todo el personal que trabaja en forma directa con los animales. De esta forma se podrán implementar estrategias para mejorar el estado de los animales a la vez que se incrementarán la calidad y cantidad de su producción.

Estamos convencidos que la aplicación de las buenas practicas ganaderas (BPG) a la hora de producir leche son absolutamente necesarias, mejoraría la producción y evitaría o mitigaría importantes perdidas económicas para los productores. Las mismas se basan en mantener al animal sano, bien alimentado y en un ambiente donde no corra riesgo su integridad física. Es necesario mantener una adecuada rutina de ordeño, básicamente mediante un correcto lavado y sellado de pezones. Es muy importante el buen funcionamiento de la máquina ordeñadora así como el uso de pomos de secado, el tratamiento de casos clínicos en la lactancia y eliminación de animales con patologías endémicas o crónicas.