

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

CARACTERIZACIÓN DE VACAS LECHERAS A TRAVÉS DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL Y SU RELACIÓN CON PRÁCTICAS DE MANEJO, INFRAESTRUCTURA Y MEDIO AMBIENTE EN PREDIOS LECHEROS DEL URUGUAY

por

**Viviana Ruth BOROSKI RESKE
Susana Marta MARTINO QUARTARA
Malvina María PRIETO LAPORT**

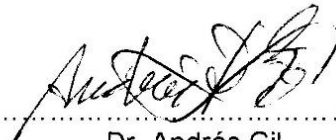
**TESIS DE GRADO presentada como uno de los requisitos para obtener el título de Doctor en Ciencias Veterinarias
Orientación: Higiene, Inspección, Control y Tecnología de los Alimentos**

MODALIDAD Ensayo experimental

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2023**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Presidente de Mesa:


.....
Dr. Andrés Gil

Segundo Miembro (Tutor):


.....
Dra. Stella Huertas

Tercer Miembro:


.....
Dr. Juan P. Damián

Fecha:

.....28/06/2023.....

Autores:


.....
Viviana Ruth Boroski Reske

.....
Susana Marta Martino Quartara

.....
Malvina María Prieto Laport

AGRADECIMIENTOS

A las Dras. Stella Huertas y Déborah César, por darnos la oportunidad de realizar este trabajo, por confiar en nosotras y dedicarnos su tiempo, por brindarnos su apoyo y compartir sus conocimientos. Por todo esto muchas gracias.

A la Dra. Elena de Torres por su asesoramiento y entrenamiento en las etapas previas de este trabajo y en la confección de los formularios.

A las Dras. Ximena Salaberry y Virginia Artegoitia por brindarnos su amistad, buenos consejos y momentos compartidos.

A los Dres. Osvaldo Mourglia, Luis Albornoz y Néstor Miraballes por guiarnos en las visitas a los establecimientos.

A los propietarios y personal de los establecimientos donde se realizaron las visitas; sin su colaboración este trabajo no hubiera sido posible, gracias por permitirnos utilizar sus instalaciones y por la disposición para contestar nuestras preguntas.

A los Dres. José Piaggio y Andrés Gil por su colaboración en el trabajo estadístico.

Al Departamento de Bioestadística de la Facultad de Veterinaria por abrirnos las puertas y hacernos sentir parte del equipo.

Al Dr. Juan Manuel Ramos por la colaboración y asesoramiento en la extracción de las muestras de sangre.

A los funcionarios de Biblioteca por su asesoramiento en la realización de la bibliografía.

A nuestras familias, amigos y compañeros de estudio que nos acompañaron durante estos largos años, gracias por el apoyo incondicional, cariño y paciencia

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

	Página
<u>Cuadros</u>	
Cuadro I: Establecimientos seleccionados según los criterios establecidos.....	26
Cuadro II: Porcentaje de instalaciones consideradas en cada categoría.....	35
Cuadro III: Análisis de la Rutina de ordeño.....	36
Cuadro IV: Características descriptivas de los pezones durante el período de estudio.....	38
Cuadro V: Dispersión por establecimiento de los grados de renguera.....	39
Cuadro VI: Dispersión por establecimiento de la condición corporal.....	40
<u>Figuras</u>	
Figura 1: Grados de condición Corporal.....	15
Figura 2: Áreas observadas para determinar los grados de condición corporal.....	15
Figura 3: Sala de ordeño buena.....	28
Figura 4: Sala de ordeño regular.....	28
Figura 5: Sala de ordeño Mala.....	28
Figura 6: Camino bueno.....	30
Figura 7: Camino regular.....	30
Figura 8: Camino malo.....	30
Figura 9: Grado 2 de renguera.....	32
Figura 10: Porcentajes de aparición de los distintos grados de suciedad obtenidos mediante la observación de 768 animales durante el ordeño.....	37
Figura 11: Porcentajes de los grados de renguera evaluados en 1007.....	38
Figura 12: Porcentajes de la condición corporal evaluada en 1007 animales.....	39
Figura 13: Distribución del nivel de cortisol en el grupo control y problema.....	40

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.	3
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.....	4
1. <u>RESUMEN</u>	7
2. <u>SUMMARY</u>	8
3. <u>INTRODUCCIÓN</u>	9
4. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	11
4.1. BIENESTAR ANIMAL.....	11
4.2. FACTORES RELACIONADOS AL BIENESTAR ANIMAL.....	13
4.2.1. <u>Comportamiento de los animales</u>	13
4.2.2. <u>Condiciones de los pezones</u>	14
4.2.3. <u>Locomoción</u>	15
4.2.4. <u>Condición Corporal</u>	15
4.2.5. <u>Instalaciones</u>	17
4.2.6. <u>Rutina de Ordeño</u>	20
4.2.7. <u>Interacción humano animal</u>	21
4.3. <u>ESTRÉS</u>	22
4.3.1. <u>Recordatorio Anatómico</u>	22
4.3.2. <u>Recordatorio Fisiológico</u>	23
4.3.3. <u>Medición de Cortisol para valorar la intensidad del estrés</u>	23
5. <u>OBJETIVOS</u>	25
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	25
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
6. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	26
6.1. TAREAS PREVIAS	26
6.2. CONFECCIÓN DE FORMULARIOS	26
6.3. ELECCIÓN DE ESTABLECIMIENTO	26
6.4. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	27
6.4.1 <u>Medidas basadas en las instalaciones</u>	27
6.4.1.1. Corral de espera.....	27
6.4.1.2. Bebederos.....	27
6.4.1.3. Sala de Ordeño.....	27
6.4.1.4. Construcciones anexas.....	29
6.4.1.5. Accesos y caminos.....	29
6.4.2. <u>Medias basadas en el manejo dentro de la sala de ordeño</u>	31
6.4.3. <u>Medidas basadas en los animales dentro de la sala de ordeño</u>	31
6.4.3.1. Comportamiento de los animales.....	31
6.4.3.2. Suciedad de los animales.....	31
6.4.3.3. Condición de los pezones.....	31

6.4.4. <u>Medidas basadas en los animales fuera de la sala de ordeño</u>	32
6.4.4.1. Locomoción.....	32
6.4.4.2. Condición Corporal.....	32
6.4.4.3. Salud.....	33
6.4.4.4. Estrés.....	33
6.4.4.4.1. Elección y preparación de los animales.....	33
6.4.4.4.2. Extracción de Sangre.....	33
6.5. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	34
7. <u>RESULTADOS</u>	35
7.1. <u>INSTALACIONES</u>	35
7.2. <u>MANEJO DENTRO DE LA SALA DE ORDENE</u>	36
7.3. <u>MEDIDAS BASADAS EN LOS ANIMALES DENTRO DE LA SALA DE</u> <u>ORDEÑE</u>	37
7.4. <u>MEDIDAS BASADAS EN LOS ANIMALES FUERA DE LA SALA DE</u> <u>ORDEÑE</u>	38
8. <u>DISCUSIÓN</u>	41
9. <u>CONCLUSIONES</u>	43
10. <u>RECOMENDACIONES</u>	43
11. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	44
12. <u>ANEXOS</u>	49
12.1 ANEXO I.....	49
12.2 ANEXO II.....	51
12.3 ANEXO III.....	58

1. RESUMEN

La producción lechera en nuestro país es de gran relevancia siendo una de las actividades más estables en los últimos años de nuestra economía. Conociendo los problemas de salud existentes en los animales a causa de los avances tecnológicos, la intensificación de dicha producción y el aumento diario de las exigencias con respecto a la cantidad y calidad de leche producida, es de interés evaluar en qué condiciones se encuentran nuestros establecimientos y la población de ganado lechero con respecto al Bienestar Animal. La evaluación se realizó a través de la medición de diferentes parámetros relacionados con el animal (afecciones físicas, comportamiento, relación con el medio, niveles de cortisol), condiciones ambientales, instalaciones, caminería y manejo.

Durante el período comprendido entre octubre de 2007 y marzo de 2008 se visitaron 15 establecimientos lecheros del Uruguay. La información se recabó en formularios con carácter de encuesta especialmente elaborados, y los datos se presentaron en forma descriptiva.

Para el análisis de los datos se utilizaron planillas electrónicas con variables categóricas numéricas. Se utilizó estadística descriptiva en base a porcentajes y frecuencias. Para el análisis de los niveles de cortisol se utilizó el software Stata Statistical: Release 10 (StataCorp. 2007).

En una muestra de 1007 animales el 74,58% presentó condición corporal aceptable, 6% presentó renguera leve y 0,6% renguera severa. De 2527 pezones valorados las características de mayor prevalencia fueron, piel normal (63,99%), anillo liso (76,53%) y base del pezón engrosada (15,39%). Al evaluar la sala de ordeño del total de los establecimientos visitados, se observó 46,67% en estado bueno, 46,67% en estado regular y 6,67% en estado malo. Un 93,33% presentaban ángulos rectos, escalones o pendientes, aunque se observó que en un 73,33% el flujo de los animales era ágil. Los caminos recorridos por las vacas hacia la sala de ordeño resultaron sólo en un 33,33% buenos y la distancia promedio recorrida por día fue de 4,5 kilómetros (mín. 2, máx. 10 km). El 80% de los establecimientos suplementaban con un promedio de 2,18 kg de ración durante el ordeño (min. 1, máx. 4 kg). Se comparó el nivel de cortisol en plasma entre un grupo control y un grupo problema (patologías podales y su correspondiente tratamiento) donde se obtuvieron valores más elevados en el segundo grupo.

Se concluye sobre la muestra estudiada que la salud animal es buena, el manejo es también aceptable, sin embargo, con respecto al ambiente hay carencias.

2. SUMMARY

Milk production in Uruguay is of great importance since it has constituted one of the most stable activities of our economy in the last few years. It is from the knowledge of the health problems affecting animals due to technological advances, the intensification in production and the daily increase in the demands regarding quantity and quality of the milk produced that it is of interest to evaluate the condition of our dairy farms and of the dairy cattle population as regards Animal Welfare. This evaluation was carried out by measuring various parameters associated with the animal (physical ailments, behaviour, relationship with the environment, cortisol levels), the environmental conditions, the facilities, the roads and the handling of the animals.

We visited 15 dairy farms in Uruguay between October 2007 and March 2008. The information was collected using survey-like forms which were specially designed, and the data was presented in a descriptive way.

The information was analysed using electronic spreadsheets with numeric categorical variables. Descriptive statistics based on percentages and frequencies was used. Stata Statistical (Release 10 - (StataCorp. 2007) software was used for the analysis of cortisol levels.

Within a sample of 1007 animals, 74.58% showed an acceptable physical condition, 6% showed a slight limp and 0.6% a severe limp.

Out of a total of 2527 nipples valued, the prevailing characteristics were normal skin (63.99%), smooth sphincter (76.53%) and thickened nipple base (15.39%).

When evaluating the milking rooms in all the farms visited, 46.67% were in good conditions, 46.67% in regular condition and 6.67% in bad condition; 93.33% had right angles, steps or slopes, although it was observed that in 73.33% of the cases the animal flow was good.

The roads covered by the cows towards the milking room were good only in 33.33% of the cases and the average distance covered per day was of 4.5 km (min. 2 km; max. 10 km).

80% of the farms provided an average supplementary ration of 2.18 kg during milking (min. 1kg; max. 4 kg).

The plasma cortisol levels in the control group and the problem group were compared (foot pathologies and corresponding treatment), the second group showing higher values.

It is concluded that, within the sample analysed, animal health is satisfactory, the handling of the animals is acceptable; however, the environment leaves a lot to be desired.

3. INTRODUCCIÓN

El bovino es un animal de manada, así como también un animal de presa (no de ataque) por lo que se aleja del predador. Por lo tanto, para poder valorar el bienestar animal relacionado con las prácticas de manejo, es importante conocer su conducta (Grandin, 2000). La conducta animal es un indicador del estado de salud y este depende del bienestar. La conducta se puede definir tan solo, como la respuesta de un organismo al ambiente (Lagger, 2006), a su vez el bienestar de un animal está relacionado con el intento de adaptación a ese medio (Fraser y Broom, 1997).

El Farm Animal Welfare Council (FAWC, 1992) considera que debe tomarse en cuenta el estado mental producido por condiciones ambientales adversas y el mal trato al evaluar el bienestar de los animales. Hughes (1976) define el bienestar animal como “el estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente”. Con el objetivo de mejorar el bienestar de los animales, se crean las “cinco libertades” (FAWC, 1992) basadas en el estado de nutrición, comodidad, salud, temperamento y conducta, es decir, la forma en que se adecua el animal a la disposición de recursos, o sea, el manejo. Estas libertades se enfocan en prevenir el sufrimiento innecesario y satisfacer las necesidades de los animales. Actualmente se está revisando la propuesta de los cinco dominios, que parten del modelo propuesto por Mellor y Reid en 1994, ya que las libertades no consideran los estados positivos de los animales al evaluar el bienestar animal. Los cinco dominios nos llevan al concepto de “una vida digna de ser vivida”. (Mellor y Reid (1994) citado por Paranhos da Costa, 2022).

El Bienestar Animal se ha convertido en una temática importante desde el punto de vista sociocultural, científico, político, comercial y ético a nivel mundial. (Gallo, 2022). Es sabido que para obtener alimentos seguros para el consumo se debe partir de animales saludables, lo cual requiere de un monitoreo del bienestar desde su origen en el campo (Lagger, 2006). Es cada vez mayor la cantidad de consumidores que exigen no solamente sanidad e inocuidad en los productos lácteos sino también que provengan de animales que hayan sido tratados respetando las normas y estándares de Bienestar Animal (Huertas, 2007). Existen diversas opiniones que generan un gran debate en lo referente al bienestar de los animales productores de alimentos. Esto ha dado lugar a que tanto los veterinarios como los actores del sector industrial desarrollen sistemas de manejo y alojamiento de los animales, con el fin de reducir los factores estresantes facilitando el bienestar de los animales para así alcanzar altas metas productivas (Radosits, Gay, Blood y Hinchcliff, 2002). No solo se limita a un tema de productividad, sino también de comercio. Por ejemplo, la Unión Europea exige a sus productores cumplir protocolos entorno al Bienestar Animal que regulan el trato, las condiciones de producción y el comercio de animales de granja, Uruguay no es la excepción siendo requisito el cumplimiento de normas entorno al Bienestar Animal para la comercialización del ganado y subproductos. La OMSA (Organización Mundial de Sanidad Animal, antes OIE) es una organización intergubernamental, fundada en 1924, que se encarga de proporcionar las directrices aplicables al Bienestar Animal. La misma establece: “el uso de animales acarrea una responsabilidad ética de asegurar el bienestar de tales animales al mayor grado factible” (World Animal Protection, 2006). Dentro de sus cometidos, con respecto a la comercialización, colabora con la Organización Mundial del Comercio (OMC) mediante la elaboración de normas sanitarias aplicables al comercio internacional de animales y productos de origen animal.

Como parte de su labor, la OMSA cuenta con el Código Sanitario para los Animales Terrestres (relativo a los mamíferos, los reptiles, las aves y las abejas) de adhesión voluntaria por parte de los países miembros de esta organización. En Uruguay el tema Bienestar Animal ha tenido una interesante evolución. En 2009 se crea la ley de Protección, Bienestar y Tenencia de animales (Ley N° 18471) que tiene por fin la protección de los animales en su vida y bienestar. En 2020 se crea el Instituto Nacional de Bienestar Animal (INBA) el cual se pone en funcionamiento en 2021 y en el nuevo plan de estudios (2021) de la Facultad de Veterinaria se ha incluido el Bienestar Animal como asignatura, en donde además se imparten cursos de actualización para todos los involucrados en el sector. Si bien han sido importantes los avances en el marco legislativo del Bienestar Animal, todavía quedan muchos aspectos para mejorar, sobre todo a nivel de animales de producción, los menos considerados en la mencionada ley 18471, ya que lo referente a los animales de producción, queda en el ámbito del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP) y es regulado mediante decretos. Es necesario un firme posicionamiento de nuestro país a nivel internacional en este tema, de forma que se pueda seguir considerando a Uruguay un lugar donde los animales viven libremente, en un ambiente natural y con bienestar, en donde se generan productos inocuos y provenientes de animales sanos desde todo punto de vista (Huertas, 2009).

El bienestar de los animales no es importante únicamente para los animales. Más de mil millones de personas en todo el planeta dependen directamente de los animales para subsistir. Mejorar el bienestar de los animales puede contribuir a mejorar el bienestar de quienes dependen de esos animales. Es evidente que el principal objetivo de los productores es aumentar la producción láctea enfocándose en incrementar su rentabilidad económica dejando de lado, en muchas ocasiones, el bienestar del animal, generando entre otras cosas un elevado nivel de estrés. El estado patológico que se da cuando los factores estresantes ponen en riesgo el bienestar del animal se conoce como distrés (Tadich, Gallo y Alvarado, 2000). Esto puede ocurrir frente a experiencias negativas que generan respuestas fisiológicas, independientemente de si el estímulo es emocional (por ejemplo, el miedo) o físico" (el ejercicio intenso o el dolor). Temple Grandin (1997) afirma que el miedo genera una situación de alerta muy importante en el animal. Esta autora concluye que el estudio del "lenguaje del animal" (vocalización, posturas antiálgidas, etc.) asociado a indicadores sanguíneos de estrés (hormonas asociadas a la glándula pituitaria) se pueden usar como una medida del compromiso del bienestar de los animales. La experiencia previa y la genética influyen directamente en la respuesta de un individuo al estrés. Esto contribuye a la aparición y aumento de enfermedades, las cuales desencadenan una situación de estrés donde el animal se encuentra limitado para una buena producción, tanto en cantidad como en calidad, generando así importantes pérdidas económicas. Estas pérdidas pueden verse incrementadas no solo a nivel del productor sino también a nivel del país, el cual pierde mercado, ya sea por una disminución abrupta de la producción de leche (Green, Hedges, Schukken, Blowey y Packington, 2002), el deterioro de la condición corporal (Acuña, 2002), el aumento de incidencia de patologías podales, los costos de tratamientos y las pérdidas de leche por residuos de antibióticos, la disminución de la eficiencia reproductiva (Lucey, Rowlands y Russell, 1986), el incremento en la tasa de descarte y atención veterinaria.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. BIENESTAR ANIMAL

Para valorar el Bienestar Animal es necesario disponer de una definición clara del concepto de bienestar. Desafortunadamente no existe una única definición que sea aceptada por todos los científicos que estudian esta temática. Al contrario, prácticamente cada autor utiliza su propia definición. El Bienestar Animal se define según Hughes (1976) como “el estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente”. Al mismo tiempo Broom (1986) lo define como “la capacidad de un individuo de adaptarse con éxito al medio ambiente”. Asimismo, este autor entiende que el bienestar se puede medir a través de diferentes indicadores como ser, las posturas que adopta el animal, el estado corporal y el estado de salud. A su vez, el bienestar se puede medir a través de indicadores metabólicos como cortisol u otras hormonas secretadas al torrente sanguíneo (Warriss et al., 1995; Tadich et al., 2000). El bienestar animal comprende el bienestar físico y mental de los animales (capaces de sufrir) e implica reflexiones acerca de cómo evolucionaron y sus ambientes naturales. Es una descripción del estado de los animales y del efecto que tienen sobre ellos el cuidado o el maltrato. Hay investigaciones que sugieren que todos los vertebrados tienen la “capacidad de sentir y percibir”, es decir, tener sensaciones y experimentar sufrimiento y placer (Declaración Universal sobre Bienestar Animal, DUBA, 2008). Según la OMSA, el bienestar animal es “el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere” (Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), 2023). Las cinco libertades son las directrices que guían a la OMSA y han sido las bases para marcos legales en referencia a Bienestar Animal. Son las bases del Bienestar Animal en el mundo sobre las que se apoyan las formas de evaluación, monitoreo y recomendaciones en el tema. (Huertas, 2009). Las libertades son:

- I. Libres de sed y hambre, con una dieta que permita mantener a los animales fuertes y saludables.
- II. Libres de incomodidad, brindando un ambiente confortable, seguro, con espacio suficiente.
- III. Libres de dolor, heridas y enfermedades, ya sea por medio de programas preventivos o de diagnóstico rápido y tratamientos efectivos.
- IV. Libres de expresar su comportamiento normal, en un área apropiada, instalaciones adecuadas y en compañía de su propia especie.
- V. Libres de miedos y estrés, proporcionando un trato correcto y condiciones que eviten el sufrimiento mental.

En los últimos años han surgido nuevos paradigmas y definiciones de Bienestar Animal que incluyen la teoría de los tres círculos, los cinco dominios, Escalas de calidad de vida, entre otras.

Actualmente está ganando relevancia el concepto de los 5 dominios del Bienestar Animal, ya que las libertades se enfocaban en prevenir el sufrimiento innecesario y satisfacer las necesidades de los animales, sin considerar estados positivos al evaluar el Bienestar Animal. (Paranhos da Costa, 2022).

Se consideran 4 dominios funcionales (nutrición, salud, medio ambiente y comportamiento) y un dominio mental (estado mental) (Mellor et al., 2020). De esta forma el estado de bienestar de un animal depende directamente de la interrelación entre estos dominios, ya que el cambio en uno de ellos tiene implicaciones directas o indirectas para los demás, y una vida digna de ser vivida implica un balance positivo en el estado de bienestar de un animal frente a las condiciones en las que vive y muere. (Paranhos da Costa, 2022).

Frente al manejo del ganado están siempre presentes el componente humano, las instalaciones y el carácter del animal existiendo una gran interacción entre estos tres elementos (Warriss, Bevis y Young, 1990). Se plantean ciertos inconvenientes relacionados a cada uno de estos elementos. Con respecto al componente humano se citan la falta de experiencia en el trato de los animales, el manejo rudo, la falta de información, la negligencia, el uso de picanas, palos y/o perros mal entrenados. En lo que respecta a las instalaciones, cuando estas no son adecuadas predisponen a lesiones en los animales y una alteración en el flujo de los mismos. En lo concerniente al carácter de los animales se plantea la variabilidad individual (animales nerviosos, huidizos y excitables) así como también el estado fisiológico en que se encuentre el animal y la categoría del mismo. Estas características pueden promover un mal manejo, que puede generar estrés, pudiendo ser psicológico (producido por el encierro, manejo inadecuado, ambientes desconocidos, presencia de personas ajenas en las instalaciones, sonidos molestos, etc.) y/o físico (producido por lesiones traumáticas, temperaturas extremas, hambre, sed, etc.)

Estos estímulos producen una respuesta conocida como “miedo”, la cual difiere según el animal. El miedo puede definirse como una reacción a la percepción de un evento que amenaza la integridad del individuo (Forkman et al., 2007 citado por Damián y Ungerfeld, 2013). Puede ser inducido a través de una variedad de estímulos relacionados a la novedad (Gray, 1987 citado por Damián y Ungerfeld, 2013), a eventos sociales (Bouissou et al., 2001 citado por Damián y Ungerfeld, 2013; Fisher y Matthews, 2001 citado por Damián y Ungerfeld, 2013), o a la interacción con humanos (Rushen, 1999a citado por Damián y Ungerfeld, 2013). Esta variación depende de la experiencia previa a situaciones hostiles, ya que el bovino posee excelente memoria (Grandin, 1999), y a factores genéticos dependiendo de la raza (Grandin, 1994). Es probable que gran parte de los efectos nocivos sobre el rendimiento y la salud animal, producidos por el manejo estresante, se deban al miedo (Grandin, 1998). A su vez el manejo violento y el estrés perjudican al ganado lechero disminuyendo el flujo de leche. De hecho, golpear o atemorizar a una vaca puede disminuir en un 10% la producción de leche (Grandin, 1999). En toda producción es necesario realizar determinadas prácticas de manejo con los animales; si las mismas se realizan bajo situaciones mínimas de estrés, se contribuirá a la reducción de enfermedades, permitiendo que los animales se alimenten de forma correcta. Esto favorece el aumento de la productividad animal tanto en cantidad como en calidad (Grandin, 1998).

El bienestar de los animales se puede medir en forma directa a través de observaciones basadas en el animal y en forma indirecta a través de registros del medio ambiente (Manteca, 2007). El uso de indicadores directos ha ido en aumento en los últimos años y son los que recomienda la OMSA. (Tadich, Sepúlveda y Tadich, 2014). Dentro de las medidas basadas en el animal, encontramos que el comportamiento (vocalizaciones, incremento en las respuestas de micción, defecación y actividad locomotora), la condición física (lesiones cutáneas, articulares, del aparato locomotor, etc.), la condición corporal y la presencia de corrimientos, revisten fundamental importancia.

Asimismo, es de gran utilidad la medición de ciertos metabolitos indicadores de estrés tales como el cortisol.

En cuanto a las medidas basadas en el ambiente, son aquellos parámetros que se obtienen al evaluar lo adecuado de los recursos que le entregamos al animal y las

prácticas de manejo asociadas al sistema de producción dónde se encuentran. La ventaja de estos indicadores es que son fáciles de medir y repetir, pero tienen la desventaja de que sólo nos indican el riesgo de que ocurra un problema de bienestar y no necesariamente reflejan la condición real de los animales en un momento determinado (Tadich et al., 2014). La observación de las instalaciones, acceso al agua de bebida (cantidad y calidad), métodos de manejo y caminería, etc. son indicadores indirectos que contribuyen a estimar el bienestar de los animales.

4.2. FACTORES RELACIONADOS AL BIENESTAR ANIMAL

4.2.1. Comportamiento de los animales

El interés de los productores de mejorar y aumentar la producción láctea ha traído consigo el aumento del número de vacas en ordeño. En la mayoría de los tambos este aumento de animales lleva a un manejo donde la nutrición y las instalaciones pueden no ser adecuadas. Es común apreciar animales nerviosos, incómodos, que se rehúsan a ingresar a la sala de ordeño, alterando así su normal comportamiento, lo que está asociado a un detrimento en el bienestar de los animales, así como también pérdidas económicas debidas a la disminución de la producción y a la calidad de la leche.

La conducta o la forma de comportarse de un animal, puede ser modificada por medio del entrenamiento o medicación. Clínicamente se utiliza como medida de la actividad cerebral (Blood, 1993). Lager (2006) considera la conducta animal como un indicador del estado de salud y este depende del bienestar. Asimismo, Carthy (1969), citado por Lager (2006), define la conducta como la respuesta de un organismo al ambiente. A su vez, el bienestar de un animal está relacionado con el intento de adaptación al ambiente que lo rodea (Fraser y Broom, 1997).

Es de gran importancia el estudio del comportamiento animal ya que es una herramienta útil en el diagnóstico de enfermedades, debido a que un elevado número de enfermedades producen cambios de conducta. A su vez, la comprensión y la aplicación de principios relacionados con el comportamiento benefician la alimentación, así como también la cría de animales. Por lo tanto, el conocimiento del comportamiento normal permite apreciar cuando este sufre desviaciones (comportamiento anormal o estereotipias). Las vacas pueden presentar actitudes repetitivas y patológicas de su conducta producidas por causas restrictivas. Estas actitudes pueden ser: caminar o mover la cabeza en círculos, morder maderas, etc. (Lager, 2006).

Varios indicadores de comportamiento pueden ser útiles para identificar problemas de bienestar relacionados al ordeño, la frecuencia de pasos (cambios del apoyo del peso entre los pies o movimientos repetidos del mismo pie) se pueden utilizar como indicador de falta de confort (por ejemplo, dolor crónico o sobre ordeño) y de miedo hacia las personas. La frecuencia de patadas es también un indicador de incomodidad causado por un flujo de leche bajo, recuentos altos de células somáticas y estrés por calor. Las vacas con lesiones en los pezones (por el dolor que sufren) son más propensas a las patadas durante el ordeño. El aumento de las defecaciones, micciones y las vocalizaciones son indicadores de estrés agudo y de miedo agudo en las vacas. (Temple, Mainau, Llonch y Manteca, 2019).

La conducta de los animales es fácilmente observable; a pesar de ello hay

muchas ocasiones en las cuales resulta difícil su interpretación debido a nuestro propio comportamiento. Este concepto es fundamental debido a que el estudio del comportamiento animal se basa meramente 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, los cuales generan deterioro de la salud, del bienestar y pérdidas importantes en la producción (Anderson, 2003).

4.2.2. Condición de los pezones

La pared del pezón tiene un espesor de unos 6 milímetros y está formada por tres estratos. La capa externa es extremadamente sensible, está formada por piel desprovista de pelos y de glándulas. La capa media está formada por tejido conjuntivo y tejido muscular liso. A su vez posee un alto número de venas que constituyen un tipo de tejido eréctil que se congestiona frente a la manipulación del pezón. La capa interna está constituida por la mucosa. El conducto papilar ubicado en el extremo distal del pezón se mantiene normalmente cerrado por un esfínter formado por una concentración de músculo liso proveniente de la propia pared del pezón. Dicha acción se ve favorecida por la presencia de tejido elástico que rodea el orificio del pezón (Dyce, Sack y Wensing.,1999).

Existen varias enfermedades caracterizadas clínicamente por lesiones en la piel de las glándulas mamarias y de los pezones, siendo las mismas muy frecuentes en ganado de leche. Las lesiones producidas generan malestar, incomodidad y dolor durante el ordeño, por lo que afectan el bienestar animal (Radostits et al., 2002). Asimismo, tienen una gran importancia económica debido a que ocasionan disminución de la producción (Radostits et al., 2002).

Las lesiones de la piel de los pezones y de las glándulas mamarias pueden estar provocadas por causas infecciosas (virus, bacterias y hongos) y no infecciosas tales como acciones traumáticas, irritaciones químicas, agentes físicos, condiciones climáticas (Radostits et al., 2002). Las lesiones infecciosas pueden indicar el estándar de las prácticas de higiene y el manejo empleado en el tambo relacionado a la prevención de mastitis, evaluar la exposición a las condiciones ambientales y su relación con el bienestar de las vacas (Hillerton et al., 2001). Los factores no infecciosos pueden indicar un mal funcionamiento de la máquina de ordeño, una alteración en la rutina de ordeño y el tipo de ambiente en donde están expuestas las vacas (Mein et al., 2001). La máquina de ordeño puede producir alteraciones en el pezón tales como, cambios en la coloración, anillo en la base del pezón, daño vascular, dureza e hiperqueratosis. Las causas que afectan la condición del pezón debidas al ambiente son piel seca, piel agrietada, abrasiones y heridas, lesiones por barro, entre otras. Cuando la piel de la ubre y pezones se expone al frío, humedad y mucho barro, la capa que la protege (ácido grasos derivados de la dermis) puede ser removida, lo cual lleva a que se agriete y se seque. El barro elimina la humedad de la piel del pezón produciendo una disminución de la elasticidad de la misma (Artegoitia, 2005).

Es de gran importancia mantener la integridad de la piel y punta del pezón para prevenir problemas asociados a la glándula mamaria. La pérdida de la integridad de la piel, tanto del cuerpo, punta y canal del pezón favorece la aparición de infecciones como ser la mastitis (Jackson, 1970; Langlois, Cox, Hemken y Nicolai, 1981; Sieber y Fransworth, 1981; Mein et al, 2001), aumenta el tiempo de ordeño y disminuye la producción de leche. La mastitis en el ganado lechero es una de las principales causas de pérdidas económicas debidas a la disminución de la producción, alteración en la composición de la leche, refugos

de animales y elevados costos en tratamientos y atención veterinaria. De esta forma se ve afectado tanto el productor como la industria láctea (Radostits et al., 2002).

4.2.3. Locomoción

La marcha normal con una adecuada postura, con la presencia del dorso en una línea recta refleja a un animal sano y en buen estado de salud. Se puede presentar una alteración en la marcha debido a distintos grados de renguera/cojera producidas por lesiones en las patas o pezuñas (Lagger, 2006). La cojera 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 musculoesquelético (Radostits et al., 2002). En las alteraciones de la marcha se observan dificultades 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 et al., 2002). Spretcher (Sprecher, Hostetler y Kaneene, 1997) evalúa de forma visual las rengueras clasificándolas en C1 como Normal, caminan normal; C2 como Leve, en la estación el lomo está en línea recta encorvándose al caminar, C3 Renguera Moderada, camina con el lomo arqueado y pasos cortos; C4 postura arqueada, apoyando apenas la pata lesionada y C5 postura arqueada sin apoyar la pata lesionada.

Los problemas asociados a las patologías podales ocasionan situaciones estresantes y dolorosas. El dolor no permite caminar y genera dificultad en la alimentación, afectando así el bienestar (Lagger, 2006). Por otro lado, estas patologías acarrearán importantes pérdidas económicas como resultado de: una disminución del rendimiento lechero, pérdida de peso del animal, eliminación y muertes, disminución de la fertilidad, costos por reposición, tratamientos y mano de obra adicional (Weaver, St Jean y Steiner, 2007; Aiello y Mays, 2000).

4.2.4. Condición Corporal

La condición corporal es un reflejo de las reservas de grasa o cantidad de energía que posee el animal. Estas reservas pueden ser usadas por las vacas en aquellos períodos en los cuales son incapaces de comer la cantidad de alimento suficiente para satisfacer sus necesidades de energía. La condición corporal es utilizada para estimar las reservas energéticas del animal (Edmondson, Lean, Weaver, Farver y Webster, 1989).

El objetivo es lograr y mantener animales con una correcta condición corporal, ni demasiado flacos, ni demasiado gordos. En animales flacos se observa una disminución de la producción de leche ya que sus reservas corporales no son las adecuadas para utilizarlas en el comienzo de la lactancia. Por otro lado, en estos animales aumenta la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas, así como también una reiniciación tardía del ciclo estral. En animales gordos se observa un alto porcentaje de problemas al momento del parto. A su vez, en estos animales el consumo voluntario de materia seca al comienzo de la lactancia se ve disminuido, lo cual provoca un aumento en la aparición de enfermedades metabólicas y una disminución en la producción de leche.

La evaluación de condición corporal se realiza de forma subjetiva y se clasifica en grados correspondientes a una escala que va de 1 a 5 (Figura 1). Los grados de condición corporal son utilizados para mejorar las prácticas de manejo, así como también la alimentación, con el fin de aumentar la producción de leche y disminuir alteraciones reproductivas.

Grado de condición corporal	Vértebra en la espalda	Aspecto posterior del hueso pélvico	Aspecto lateral de la línea entre las caderas	Cavidad entre cola y la tuberosidad isquiática	
				Aspecto posterior	Aspecto lateral
1 Subcondicionamiento severo					
2 Esqueleto obvio					
3 Buen balance de esqueleto y tejidos superficiales					
4 Esqueleto no tan obvio como tejidos superficiales					
5 Sobrecondicionamiento severo					

Figura 1. Grados de condición corporal (Adaptado de: Edmondson et al., 1989).

Los grados de condición corporal se determinan (Figura 2) observando el área de la cadera, fundamentalmente el área delimitada por la tuberosidad coxal, la tuberosidad isquiática y la base de la cola. Además, se observa qué tan evidentes son las vértebras de la espalda (Adaptado de: Edmondson et al., 1989).



Figura 2. Áreas de observación para determinar los grados de condición corporal. Florida; Octubre 2007.

4.2.5. Instalaciones

La intensificación de la producción lleva a un incremento en el número de animales en los rodeos lecheros. En la mayoría de los casos estos incrementos no se acompañan de instalaciones adecuadas, siendo esta razón suficiente para evaluar las condiciones en que se encuentran las instalaciones, ya que estas no solo deben ser cómodas para el operario sino también para el animal. El diseño de las instalaciones debe ser acorde al número de animales en ordeño y permitir un fácil manejo de los animales a la vez que la realización de ampliaciones sea posible en futuras dotaciones. Básicamente las instalaciones deben ser simples, eficaces, accesibles y de fácil limpieza (Simson y Durán, 1995). Para facilitar el movimiento de los animales se deben evitar ángulos rectos y angostamientos por lo que la utilización de curvas en las instalaciones mejora el flujo de los animales permitiendo expresar la tendencia natural a caminar en círculos (Grandin, 2007). Generalmente las vacas son ordeñadas dos veces por día, todos los días del año, sin importar qué otras actividades deban realizarse en el establecimiento (Laborde y Rimbaud, 2000). Esto se debe destacar a la hora de evaluar las instalaciones donde las vacas pasarán varias horas al día.

Es importante tener en cuenta que el piso de los sectores donde los animales circulan (corral de espera, accesos, sala de ordeño) sea duradero, ya que no solo debe soportar el peso de los animales, sino que además debe ser resistente a los componentes de la leche. De fácil limpieza, debido al constante contacto con deyecciones, orina, barro, etc. Además, no deben ser abrasivos para la pezuña de los animales de manera de evitar posibles lesiones y consecuentemente posibles rengueras (Lesser, Rodríguez Otaño y Cabona, 1979; Laborde y Rimbaud, 2000). Para que el manejo del animal sea seguro y humanitario es fundamental que el piso sea antideslizante. Si los animales resbalan o caen al piso de forma continua, se promueven las lesiones y se entorpece el manejo de los mismos de forma calmada y sin sobresaltos (Grandin, 1994).

El corral de espera es un sector donde se encuentran los animales que esperan ser ordeñados (Lesser et al., 1979). Sus dimensiones deben ser acordes al número, tipo y raza de animales de forma tal de mantener calmas a las vacas y que se sientan seguras al ingreso de la sala (Laborde y Rimbaud, 2000). Las vacas tienen un orden preestablecido en el camino al tambo y se re ordenan en el corral para entrar en la sala de ordeño en otro orden. Si no tienen suficiente espacio, la entrada de las vacas a la sala se enlentece, ya que hay vacas que esperan la llegada de sus compañeras que no pueden llegar a la entrada de la sala. Cabezas levantadas en el corral de espera son una clara señal de insuficiente espacio, lo que llevara a una entrada forzada de las vacas. (Bouman,2020). Para no restringir el confort de los animales se recomiendan valores de 1,10 a 1,75 m² de superficie por animal, con un peso adulto de 500-550 kilos (ganado tipo Holando argentino). Corrales con dimensiones por debajo de las recomendadas generan ciertos inconvenientes tales como hacinamiento, aumento de deyecciones y lesiones por caídas, y provoca una menor comodidad en los animales, lo cual puede llevar a una disminución en la producción de leche (Lesser et al., 1979). El corral de espera debe contar con piso antideslizante para evitar que los animales resbalen, se caigan y se produzcan lesiones (Simson y Durán, 1995). Para disminuir el riesgo de que se produzcan caídas, la capa superficial del piso del corral debe ser rugosa, pero al mismo tiempo no abrasiva, evitando el desgaste excesivo de las pezuñas (Lesser et al., 1979). El diseño del corral debe permitir la colocación de aspersores y de sombra de forma tal de disminuir la temperatura ambiente en verano y así evitar el estrés calórico (Simson y Durán, 1995).

Mojar a los animales mientras que esperan ser ordeñados en el corral los refresca y acondiciona (Laborde y Rimbaud, 2000)., al igual que mojar el piso (siempre que el mismo sea antideslizante para evitar resbalones y caídas que son muy estresantes), baja la temperatura y además favorece la limpieza luego del ordeño (Bouman,2020). La ventaja de ofrecer sombra a los animales en el período estival es que reduce la radiación directa sobre los mismos, lo que favorece el incremento de la producción de leche en un 5-15%. Es recomendable que la disponibilidad de sombra sea suficiente en las horas de mayor radiación, es decir desde las 9:00 a las 18:00-19:00 horas. En un clima como es el de Uruguay, estas 9-10 horas diarias son muy estresantes (Laborde y Rimbaud, 2000).

Es imprescindible que los animales tengan acceso permanente a bebederos con buena disponibilidad, calidad y cantidad de agua fresca. El agua es uno de los principales nutrientes requeridos por los animales ya que está involucrado en muchas funciones fisiológicas. Los requerimientos de agua son variables, dependiendo principalmente del consumo de materia seca, temperatura ambiente y pérdidas corporales de agua. La vaca lechera aumenta en gran medida su consumo en verano. Por tales motivos el agua de los establecimientos lecheros debe ser potable y abundante (Laborde y Rimbaud, 2000).

El consumo de agua de bebida por día puede variar entre 81 y 112 litros dependiendo la temperatura ambiente (22 -28 °C) y el nivel de producción de los animales (20- 30 litros de leche/día). (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA),2020).

Se sugiere que la entrada de los animales a la sala de ordeño sea directa, es decir que durante su trayectoria mantengan la posición con la que entrarán y vean el lugar que ocuparán en la misma. Una forma de motivar el ingreso del animal es suministrar alimentos dentro de la sala (Lagger, 2006). De no ser así, su ingreso puede ser más lento y difícilmente espontáneo, ya que no ven el grupo de vacas que les precede y su trayectoria dentro de la instalación pudiera no ser fluida. Esto se puede complicar aún más con la existencia de desniveles, tanto en subidas como en bajadas, por lo que debe buscarse su eliminación con el fin de que los animales se desplacen sobre un mismo plano. Si no es posible su eliminación, es preferible emplear escalones amplios, profundos y de poca altura. Pueden tomarse como medidas tentativas los valores de 0,90 metros de amplitud como mínimo, 0,15 metros de altura, 0,40 a 0,65 metros de profundidad. Si se trata de rampas, éstas no deben superar un 17-20 % de pendiente, además de contar con canaletas transversales para evitar que los animales resbalen (Lesser et al., 1979; Laborde y Rimbaud, 2000; César y Huertas, 2004a). Tomando en cuenta que las vacas suben más cómodas utilizando escalones y bajan mejor usando rampas (Laborde y Rimbaud, 2000). La sala de ordeño debe contar con piso antideslizante, con un correcto mantenimiento. Elemento que favorece un adecuado desplazamiento de la hacienda dentro de la misma (Simson y Durán, 1995). En la sala de ordeño debe preverse la existencia de un sistema de aireación que permita la correcta ventilación y oxigenación del ambiente además de facilitar el rápido secado de la misma. Este hecho se fundamenta en que se trata de un lugar que debe ser lavado con una frecuencia mínima de dos veces por día, ya que aloja una importante concentración de animales. La ubicación geográfica es un factor que influye no solo en la ventilación sino también en la iluminación de la sala (Lesser et al., 1979). La orientación de la sala de ordeño debe proteger de los vientos del SE-S-SW, orientando los accesos y aberturas hacia el cuadrante N. Por lo que además se debe prever de cortinas de abrigo (Simson y Durán, 1995; Laborde y Rimbaud, 2000). Es sabido que algunos ordeños se llevan a cabo en la noche por lo que una adecuada iluminación artificial cobra importancia. Esta debe permitir una correcta visibilidad de las

ubres de los animales en la sala de ordeño (Lesser et al., 1979; Laborde y Rimbaud, 2000).

A su vez, lugares oscuros provocan que los animales se rehúsen a entrar. El confort de las vacas se ve favorecido con una adecuada ventilación e iluminación. El rendimiento puede afectarse ante luces contrastantes y lugares oscuros, así como también en espacios con escaso recambio de aire, impidiendo que el animal pierda calor por convección (Laborde y Rimbaud, 2000).

Los bretes de contención deberán tener tamaño adecuado para el tipo de animal, sin bordes cortantes o salientes, la pechera debe tener la altura correcta para que la vaca “atraque” con el músculo del antebrazo, si es demasiado alta lo hará con la parte ósea de la paleta. En sala tipo espina de pescado, puede variar el ángulo y también el caño de cola que puede ser recto o en zigzag, en salas con mayor ángulo puede haber problemas si los animales son de distinto tamaño, las grandes quedan con el lomo arqueado. Dando suficiente espacio a las vacas grandes, las chicas se pueden alejar mucho del ordeñador, o pueden entrar dos vacas chicas en el mismo espacio, este problema es inherente al ángulo del brete, por lo que puede ser un tipo de brete no conveniente para animales desparejos en tamaño. Los caños de cola rectos permiten acomodar vacas de distintos tamaños.

En sistema pastoril que se maneja con pocas personas se recomienda que no haya más de 10-12 vacas por órgano, en salas con espina de pescado está limitada en 35-40 órganos, salas más grandes no dan mayor rendimiento. A partir de 400-500 animales considerar tambos rotativos. (Bouman,2020)

No es recomendable trabajar con perros mal entrenados ni mantener a los mismos dentro de los corrales y sala de ordeño. Además, se deben evitar el maltrato, los gritos y los ruidos estridentes (César y Huertas, 2004b). El uso excesivo de picanas aumenta el nivel de estrés, así como también contribuye a la aparición de lesiones, lo cual altera el bienestar de los animales (Grandin, 1994). Las instalaciones anexas tales como tubo, cepo y embarcadero deben tener una interacción adecuada con la sala de ordeño (Laborde y Rimbaud, 2000). Además, deben contar con un diseño que facilite un correcto flujo de los animales en lugar de entorpecerlo. Su tamaño debe ser acorde al número y tipo de animales con que se trabaje. Grandin (1994) aconseja la colocación de tablas de forma que se bloquee la visión periférica del animal, lo cual facilita su movimiento. El tubo de aparte debe estar ubicado a la salida del tambo, para que sea fácil y cómodo realizar prácticas de manejo tales como inseminación artificial y tratamientos (Simson y Durán, 1995).

Algunos tratamientos veterinarios pueden generar cierto grado de dolor y molestia en las vacas, estas experiencias no deben asociarse al ordeño evitando generar miedo y resistencia a la entrada a la sala. Por esta razón es necesario buenas instalaciones sanitarias fuera de la sala de ordeño (Grandin, 1999). El embarcadero debe tener una inclinación no mayor a 20° y su piso debe ser antideslizante (César y Huertas, 2004a).

La caminería en un establecimiento lechero posee una gran influencia sobre el confort de las vacas. Esto se debe a que los animales deben pasar por ellos dos veces al día, ida y vuelta, aun cuando las condiciones climáticas no son favorables.

Cuando los caminos no poseen un diseño adecuado, luego de un periodo prolongado de lluvia, se forma gran cantidad de barro por el cual 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 oficien de distracción para los animales.

Grandin (1994) sostiene que los vacunos detendrán su marcha al ver reflejos de luces en un charco o en un objeto metálico. Otras distracciones que afectan el recorrido de los animales son la presencia de sombras, irregularidades en el piso, barreras físicas y objetos que obstaculizan su paso (Zaldívar, 2007). 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).

4.2.6. Rutina de ordeño

Dos veces al día, luego de permanecer en los sectores de pastoreo diario, las vacas son llevadas a la zona donde se encuentran las instalaciones correspondientes para el ordeño. Circulan por caminos que las conducen al corral de espera donde permanecerán hasta ser ordeñadas. Es aconsejable que las últimas vacas a ser ordeñadas permanezcan allí durante un tiempo no mayor a 2 horas. Desde aquí entran a la sala de ordeño donde se les extrae la leche durante 5 minutos aproximadamente. El ordeño propiamente dicho debe ser cómodo, eficaz, seguro y sin demoras innecesarias, no solo para el animal sino también para los ordeñadores (Laborde y Rimbaud, 2000). El ordeño debe ser estandarizado para que el animal lo conozca. Para que un ordeño se realice eficazmente es necesario que las vacas sean correctamente estimuladas de forma tal de no molestarlas. La importancia de una buena estimulación redundará en el aumento de producción durante ordeños más rápidos. Si la metodología utilizada en el ordeño es siempre la misma, "rutina", la reacción de las vacas ante el ordeño es uniforme y confortable, facilitando aún más la labor. Cuando las vacas son incomodadas reaccionan negativamente al estímulo, lo que produce una inadecuada "largada de leche", lo que dificulta el ordeño. En caso que la perturbación persista, el animal se asusta, aumenta la adrenalina en sangre y la acción hormonal que genera la "bajada de la leche" se anula, lo cual lleva a que la vaca no pueda ser ordeñada. Un ordeño ideal se logra cumpliendo los siguientes pasos (Agroas, 198?).

- Mojar con agua corriente toda la superficie de los pezones.
- Vaciar los pezones, desde su inserción con la ubre, con movimientos descendentes usando los dedos pulgar e índice.
- Lavar ubre y pezones (dependiendo del grado de suciedad). La higiene de la ubre previo al ordeño es básico para el control de la mastitis (Chaffer, 2006).
- Estimular a los animales mediante masajes en los pezones.
- Sacar manualmente los primeros chorros de leche de cada cuarto sobre un recipiente de color oscuro, para facilitar la detección de cualquier anomalía en la leche.
- Colocar inmediatamente las pezoneras. Observar el flujo de leche a través del indicador de ordeño (caudalímetro).
- Cuando en el visor deje de verse leche, tirar con la mano la araña hacia abajo por unos segundos y luego quitar las pezoneras.

El ordeño incompleto disminuye la producción en un 10% a lo largo de la lactación (Schmidt, 1974). Por otro lado, el sobreordeño produce cambios en la coloración de los pezones (Hillerton, Pankey y Pankey, 1999).

- Al finalizar el ordeño, desinfectar los pezones antes de que el esfínter comience el proceso de vuelta al cierre fisiológico. El sellado de los pezones es un paso muy importante en el control de mastitis (Chaffer, 2006).

El tiempo requerido para el ordeño no debe prolongarse más de 1,5 a 2 horas, lo que permite un buen número de vacas en ordeño por hombre por hora. De este modo las vacas circulan confortablemente y los operarios realizan el trabajo eficazmente (Laborde y Rimbaud, 2000).

4.2.7. Interacción humano animal

La interacción humano animal comprende cualquier contacto entre quienes trabajan con animales y los propios animales, e implica diferentes sentidos sensoriales como la percepción táctil, visual, olfativa y auditiva. Puede clasificarse según su naturaleza como positiva, neutra o negativa dependiendo como los trabajadores realicen sus tareas rutinarias en el sistema de cría. (Ceballos,2022).

Los animales reaccionan espontáneamente a los humanos o pueden aprender a asociar su presencia y comportamiento con el tipo de manejo empleado. Está bien documentado que el miedo de los animales afecta negativamente el rendimiento productivo, incluida la fertilidad, la tasa de crecimiento y la producción de leche. (Ceballos,2022).

El miedo a la novedad o a las personas y el dolor pueden llegar a inhibir el reflejo de eyección de leche resultando en la no expulsión de la leche alveolar y una disminución del flujo de leche (Temple et al., 2019).

Hay algunas rutinas que son consideradas aversivas o cruentas hacia los animales, pero son difíciles o imposibles de abolir (vacunación, transporte, etc.,) sumado a manejo rudo durante la rutina (gritos, golpes) hace que la interacción sea peor. Dichas acciones conducen a respuestas negativas (fisiológicas, emocionales y comportamentales). Interacciones negativas impactan negativamente en el bienestar. (Ceballos,2022).

En beneficio de la productividad las vacas no deben percibir el ordeño como un evento negativo o estresante. De aquí la importancia de un manejo fundamentalmente positivo durante el ordeño y que permita a las vacas anticipar y prever cada tarea. Un buen manejo es fundamental para maximizar la producción de leche. Hablarle o acariciar a los animales durante el ordeño resulta en animales menos miedosos, se mueven con más facilidad y se acercan más a las personas (distancia de huida más corta). Es importante maximizar los contactos positivos, tales como hablar, apoyar la mano en el lomo del animal, acariciar a las vacas, hacer movimientos lentos y anticipados, etc. A su vez reducir los contactos negativos como gritos, golpes, movimientos rápidos e inesperados (Temple et al., 2019).

Cabe destacar que, en la mayoría de los casos, los comportamientos inapropiados de los trabajadores en los sistemas de producción animal (cuando suceden) no se deben a crueldad intencional, sino a la falta de conocimiento sobre como los animales “entienden” esos comportamientos. Mejorar el manejo animal genera beneficios tanto para los animales como para los trabajadores, influyendo positivamente en el bienestar de ambos, así como en la productividad. (Ceballos,2022).

4.3. ESTRÉS

Se puede definir el estrés como el estado de desbalance homeostático (Sapolsky, 2004 citado por Damián y Ungerfeld, 2013), inducido por estímulos o eventos denominados estresores (Möstl y Palme, 2002; De Kloet et al., 2005 citado por Damián y Ungerfeld, 2013). Cannon (1929) define la homeostasis como los procesos fisiológicos coordinados que mantienen estable la mayoría de los estados en el organismo. Estos estresores o factores estresantes pueden clasificarse en distintas categorías, sociales (aislamiento, mezcla o densidad alta de animales), ambientales (cambios de temperatura y humedad relativa, ventilación), manejo (miedo a las personas), alimentación (falta de agua y alimento) y patológicos (enfermedad y dolor). (Manteca, Mainau y Temple, 2013).

Un ambiente confortable para los animales es aquel que brinda condiciones térmicas y físicas adecuadas, permite prevenir y controlar enfermedades, así como también expresar un comportamiento normal. Un ambiente que no cumpla con estas condiciones dará lugar a estrés.

La importancia del estudio del estrés radica en los importantes efectos negativos que este produce como ser, la producción de un nivel inaceptable en lo relativo al bienestar de los animales, la reducción de la eficiencia productiva y el aumento de la susceptibilidad a las infecciones (Radostits et al., 2002). Este aumento de la susceptibilidad se debe a que el estrés suprime la actividad del sistema inmunitario por medio de la supresión activa de los glucocorticoides (cortisol) (Zaldívar, 2007).

Cualquier situación que amenace el equilibrio del organismo, generará una respuesta en este con el fin de enfrentar la situación. Esta se denomina según Selye (De Luca, Sánchez, Pérez Olán y Leija Salas, 2004) como "Síndrome General de Adaptación", el cual comprende tres fases:

- a) Fase de alarma: son las modificaciones biológicas que ocurren ante la exposición por primera vez a un factor estresante. Cuando la exposición es por un breve período, la respuesta generada está limitada en el tiempo.
- b) Fase de resistencia: cuando el estímulo estresante permanece, el organismo intenta sobreponerse utilizando al máximo sus mecanismos de defensa; hay incomodidad (tensión muscular, palpitaciones).
- c) Fase de agotamiento: cuando el organismo agota sus recursos y aparecen alteraciones funcionales y orgánicas, conocidas como enfermedades de adaptación.

Ante una situación estresante, el organismo produce un conjunto de reacciones fisiológicas que se traducen en la activación del eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal y del sistema nervioso autónomo.

4.3.1. Recordatorio Anatómico

4.3.1.1. Eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal.

El hipotálamo es una pequeña porción del diencefalo localizado por debajo del tálamo. Forma el piso y parte de las paredes laterales del tercer ventrículo. En su superficie se reconoce el *tuber cinereum*, que amplía el tallo o infundíbulo del que

se suspende la hipófisis. Internamente contiene núcleos relacionados con el sistema nervioso visceral y la regulación hormonal (Dyce et al., 1999).

La hipófisis es un cuerpo que se localiza en una cavidad del suelo del cráneo, mantenida en su lugar también por un repliegue de la duramadre. Consta de dos partes, la neurohipófisis (evaginación del propio cerebro) y la adenohipófisis (desarrollada a partir del ectodermo oral) que comprende los lóbulos anterior e intermedio (Dyce et al., 1999).

Las glándulas adrenales están ubicadas en la cavidad abdominal próximas a los riñones (McDonald, 1991). Cada glándula se divide en médula y corteza. La médula proviene del neuroectodermo y produce aminas como la norepinefrina (noradrenalina) y la epinefrina (adrenalina). La corteza deriva del epitelio celómico mesodérmico y produce hormonas esteroideas como el cortisol, corticosterona y aldosterona (Cunningham, 1994). La corteza adrenal representa el 90% de la glándula y puede dividirse en tres zonas, desde la parte externa hacia la interna en: glomerular, fasciculada y reticular (García Sacristán et al., 1995). La corteza adrenal sintetiza y libera esteroides, éstos son de tres clases: glucocorticoides, mineralocorticoides y hormonas esteroideas sexuales. El cortisol es el glucocorticoide más potente (McDonald, 1991).

4.3.2. Recordatorio Fisiológico

4.3.2.1. Eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal.

Ante agresiones físicas como psíquicas se activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, al activarse el mismo se secreta por el hipotálamo una hormona denominada CRF (factor liberador de corticotropina), la cual actúa sobre la hipófisis estimulando la secreción de la hormona adenocorticotropa (ACTH) por ésta glándula. La ACTH actúa sobre la corteza adrenal produciendo corticoesteroides liberados hacia la circulación. El Sistema Nervioso Autónomo también responderá ante una situación de estrés con la descarga de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina). Éstas hormonas son las que preparan al organismo para la lucha o la huida (estado de alerta) (Zaldívar, 2007).

4.3.3. Medición de Cortisol para valorar la intensidad del estrés

En los animales resulta difícil reconocer cuando estos padecen situaciones que los estresan y su capacidad para adaptarse a estas situaciones. Los animales no pueden expresar con palabras las emociones a diferencia de la especie humana, lo cual imposibilita estudiar los mismos parámetros para valorar el estrés. Para ello es necesario recurrir a respuestas orgánicas cuantificables. El cortisol en sangre es uno de los parámetros utilizados para valorar el estrés y a su vez el bienestar de los animales (Radostits et al., 2002; Manteca, 2007). Los valores normales para ganado vacuno son 0,47-0,75ug/dL (Radostits et al., 2002).

La respuesta del cortisol frente al estrés es inmediata, y alcanza valores elevados en unos pocos minutos. La respuesta del cortisol es proporcional a la gravedad del estrés: niveles más altos de estrés generan una respuesta con concentraciones mayores de cortisol que situaciones poco estresantes (Cunningham, 1994). El cortisol es un indicador que varía con el tiempo y que alcanza niveles máximos entre 10 y 20 minutos de iniciado el estímulo estresante; a su vez son altamente variables entre las distintas situaciones, razón por la cual no es recomendable realizar comparaciones entre los distintos ensayos (Grandin, 1997). Las concentraciones de cortisol deben ser interpretadas con cautela ya que las mismas también aumentan en situaciones que difícilmente son consideradas aversivas, como ser en el momento del cortejo y de la cópula (Manteca, 2007).

A su vez el cortisol, es un indicador de estrés agudo, pero dado que la concentración baja luego de un tiempo a pesar de que el estresor siga presente no es un buen indicador de estrés crónico. Por lo que un aumento del cortisol no implica que el animal se encuentre en una condición pobre de bienestar y la ausencia de cambios en la concentración plasmática de cortisol tampoco asegura que un animal esté libre de estrés. (Damián y Ungerfeld, 2013)

Para la medición del cortisol, las principales técnicas empleadas por la mayoría de los laboratorios son los inmunoensayos automatizados (por ejemplo, el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas o ELISA, el radioinmunoensayo o RIA y la quimioluminiscencia o CLIA) y la cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) asociada o no a espectrometría de masas (LC/MS). (Hernández, Uribe, Alfaro, Campuzano y Salazar, 2016). La técnica de RIA permite la determinación cuantitativa de un compuesto específico y se basa en las reacciones antígeno-anticuerpo utilizando un radioisótopo (Tizard, 2002). El objetivo del RIA es establecer una concentración verdadera de una hormona ya sea en plasma o leche.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el bienestar de los animales en determinados establecimientos productores de leche pertenecientes a la Cuenca Lechera del Uruguay.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

5.2.1. Desarrollar un sistema de evaluación del bienestar a través de la medición de diferentes parámetros tales como patologías podales, condición corporal, comportamiento dentro de la sala de ordeño, suciedad del animal, estado de la ubre y otros parámetros de salud (diarrea, descarga nasal y ocular, disnea y frecuencia respiratoria aumentada).

5.2.2. Comparar los niveles de cortisol en sangre en un grupo problema (animales con patologías podales sometidos a tratamiento) y en un grupo control (animales clínicamente sanos).

5.2.3. Evaluar las diferentes prácticas de manejo en los establecimientos, así como también las instalaciones, caminería y condiciones climáticas con su posible efecto sobre el Bienestar Animal.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. TAREAS PREVIAS

En una primera instancia se realizaron 5 visitas al Campo Experimental n° 2 perteneciente a Facultad de Veterinaria ubicado en la Ruta Nacional 1, kilómetro 42.5, (localidad de Libertad, departamento de San José), con el fin de profundizar acerca del sistema productivo lechero e identificar los parámetros a medir con una posible vinculación con el bienestar animal definiendo las técnicas a utilizar.

6.2. CONFECCIÓN DE FORMULARIOS

Una vez identificados los parámetros se procedió a la confección de formularios (ANEXOS I y II) a modo de encuesta, los cuales fueron probados en sucesivas visitas previas al estudio para verificar que estos fuesen aplicables teniendo en cuenta los objetivos planteados. Los formularios se desarrollaron en base a los estudios realizados en la Unión Europea (Welfare Quality Project®, 2008) pero adaptados a nuestra realidad productiva.

6.3. ELECCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS

Se seleccionaron 15 establecimientos lecheros en base a un muestreo por conveniencia, es decir, se identificaron y seleccionaron según número de animales en ordeño (mayores o iguales a 100), disposición a ser visitados y con control veterinario, y se caracterizaron en establecimientos de mayor y menor producción. Asimismo, se tuvo en cuenta que se encontraran dentro de la principal cuenca lechera del Uruguay (Cuadro I).

Cuadro I. Elección de los establecimientos según criterios establecidos.

	Departamento	N° vacas en ordeño
1	San José	305
2	San José	117
3	Colonia	176
4	Colonia	222
5	Colonia	205
6	Colonia	160
7	Colonia	135
8	Soriano	264
9	Colonia	540
10	Soriano	107
11	Colonia	220
12	San José	168
13	Florida	198
14	Florida	130
15	San José	102

6.4. RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó una única visita a cada uno de los establecimientos seleccionados. Las visitas fueron realizadas en el periodo comprendido entre octubre de 2007 y marzo de 2008. Los datos fueron recolectados sin entorpecer la rutina de ordeño ni alterar al personal, observando el ordeño completo en cada establecimiento visitado. La obtención de la información fue siempre realizada por las mismas personas de forma de mantener el mismo criterio. Asimismo, la vestimenta utilizada fue siempre la misma, overol azul.

Una vez en el lugar de trabajo, se procedió a la obtención de datos generales del establecimiento (nombre del establecimiento, superficie lechera en hectáreas, destino de la leche, ubicación del tambo, etc.), información de la población animal (número de bovinos de leche y composición general del rodeo en ordeño), manejo reproductivo, refugos (número de vacas refugadas en el último año y sus principales causas), manejo sanitario (tratamientos de mastitis y otros), producción (calidad de leche remitidas) y ordeño (cantidad de ordeñadores, número de órganos, frecuencia de desarmado y lavado del equipo de ordeño, higiene general del equipo, entre otros), alimentación (tipo y cantidad), manejo de efluentes, condiciones climáticas en el momento de la visita. Luego de obtenida la información general del establecimiento se realizaron las mediciones de los posibles indicadores de bienestar agrupándolos de la siguiente forma:

6.4.1. Medidas basadas en las instalaciones

6.4.1.1. Corral de espera.

Se realizó una clasificación en bueno, regular y malo. Se consideró corral bueno aquel que poseía piso antideslizante, límites curvos sin saliencias y donde los animales no resbalaban. Se definió corral regular a aquel con piso antideslizante con zonas rotas, ángulos rectos, y donde los animales resbalaban y corral malo al carente de piso antideslizante con presencia de ángulos rectos y con un mantenimiento incorrecto.

6.4.1.2. Bebederos.

Se clasificaron en buenos (fácil acceso, tamaño adecuado, buena higiene, agua limpia y fresca), regulares (fácil acceso, tamaño aceptable, higiene inadecuada pero el agua es aceptable) y malos (acceso dificultoso, tamaño inadecuado, suciedad evidente, agua de mala calidad).

6.4.1.3. Sala de ordeño.

Se clasificaron en tres categorías: buena (sencilla, funcional, sin desniveles, limpia), regular (sencilla, falta de limpieza, poco funcional, sin desniveles importantes) y mala (no funcional). Dentro de la sala se procedió a la observación detallada del flujo de los animales determinando si éste era ágil o no, tomando en cuenta la presencia o ausencia de obstáculos tales como ángulos rectos, angostamientos, escalones y pendientes. En caso de la existencia de alguno de estos obstáculos se procedió a su medición para poder evaluar si sus medidas eran las recomendadas. En el caso de escalones se midió amplitud, huella y contrahuella mediante el uso de una cinta métrica y para el caso de pendientes se midió su ángulo con un semicírculo de madera elaborado para este fin (Lesser et al., 1979). Otro elemento de importancia que se tuvo en cuenta para evaluar la sala fueron las características del piso, el cual se clasificó en bueno (piso antideslizante

homogéneo, fácil de limpiar), regular (piso antideslizante con zonas rotas) y malo (sin piso antideslizante, mantenimiento general inadecuado) (Simson y Durán, 1995).

Con respecto a la ventilación, se consideró adecuada a aquella que permita la correcta oxigenación y ventilación del ambiente, facilitando el rápido secado de la sala de ordeño. Un factor que influye sobre la ventilación es la orientación de la sala, la cual también fue evaluada (Simson y Durán, 1995). En cuanto a la iluminación artificial se evaluó si esta era adecuada siempre y cuando permita una buena visibilidad de las ubres (observación de posibles lesiones) facilitando el correcto trabajo del personal.

Se evaluaron otros factores que pudieran perjudicar la estadía del animal dentro de la sala como ser la presencia de insectos (considerando una carga baja/nula, media y elevada) y de otros animales que pudieran generar cierto nivel de estrés.



Figura 3. Sala de ordeño buena. San José; Noviembre, 2007.



Figura 4. Sala de ordeño regular. Soriano; Octubre, 2007.



Figura 5. Sala de ordeño mala. Colonia; Octubre, 2007.

6.4.1.4. Construcciones anexas

Dentro de estas se incluyen tubo, cepo y embarcadero. Cada una de éstas fue clasificada en tres categorías. Se consideró buena a aquellas con construcción sólida, sin saliencias, de dimensiones adecuadas y para el caso del embarcadero se agrega una inclinación no mayor a 20° (medida con semicírculo especialmente elaborado) y piso antideslizante. En los casos en donde se encontró una construcción inadecuada para alguno de los caracteres mencionados se consideró regular. Finalmente se consideró mala a aquellas construcciones inadecuadas y no funcionales (César y Huertas, 2004a).

6.4.1.5. Accesos y caminos.

En el momento de la visita se evaluó el camino recorrido por los animales hacia la sala de ordeño. Se estableció como camino bueno aquel que poseía una superficie regular, buen drenaje y con ausencia de obstáculos. Los caminos regulares fueron aquellos que presentaban superficie irregular, drenaje aceptable y presencia de obstáculos (piedras, alambres, pozos y todo aquello que distraiga al animal). Por último, se consideraron malos a los caminos con superficie totalmente irregular, obstáculos importantes y drenaje deficiente.

Durante el recorrido se evaluó el arreo de los animales, observando si era realizado a caballo, con perros, a pie, con moto, etc. De esta forma se pudo evaluar si este se realizaba de forma lenta o rápida, al mismo tiempo que si se utilizaba picanas, rebenque o si se manejaban con gritos.

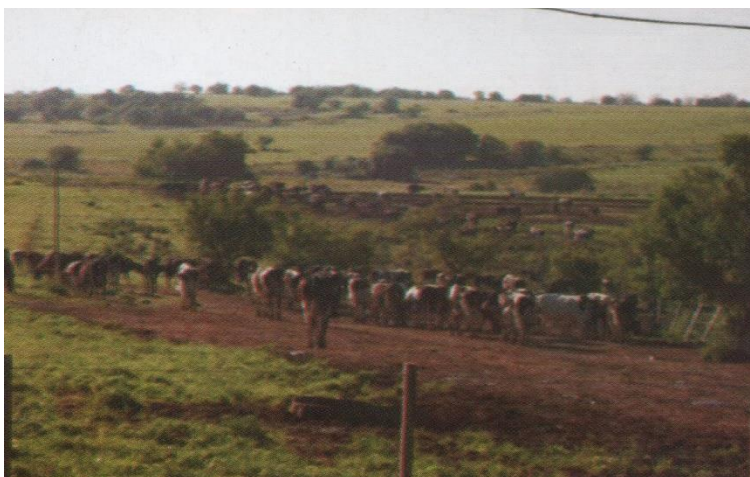


Figura 6. Camino bueno. Colonia; Octubre, 2007.



Figura 7. Camino regular. Colonia; 2008.



Figura 8. Camino malo. Soriano; Octubre, 2007

6.4.2. Medias basadas en el manejo dentro de la sala de ordeño

En este punto, se procedió a la observación de las actividades relacionadas al ordeño propiamente dicho. En primer lugar, se prestó atención a la utilización de guantes por parte del personal que realiza el ordeño. Posteriormente se evaluó si se realizaba el lavado de pezones y si este era correcto, o sea un lavado minucioso de cada uno de ellos. Al momento de la visita se observó si se realizaba el CMT (Californian Mastitis Test) y fondo negro. Se verificó si se efectuaba el secado de los pezones y la correcta colocación de la pezonera.

Con respecto al ordeño se apreció si este era normal/completo, incompleto o si se realizaba sobreordeño, también se prestó atención a la utilización de pesos como ser piedras, piezas de hierro o fuerza ejercida por el ordeñador sobre el colector del órgano. Culminado el ordeño se verificó el correcto retiro de la pezonera, discriminando si era automático o manual y finalmente el sellado de pezones. Como dato adicional se midió el tiempo de ordeño colectivo para posteriormente establecer una posible asociación con el número de animales en ordeño, cantidad de ordeñadores y número de órganos con el fin de obtener información sobre el tiempo individual de ordeño.

6.4.3. Medidas basadas en los animales dentro de la sala de ordeño

6.4.3.1. Comportamiento de los animales.

Se registró el comportamiento de los animales, discriminando si se encontraban excitados (rehúso al ingreso de la sala, vocalización, defecación, micción, patadas) o tranquilos (realización de rumia, frecuencia respiratoria normal) así como también si estaban cómodos o incómodos mostrando cambio frecuente de apoyo, patadas, etc. Además, se observó si los animales resbalaban y se consideró como respuesta afirmativa en aquellos casos en que uno o más animales lo hicieran.

6.4.3.2. Suciedad de los animales.

Para la evaluación de la suciedad de los animales se prestó atención a la ubre en conjunto con los pezones y a los miembros tanto anteriores como posteriores tomando la medición en estos últimos desde el olécranon y la rodilla hacia distal respectivamente. Se valoró según el siguiente criterio (tanto para ubre y pezones como para miembros): en una escala del 0 al 2, donde 0 corresponde a ausencia o pequeñas zonas sucias de barro y materia fecal, fácil de extraer, 1 corresponde a suciedad evidente, barro, materia fecal fácil de extraer y 2 corresponde a suciedad muy evidente, costras de barro y materia fecal, difícil de extraer.

6.4.3.3. Condición de los pezones.

La evaluación se realizó posteriormente al ordeño y previo al sellado en caso de haberse realizado. Se procedió a la valoración mediante observación y palpación manual. La evaluación se llevó a cabo siguiendo las referencias establecidas por el Club Teat International (Mein et al., 2001). Una vez retirada la pezonera se observó la coloración de la piel de los pezones registrando coloraciones normales y anormales (piel morada) y el posible engrosamiento de la base del pezón. También se observó la presencia de heridas, hemorragias petequiales (puntos rojos de pequeño tamaño) y lesiones infecciosas como ser pseudoviruela y papiloma. Luego por palpación manual

se determinó la dureza de los pezones. La piel se clasificó en normal (lisa, suave y brillante), seca (escamosa y rugosa) y agrietada (lesiones en proceso de cicatrización). A su vez se evaluó la presencia de anillo en la punta del pezón y se clasificó en anillo liso (sin rugosidades), anillo rugoso (la queratina se extiende 1-3 mm del orificio), anillo en flor (la queratina se extiende por más de 4 mm del orificio, es rugoso y muy agrietado) y sin anillo.

Los datos se registraron en planillas confeccionadas para tal fin, donde se recogió la información de cada uno de los pezones de cada animal valorado.

6.4.4. Medidas basadas en los animales fuera de la sala de ordeño

6.4.4.1. Locomoción.

A la salida de la sala de ordeño se evaluó la forma de caminar de un número representativo de animales, los cuales se clasificaron según una escala del 0 al 2 en la cual 0 se indicaba para los animales no rengos, 1 para los animales rengos y 2 para aquellos que presentaron renguera severa. Se consideró no rengo en los casos en donde el tiempo y el peso de apoyo son equitativos en los cuatro miembros. Los animales apreciados como rengos fueron aquellos cuyo andar era irregular y el tiempo y peso de apoyo no era equitativo en los cuatro miembros. Se definió renguera severa para aquellos animales que presentaron una reducción del apoyo del o los miembros afectados (Sprecher Hostetler y Kaneene., 1997 modificado) (proyecto Welfare Quality®).



Figura 9. Grado 2 de renguera. (Sprecher et al., 1997 modificado). Se observa postura inadecuada con pérdida de línea recta a nivel del dorso y reducción del apoyo a la estación. Soriano; Febrero,2008.

6.4.4.2. Condición Corporal.

La condición corporal fue evaluada en el momento de la salida de la sala de ordeño a un número representativo de animales. Para poder asignar los grados de condición corporal se identificaron algunas regiones corporales como ser la base de la cola, la tuberosidad isquiática, cadera, apófisis transversas de las vértebras y parrilla costal. En base a la

escala del 1 al 5 realizada por Edmondson et al. (1989) se efectuó la evaluación tomando el número 3 de esta escala como punto de inflexión (considerándose aceptable para condiciones corporales desde 3 hasta 4 y no aceptable para las menores a 3). La condición corporal de 3 se estableció para aquellos animales en los cuales existía un buen balance de esqueleto y tejidos superficiales (Adaptado de: Edmondson et al., 1989) (proyecto Welfare Quality®).

6.4.4.3. Salud.

Fueron observados ciertos parámetros que pudiesen estar reflejando el estado de salud de los animales como ser presencia o ausencia de descarga ocular y nasal, diarrea, disnea, frecuencia respiratoria aumentada y otras que en el momento de la observación se consideraran de importancia.

6.4.4.4. Estrés.

Se realizó un estudio con el objetivo de comparar los niveles de cortisol en sangre en un grupo problema (animales con patologías podales sometidos a tratamiento) y en un grupo control (animales clínicamente sanos).

El escenario elegido para la realización de este estudio fue un establecimiento que presentaba un gran número de animales con problemas podales en carácter de brote, donde los animales ya estaban siendo tratados. El mismo se encuentra en el kilómetro 208, Ruta Nacional 2, localidad de José E. Rodó, departamento de Soriano. Se realizaron 3 visitas los días 24 de Setiembre, 1 y 2 de Octubre de 2008.

6.4.4.4.1. Elección y preparación de los animales.

Luego del ordeño se realizó una observación y se identificaron los animales presumiblemente sanos y a aquellos animales que presentaban cierto grado de renguera, los cuales fueron apartados en potreros diferentes. Posteriormente se los colocó en un cepo portátil especialmente diseñado y se les realizó un examen clínico detallado de las pezuñas para confirmar la presencia de lesiones obteniendo así el grupo control (46 animales) y el grupo problema (35 animales). Para el caso de los animales que presentaron lesiones se evaluó el grado de compromiso de los tejidos y se instauró el tratamiento correspondiente por parte del veterinario. Además, se registró condición corporal, categoría, fecha de parto y fecha de extracción.

6.4.4.4.2. Extracción de sangre.

La extracción de sangre en ambos grupos de animales se efectuó bajo las mismas condiciones de manejo y en el mismo lugar. Luego del tratamiento a cada animal, se extrajo una muestra de sangre de la vena coccígea media recolectándola en tubos *Vacutainer* (con tapa de color violeta indicando el contenido de EDTA) mediante el uso de agujas 20G. Los tubos fueron identificados con el número de la caravana correspondiente a cada animal. Los mismos se colocaron en cajas de isopor con la cantidad adecuada de gel refrigerante para conservar la cadena de frío de manera que las muestras lleguen en perfectas condiciones al laboratorio.

6.5. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el análisis de los datos se utilizaron planillas electrónicas con variables categóricas y numéricas. Se utilizó estadística descriptiva en base a porcentajes, frecuencias y medias con su desvío estándar. La presentación de los datos fue realizada en forma de tablas y gráficos. Para el análisis de los niveles de cortisol se utilizó el software Stata Statistical: Release 10 (StataCorp., 2007). Para el análisis de las variables registradas al momento de la extracción de sangre se utilizó el test anova para conocer si existía algún efecto de dichas variables sobre los niveles de cortisol.

7. RESULTADOS

En un período de 6 meses comprendido desde Octubre de 2007 a Marzo de 2008 se realizaron las visitas correspondientes a los 15 tambos.

Los datos presentados corresponden a la descripción de los establecimientos y la población animal, así como también al manejo de los mismos.

7.1. INSTALACIONES

Se resumen en el Cuadro II los resultados obtenidos de la observación de los diferentes caracteres evaluados para cada una de las infraestructuras valoradas, en los 15 establecimientos, donde se los clasifica en bueno, regular y malo.

Cuadro II. Porcentaje de instalaciones consideradas en cada categoría.

	Bueno (%)	Regular (%)	Malo (%)
Corral de espera	40	33,33	26,67
Bebederos	40	33,33	26,67
Sala de ordeño	46,67	46,67	6,67
Tubo	57,14	28,57	14,29
Cepo	62,5	37,5	0
Embarcadero	46,15	46,15	7,69
Accesos y caminos	33,33	46,67	20

Sala de ordeño

Los resultados de la evaluación de obstáculos permitieron agrupar las salas en 5 categorías. Para cada una de ellas se tuvo en cuenta la ausencia o la presencia de 1 o los 4 obstáculos evaluados (ángulos rectos, angostamientos, escalones y pendientes). Se obtuvo 6,67% de salas de ordeño sin presencia de obstáculos, 33,33% con 1, 33,33% con 2, 20% con 3 y 6,67% con 4 obstáculos. De los 15 tambos evaluados, 13 (86,67%) presentaron ángulos rectos y tan solo 2 (13,33%) tambos no los presentaron. Con respecto a escalones y pendientes, se obtuvo 40% (6) de tambos que no presentaba ninguno de estos dos obstáculos mientras que 60% (9) sí los presentaba. Dentro de este 60%, el 66,67% (6) presentaron solo escalones, el 11,11% (1) solo pendientes y el 22,22% (2) ambos. El resultado obtenido de las mediciones de los escalones y pendientes reflejó una inadecuada construcción. Un 100% de las pendientes resultó tener un ángulo por encima de lo recomendado y a su vez, solo un 12,5% poseía las medidas recomendadas para la construcción de escalones, mientras que el 87,5% resultaron inadecuadas. Un 93,33% de las salas de ordeño observadas presentaban al menos uno de los obstáculos ya descriptos, aunque se observó que en un 73,33% el flujo de los animales era ágil.

Los resultados obtenidos a través de la observación de las características de los pisos de la sala de ordeño en los 15 tambos se clasificaron en tres categorías: bueno 73,33% (11), regular 20% (3) y malo 6,67% (1). Se obtuvo un 26,67% (4) de establecimientos donde al menos un animal resbalaba dentro de la sala de ordeño.

Con respecto a la ventilación e iluminación se encontró que las mismas eran adecuadas en un 80% (12) y en un 53,33% (8) de los tambos respectivamente.

Dentro de la sala de ordeño fue evaluada la presencia de insectos y se observó en el 80% de las salas (12) carga nula, 20% (3) con carga media y en ninguna sala se registró carga elevada de insectos. El porcentaje de otros animales como ser perros, gatos, gallinas, etc. dentro de la sala fue del 53,33% (8).

Accesos y caminos

Los caminos recorridos por las vacas hacia la sala de ordeño resultaron buenos solo en un 33,33% (5). En estos caminos, los animales recorren por día una distancia promedio de 4,5 kilómetros (min. 2, máx. 10 km). El arreo de los animales se realizó en un 93,33% a caballo, siendo en un 86,67% lento y solo un 13,33% rápido. Durante esta práctica se manejó a los animales tanto con picanas como con gritos en un 13,33%.

7.2. MANEJO DENTRO DE LA SALA DE ORDEÑO

Rutina

Los resultados obtenidos de la evaluación de las características de la rutina de ordeño se presentan en el Cuadro III

Cuadro III. Análisis de la Rutina de ordeño

Característica	SI (%)
Uso de guantes	0
Despunte	40
Lavado de pezones	66,67
Secado de pezones	6,67
Colocación adecuada de pezonera	93,33
Utilización de pesas	13,33
Sobreordeño	26,67
Retiro adecuado de pezoneras	86,67
Sellado correcto	73,33
Ordeño automático	13,33
Ordeño manual	86,67

Alimentación

El 100% (15) de los establecimientos realizaba pastoreo a base de pradera artificial y el 46,67% (7) suplementaba con reserva.

El 80% de los establecimientos administraba un promedio de 2,18 kg de ración durante el ordeño (min. 1, máx. 4 kg).

Tiempo dentro de la sala de ordeño

El tiempo de ordeño colectivo fue de 163 minutos en promedio (min. 75, máx. 300 minutos) y la desviación estándar fue de 56,66. El tiempo promedio que cada vaca permaneció dentro de la sala de ordeño fue de 8,2 minutos (min. 4,8, máx. 11,8 minutos) y la desviación estándar fue de 1,95. Estos tiempos están influenciados en gran parte por el número de vacas en ordeño, el número de órganos y el número de ordeñadores.

Teniendo esto en cuenta, el número de vacas por ordeñador por tanda fue 5,08 promedio (min. 3, máx. 7 vacas), siendo la desviación estándar 1,33.

7.3. MEDIDAS BASADAS EN LOS ANIMALES DENTRO DE LA SALA DE ORDEÑE

Comportamiento

En el 93,33% de los 15 establecimientos visitados, los animales se encontraban tranquilos durante el ordeñe con tan solo un 6,67% de animales excitados.

Suciedad de los animales

En la Figura 10 se detallan los porcentajes obtenidos para los diferentes grados de suciedad, observados en un total de 768 animales.

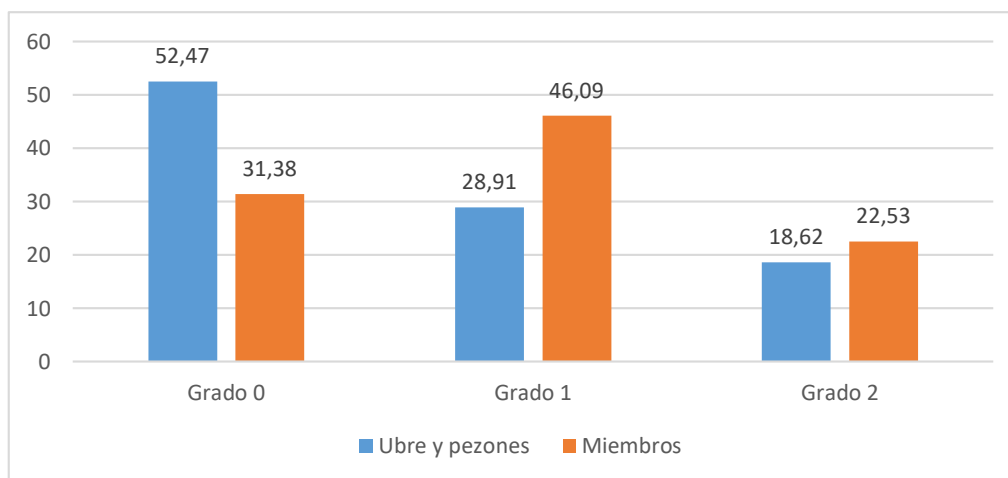


Figura 10. Porcentajes de aparición de los distintos grados de suciedad obtenidos mediante la observación de 768 animales durante el ordeñe.

Condición de los pezones

Durante el período de estudio se evaluaron 2527 pezones. La descripción general de las características principales encontradas en los pezones se muestra en el Cuadro IV. Las de mayor prevalencia fueron, piel normal (63,99%), anillo liso (76,53%) y base del pezón engrosada (15,39%).

Cuadro IV. Características descriptivas de los pezones durante el período de estudio.

	%
Anillo	
-Sin anillo	1,27
-Liso	76,53
-Rugoso	17,45
-Flor	1,46
Piel	
-Normal	63,99
-Seca	20,93
-Agrietada	8,67
Coloración	
-Petequia	0,4
-Morada	1,94
Heridas	1,31
Observaciones	
-Papiloma	11,16
-Pseudoviruela	4,79
-Manca	0,36
-Dura	3,13
-Base pezón engrosada	15,39

7.4. MEDIDAS BASADAS EN LOS ANIMALES FUERA DE LA SALA DE ORDEÑE

Locomoción

La evaluación de los grados de renguera se realizó sobre una muestra de 1007 animales del total de establecimientos (15) obteniéndose los resultados presentados en la Figura 11.

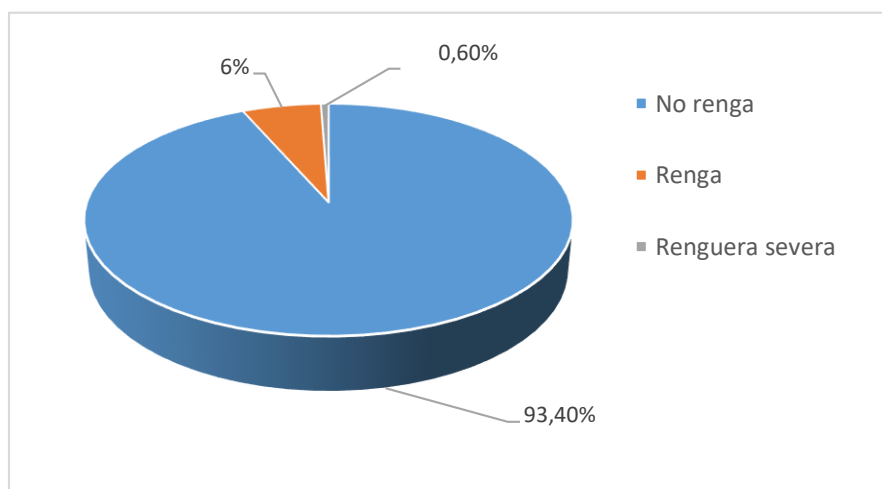


Figura 11. Porcentajes de los grados de renguera evaluados en 1007 (Sprecher et al., 2007 modificado).

Los resultados de la evaluación de renguera para cada establecimiento se presentan en el Cuadro V.

Cuadro V. Dispersión por establecimiento de los grados de renguera: renga y renga severa.

N° Tambo	Renga		Renga severa		Total vacas*
	N	%	n	%	
1	16	27,12	0	0	59
2	4	11,11	0	0	36
3	2	1,67	0	0	120
4	6	12,5	1	2,08	48
5	3	2,97	0	0	101
6	4	7,41	0	0	54
7	0	0	0	0	80
8	9	9,89	5	5,49	91
9	5	3,57	0	0	140
10	1	4,17	0	0	24
11	7	8,33	0	0	84
12	2	5	0	0	40
13	0	0	0	0	56
14	1	2,08	0	0	48
15	1	3,85	0	0	26

*número de vacas observadas en cada tambo a la salida del ordeño.

Condición Corporal

En una muestra de 1007 animales se evaluó la condición corporal. Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 12.

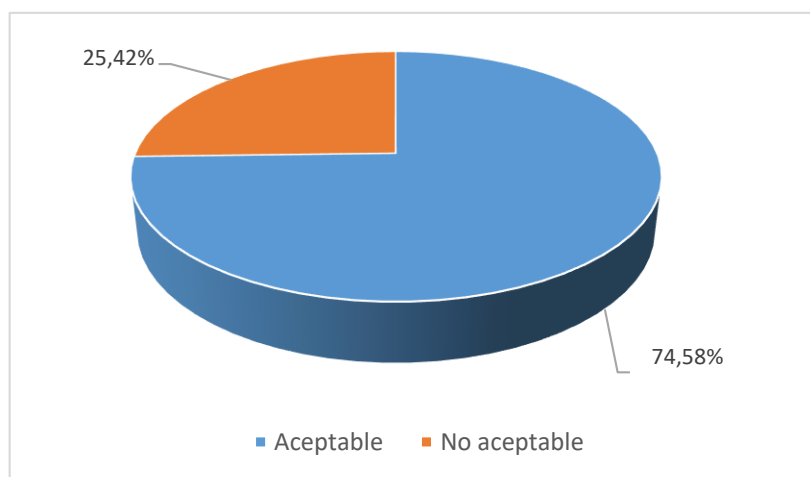


Figura 12. Porcentajes de la condición corporal evaluada en 1007 animales (adaptado de: Edmondson et al., 1989, en la escala del 1 al 5 tomando los grados 3 y 4 como aceptables).

Los resultados de la evaluación de la condición corporal para cada establecimiento se presentan en el Cuadro VI.

Cuadro VI. Dispersión por establecimiento de la condición corporal: aceptable y no aceptable.

N° Tambo	Aceptable		No aceptable		Total vacas*
	n	%	n	%	
1	9	15,25	50	84,75	59
2	12	33,33	24	66,67	36
3	97	80,83	23	19,17	120
4	28	58,33	20	41,67	48
5	55	54,46	46	45,54	101
6	26	48,15	28	51,85	54
7	66	82,5	14	17,5	80
8	84	92,31	7	7,69	91
9	134	95,71	6	4,29	140
10	22	91,67	2	8,33	24
11	82	97,62	2	2,38	84
12	17	42,5	23	57,5	40
13	50	89,29	6	10,71	56
14	45	93,75	3	6,25	48
15	24	92,31	2	7,69	26

*Número de vacas observadas en cada tambo a la salida del ordeño.

Parámetros de salud

La evaluación de parámetros de salud tales como descarga ocular, descarga nasal, diarrea, disnea y frecuencia respiratoria aumentada reflejó un buen estado de salud de los animales. El 95,53% de los animales no presentó ninguno de estos signos: la aparición de los mismos fue insignificante.

Cortisol

La media para el grupo control fue de $1,66 \pm 0,13$ ug/dl y para el grupo problema fue $3,95 \pm 0,35$ ug/dl ($p < 0,001$) (Figura 13). Coincidente con el test de t, el anova mostró significación entre los 2 grupos, mientras que el resto de las variables estudiadas (condición corporal, categoría, fecha de parto, fecha de extracción) no tuvieron ningún efecto sobre los niveles de cortisol. (ANEXO III).

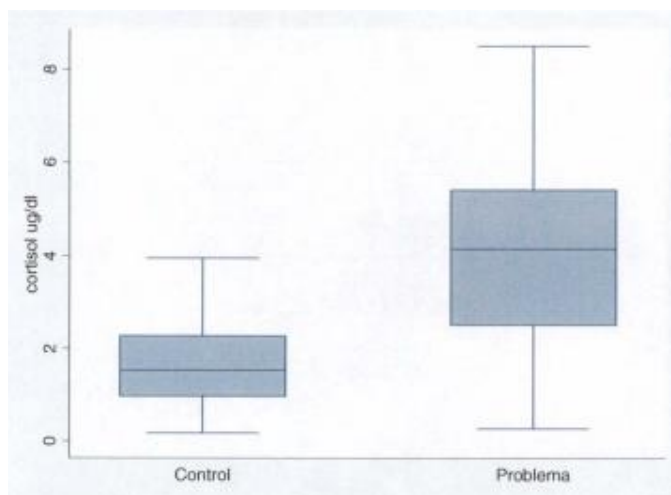


Figura 13. Distribución del nivel de cortisol en el grupo control y problema

8. DISCUSIÓN

El resultado obtenido sobre las instalaciones utilizadas todos los días por los animales, como son la sala de ordeño, el corral de espera y bebederos reflejan que pueden mejorarse ya que los resultados obtenidos dentro de la categoría “bueno” no superan a lo encontrado “regular” y “malo”.

Tanto el corral de espera como la sala de ordeño son instalaciones de suma importancia en relación al bienestar del animal ya que éste debe ingresar a las mismas dos veces al día durante todo el periodo de lactación (Laborde y Rimbaud, 2000). Esto asociado con los resultados obtenidos de los corrales de espera, que fueron de 60% entre regular y malo, se demuestra que los mismos son inadecuados. Los resultados obtenidos de las instalaciones se los debe relacionar con el tiempo de permanencia de los animales dentro de las mismas. El tiempo de ordeño colectivo promedio fue de 2,7 horas (163 minutos) con un mínimo de 1,25 y un máximo de 5 horas lo cual no concuerda con la bibliografía (Laborde y Rimbaud, 2000) en donde se recomienda un tiempo máximo de 2 horas (120 minutos). Por lo tanto, en nuestras condiciones de producción un animal puede llegar a permanecer hasta 5 horas dentro de instalaciones incorrectas alterando su bienestar. Las salas de ordeño consideradas buenas según lo descrito por los autores Lesser et al. (1979), Simson y Durán (1995), Laborde y Rimbaud (2000) y con respecto a las condiciones de diseño, se obtuvieron en un 46%. Dentro de la sala de ordeño la vaca permaneció en promedio 8,2 minutos en oposición a los 5 minutos recomendados por Laborde y Rimbaud (2000).

Con respecto a los pisos de la sala de ordeño se encontró 26,67% entre regular y malo, lo cual puede estar asociado con el porcentaje de animales que resbalaban (26,67%).

El ingreso de las vacas a la sala se vio favorecido en aquellos establecimientos que administraban ración durante el ordeño (80%) lo cual concuerda con lo establecido por Lager (2006). El flujo de animales dentro de la sala resultó ágil en un 73,33% a pesar de que se encontraron obstáculos en la mayoría de éstas.

Dado que los animales deben recorrer los caminos de acceso a la sala de ordeño como mínimo dos veces al día, es de vital importancia el estado de los mismos. Si éstos se encuentran en malas condiciones y a su vez el animal recorre una gran distancia, el esfuerzo del mismo es aún mayor. Se encontraron caminos regulares y malos en un 66,67% y tan solo un 33,33% de caminos buenos teniendo en cuenta las características recomendadas por Grandin (1994), Laborde y Rimbaud (2000) y Zaldívar (2007). La distancia recorrida en promedio fue de 4,5 kilómetros (min. 2, máx. 10 km.), por lo tanto, un animal puede llegar a caminar hasta 10 kilómetros por día en caminos inapropiados. A pesar de que se encontraron una gran proporción de caminos regulares y malos el porcentaje de animales con renquera fue bajo (6,6%).

Las construcciones anexas evaluadas (tubo, cepo y embarcadero) fueron en su mayoría aceptables, sin embargo, las destinadas a las maniobras sanitarias no son utilizadas en contraposición a lo recomendado por Grandin (1999). La secuencia de la rutina de ordeño descrita según Agroas (198?) se observó en la mayoría de los tambos, sin embargo, durante la misma se constató sobreordeño y la utilización de pesas en contraposición a lo descrito por Hillerton et al. (1998).

De las características evaluadas para la condición de los pezones cabe destacar

que un gran porcentaje poseía piel normal (63,99%) y tan sólo en un 1,31% se encontraron heridas. Estos resultados son en parte favorables según lo expuesto por Radostits et al. (2002). Debido a que las características que restan discutir son producidas a mediano y largo plazo por condiciones ambientales desfavorables, manejo, producción y genética, merecen un estudio más específico durante un período de tiempo mayor a diferencia del realizado por el presente estudio.

Se constató que el uso de picanas, gritos, ruidos estridentes y mal trato lleva a que los animales estén nerviosos e incómodos afectando el bienestar lo cual se confirma con lo expuesto por Grandin (1994). Un parámetro considerado de gran importancia para la valoración del Bienestar Animal fue la condición corporal teniendo en cuenta que una de las “cinco libertades” es estar libres de sed y hambre. En una gran mayoría de los establecimientos evaluados se encontró condiciones corporales aceptables, lo cual permitió evaluar parte de esta libertad.

Los resultados obtenidos de la evaluación de los bebederos demostraron que estos no son adecuados en su gran mayoría. Debido a la importancia de los bebederos, resulta necesario un continuo seguimiento de la calidad y cantidad de agua, así como también de la construcción de los mismos.

El estudio del cortisol en este trabajo resultó ser un buen indicador para valorar el estrés y el bienestar del animal en concordancia con los autores Radostits et al. (2002) y Zaldívar (2007). Comparando las medias obtenidas de los niveles de cortisol entre el grupo problema y el grupo control, se confirmó un destacado aumento de estos niveles en el grupo problema. Este aumento se podría explicar ya que las muestras fueron obtenidas luego de realizado el tratamiento pudiendo éste interferir en los niveles de cortisol.

Con respecto a las variables estudiadas para cada grupo se observó que no tuvieron ningún efecto sobre los resultados de cortisol. Los niveles de cortisol obtenidos en los animales con patologías podales y que necesariamente se les instauró el correspondiente tratamiento, se explican ya que en situaciones extremas de estrés los niveles de cortisol aumentan de forma inmediata como lo define el autor Cunningham (1994). La metodología empleada para la extracción de sangre sumada a que los animales en cuestión no tenían la experiencia previa del pasaje por el cepo, influyó en el aumento de los niveles de cortisol como lo afirma Grandin (1997). La media obtenida de los niveles de cortisol para el grupo control difiere con los valores establecidos como normales según Radostits et al. (2002). Esta diferencia puede atribuirse a varios factores como ser: ingreso al cepo, maniobras para la extracción de sangre, radiación solar directa y falta de agua, tal como se observó el día de la toma de muestras.

9. CONCLUSIONES

Sobre la muestra estudiada al momento de las visitas, se concluye que la salud de los animales observados fue buena y que el manejo de los mismos fue también aceptable. Sin embargo, con respecto al ambiente se encontraron algunas carencias, más específicamente en las áreas fuera de la sala de ordeño, tales como la caminería, los bebederos, las áreas de sombra, entre otras. En lo referente a las salas de ordeño de los establecimientos visitados, un porcentaje próximo a la mitad fue encontrado aceptable.

Este trabajo permitió realizar un sistema de valoración del bienestar de los animales en base a los parámetros propuestos.

10. RECOMENDACIONES

Las carencias o puntos débiles se pueden mejorar con infraestructura adecuada, junto con capacitación del personal, el cual debe estar atento a las necesidades de los animales.

El veterinario debe cumplir un rol fundamental en cuanto a mejorar el bienestar de los animales, a través del asesoramiento, difusión y capacitación de las buenas prácticas ganaderas a los productores. Es fundamental poder transmitir la importancia de evaluar el bienestar animal para poder utilizarlo como una herramienta para identificar problemas a nivel de establecimientos. Para ello es imprescindible también la capacitación a nivel profesional en cuanto a los indicadores a utilizar, la metodología y los sistemas de muestreo necesarios para la evaluación.

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. Se debe considerar el creciente interés en las certificaciones de los establecimientos productores de alimento en cuanto a Bienestar Animal, tendencia que viene evolucionando en todos los sectores de la producción de alimentos y también en la industria lechera, donde los consumidores están preocupados por la calidad de los alimentos, el trato ético hacia los animales en producción y la responsabilidad de los productores, por lo que es fundamental seguir invirtiendo en investigación, en capacitación y en el perfeccionamiento de los sistemas para evaluar Bienestar Animal.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, R. (2002). Estudio de las rengueras en rodeos lecheros: una guía para el veterinario asesor. En *Jornadas de Buiatría (Vol. XXX, pp. 44-53)*. Paysandú: Centro Médico Veterinario Paysandú.
- Agroas (198?). *Técnica del ordeño mecánico*. Montevideo: Agroas.
- Aiello, S.E., y Mays, A. (Eds.). (2000). Sistema músculo esquelético, cojera del ganado bovino. En *El Manual Merck de Veterinaria (5ª ed., pp. 878-908)* Barcelona: Océano.
- Anderson, N.G. (2003). Observations on Dairy cows confort: diagonal lunging, resting, standing and perching in free stalls. En *Dairy Housing Conference, 5* (pp. 205-212). ASAE, Fort Worth.
- Artegoitia, V. (2005). *Condición y morfología de la teta y su relación con la salud de la ubre* (Tesis de grado). Facultad de Veterinaria, Udelar, Montevideo.
- Blood, D.C. (1993). *Diccionario de Veterinaria*. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana. Recuperado de <https://www.gov.uk/government/groups/farm-animal-welfare-committee-fawc#assessment-of-farm-animal-welfare---five-freedoms-and-a-life-worth-living>
- Bouman, M. (2020). *Tambo amigable*. Montevideo: INALE. Recuperado de <https://www.inale.org/wp-content/uploads/2020/01/TAMBO.AMIGABLEa.pdf>
- Ceballos, M.C. (2022). Importancia de la interacción humano-animal en los sistemas de producción. En *V Encuentro Internacional de Investigadores en Bienestar Animal* (pp. 47-48). Montevideo: Facultad de Veterinaria, Fundación Podestá, Bienestar Animal, OMSA. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/35402/1/V%20Encuentro%20Internacional%20de%20Investigadores%20en%20Bienestar%20Animal.pdf>
- César, D., y Huertas, S.M. (2004a). *Bienestar Animal: buenas prácticas de manejo en el embarque y transporte*. Montevideo: Facultad de Veterinaria.
- César, D., y Huertas, S.M. (2004b). *Bienestar Animal: buenas prácticas de manejo en establecimientos ganaderos*. Montevideo: Facultad de Veterinaria.
- Chaffer, M. (2006). Limpieza y desinfección en el establecimiento lechero. *Albítar*, 101, 14-15.
- Cunningham, J.G. (1994). *Fisiología Veterinaria*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Damian, J.P., y Ungerfeld, R. (2013). Indicadores de bienestar animal en especies productivas: Una revisión crítica. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 21(2), 103-113. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_general/67-indicadores.pdf

- De Luca, P.A., Sánchez, A.M.E., Pérez Olan, G., y Leija Salas, L. (2004). *Medición integral del estrés crónico*. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/inge/ib-2004/ib041i.pdf>
- Declaración Universal sobre Bienestar Animal. (2008). *¿Qué es la “capacidad de sentir y percibir”?* Recuperado de <https://www.uv.mx/veracruz/fmvz/declaracion-universal-sobre-bienestar-anim-duba/>
- Dyce, K.M., Sack, W.O., y Wensing, C.J.G. (1999). *Anatomía Veterinaria* (2ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Edmondson, A., Lean, J., Weaver, C.O., Farver, T., y Webster, G. (1989). A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 72, 68-78.
- Farm Animal Welfare Council. (1992). *Five Freedoms*. Recuperado de <https://www.gov.uk/government/groups/farm-animal-welfare-committee-fawc#assessment-of-farm-animal-welfare---five-freedoms-and-a-life-worth-living>
- Fraser, A.F., y Broom, D.M. (1997). Welfare terminology and concepts. En *Farm Animal Behavior and Welfare* (3ª ed., pp. 256-357). Oxon: Cabi.
- Gallo, C. (2022). El Bienestar Animal: ¿Un mensaje, un mandato o un legado? En *V Encuentro Internacional de Investigadores en Bienestar Animal* (pp. 47-48). Montevideo: Facultad de Veterinaria, Fundación Podestá, Bienestar Animal, OMSA. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/35402/1/V%20Encuentro%20Internacional%20de%20Investigadores%20en%20Bienestar%20Animal.pdf>
- García Sacristán, A., Castejon Montijano, F., Cruz Palomino, L.F., González Gallego, J., Murillo López de Silanes, M.D., y Salido Ruiz, G. (1995). *Fisiología Veterinaria*. Madrid: Interamericana.
- Grandin, T. (1994). *Tres soluciones para los problemas del manejo de animales*. Recuperado de <http://www.grandin.com/spanish/tres.soluciones.html>.
- Grandin, T. (1997). *Evaluación de estrés durante el manejo y transporte*. Recuperado de <http://www.grandin.com/spanish/evaluacion.estres.html>.
- Grandin, T. (1998) *La reducción del estrés del manejo mejora la productividad y el Bienestar Animal*. Recuperado de <http://www.grandin.com/spanish/reduccion.estres.manejo.html>
- Grandin, T. (1999). *Reducir el miedo aumenta la producción de leche*. Recuperado de <http://www.grandin.com/spanish/produccion.leche.html>.
- Grandin, T. (2000). Behavioural principles of handling cattle and other grazing animals under extensive conditions. En: Grandin, T. *Livestock*

Handling and Transport. 2ª ed. Oxon, UK: *Cabi Publishing*. p 63-85.

Grandin, T. (2007). La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado. *Seminario Regional sobre Bienestar Animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas*. Montevideo, Uruguay. p 43-54.

Green, L.E., Hedges, V.J., Schukken, Y.H., Blowey, R.W., y Packington, A.J. (2002). The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 85, 2250-2256.

Hernández, S., Uribe, E., Alfaro, J.M., Campuzano, G., y Salazar, L.M. (2016). *Cortisol: mediciones de laboratorio y aplicación clínica*. Medicina y Laboratorio Recuperado de <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/74>

Hillerton, J.E., Mein G.A., Neijenhuis, F., Morgan, W.F., Reinemann, D.J., Hillerton, J.E., ...Farnsworth, R. (2001). Evaluation of bovine teat condition in commercial dairy herds: infectious factors and infections. En *Proceedings, AABP-NMC International Symposium on Mastitis and Milk Quality* (pp. 347-351), Vancouver.

Hillerton, J.E., Pankey, J.W., y Pankey, P. (1999). Effects of machine milking on teat condition. *Proceeding Annual Meeting National Mastitis Council*, 38, 202-203.

Huertas, S.M. (2007). Puntos críticos que afectan el bienestar de los animales, recomendaciones para mejorar la calidad de la carne. En *Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas* (pp. 7-19). Montevideo: Fvet-Udelar.

Huertas, S.M. (2009). El bienestar animal: un tema científico, ético, económico y político. *Agrociencia*, 13, 45-50.

Hughes, B.O. (1976). Behaviour as an index of welfare. *Proceeding V. European Poultry Conference* (pp. 1005-1018), Malta.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (2020). *Guía con acciones a considerar en sistemas lecheros en un verano seco*. Recuperado de <http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/UCTT/Sequ%C3%ADa/2020/Gu%C3%ADa%20con%20acciones%20a%20considerar%20en%20sistemas%20lecheros%20en%20un%20verano%20seco-2020.pdf>

Jackson, E.R. (1970). An outbreak of teat sores in a commercial dairy herd possibly associated with milking machine faults. *Veterinary Record*, 87, 2-6.

Laborde, M., y Rimbaud, E. (2000). *Construcción y Diseño de Instalaciones de Ordeño*. [S.l]: [S.n.].

Lagger, J.R. (2006). Bienestar y salud animal en establecimientos lecheros. *Veterinaria Argentina*, 23(223), 190-202.

Langlois, B.E., Cox, J.S., Hemken, R.H., y Nicolai, J. (1981). Milking Vacuum influencing indicators of udder health. *Journal of Dairy Science*, 64, 1837-1842.

- Lesser, A.R., Rodrigues Otaño, M., y Cabona, O.J. (1979). *Instalaciones y equipos de ordeño*. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
- Lucey, S., Rowlands, G.J., y Russell, A.M. (1986). The association between lameness and fertility in dairy cows, *Veterinary Record*, 118, 628-631.
- Manteca, X. (2003). *Etología Clínica Veterinaria del perro y del gato* (3ª ed.) Barcelona: Multiméica.
- Manteca, X. (2007). Valoración del bienestar en animales de producción: parámetros a utilizar en las explotaciones. En *V Jornadas Técnicas* (p. 10). Montevideo, Fvet.
- Manteca, X., Mainau, E., y Temple, D. (2013). *Ficha técnica sobre bienestar de animales de granja*. Recuperado de https://www.fawec.org/media/com_lazy/pdf/pdf/fs6-es.pdf
- McDonald, L.E. (1991). *Endocrinología veterinaria y reproducción* (4ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Mein, G.A., Neijenhuis, F., Morgan, W. F., Reinemamn, D.J., Hillerton, J.E., Baines, J.R., ... Hemtling, T. (2001). Evaluation of bovine teat condition in commercial dairy herds: non infectious factors. *Proceedings AABP-NMC International Symposium on Mastitis and Milk Quality* (pp. 347-351), Vancouver.
- Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., y Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains Model: Including Human–Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. *Animals*, 10(10), 1870. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/10/1870>
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2023). Recuperado de <https://www.woah.org/es/inicio/>
- Paranhos da Costa, M., y Sant’Anna, A. C. (2022, noviembre 14-15). Debate entre las 5 libertades y los 5 dominios: ¿Transición, sustitución o evolución? En *V Encuentro Internacional de Investigadores en Bienestar Animal* (pp. 11-12). Montevideo: Facultad de Veterinaria, Fundación Podestá, Bienestar Animal, OMSA. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/35402/1/V%20Encuentro%20Internacional%20de%20Investigadores%20en%20Bienestar%20Animal.pdf>
- Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, D.C., y Hinchcliff, K.W. (2002). *Medicina Veterinaria* (9ª ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Schmidt, G.H. (1974). Velocidad de secreción de la leche. En G.H. Schmidt, *Biología de la Lactación* (pp. 147-160). Zaragoza: Acribia.
- Sieber, R.L., y Farnsworth, R. (1981). Prevalence of chronic teat-end lesions and their relationship to intramammary infection in 22 herds of dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 178, 1263-1267.

- Simson, A., y Durán, H. (1995). *Salas de ordeño*. Montevideo: INIA.
- Sprecher, D. J., Hostetler, D. E., y Kaneene, J. B. (1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47(6), 1179-1187.
- Stata Corporation. (2007). *Stata Statistical Software: Release (10)* [Software]. Collage Station.
- Tadich, N., Gallo, C., y Alvarado, M. (2000). Efecto de 36 horas de transporte terrestre con y sin descanso sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en bovinos. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 32,171-183.
- Tadich, N., Sepúlveda, P., y Tadich, T. (2014). *Protocolo de bienestar animal para el sector lechero*. Osorno: Consorcio Tecnológico de la Leche. Recuperado de <https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/148454/Protocolo%20Bienestar%20Animal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Temple, D., Mainau, E., Llonch, P., y Manteca, X. (2019). *Bienestar durante el ordeño*. Portal Veterinaria. Recuperado de <https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/14742/bienestar-durante-el-ordeno.html>
- Tizard, I.R. (2002). *Inmunología Veterinaria* (6ª ed.) México: McGraw-Hill Interamericana.
- Warriss, P., Bevis, E.A., y Young, C.S. (1990). Transport and Lairage Times of Lambs slaughtered commercially in the south of England. *Veterinary Record*, 127, 5-8.
- Warriss, P., Brown, S.N., Knowles, T.G., Kestin, S.C., Edwards, J.E., Dolan, S.K., y Philips, A.J. (1995). Effects on Cattle of Transport by road for up to 15 hours. *Veterinary Record*, 136, 319-323.
- Weaver, A.D., St Jean, G., y Steiner, A. (2007). *Cirugía y cojera de los bóvidos*. Zaragoza: Acribia.
- Welfare Quality®. (2008). *Proyecto acerca de la integración del bienestar animal en la cadena de calidad alimentaria*. UE. Recuperado de <http://www.welfarequality.net/en-us/home/>
- World Animal Protection. (2006). *Back a Universal Declaration on Animal Welfare*. Recuperado de http://www.udaw.org/gov/pdf/sp/sp_qa.pdf
- Zaldívar, J.E. (2007). *Informe técnico veterinario sobre el sufrimiento del toro en algunos festejos populares*. Recuperado de <https://avatmaorgblog.files.wordpress.com/2016/07/informeveterinariotorosembolados.pdf>

12. ANEXOS

12.1. ANEXO I

Cuestionario para relevar Bienestar en animales de tambo 2007 I- Información General del Establecimiento

Fecha de la visita								
Entrevistado								
Establecimiento								
Propietario								
Matrícula								
DICOSE								
Teléfono								
Superficie lechera (há)								

Asistencia técnica veterinaria	Si		No	
Nombre				
Teléfono				

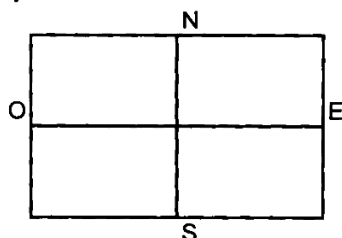
Destino de la leche

Nombre de la planta remitente	
-------------------------------	--

Ubicación del tambo

Distancia (Km/tiempo) del potrero más lejano	
--	--

Croquis



(Dibuje la entrada de los animales al tambo según los puntos cardinales).

II- Información General de la Población Animal

N° bovinos de leche

Vacas en ordeño	
Vaquillonas	
Vacas secas	
Toros	
Raza principal	
Otras razas	

Composición general del rodeo en ordeño

Vacas nuevas paridas	
Vacas próximas a secar	
Vaquillonas de 1° cría	

III- Manejo Reproductivo

	Si	No
Época de partos concentrada		
Presencia de toros con vacas		
Inseminación artificial		

Relación N° de toros/vacas en ordeño	
--------------------------------------	--

IV- Refugos

N° de vacas refugadas en el último año:

Principales causas de refugo según orden de importancia (numérelas)

Problemas de ubre y/o mastitis	
Problemas reproductivos	
Problemas podales	
Edad	
Baja producción	
Diarreas crónicas	
Otros	

V- Sanidad

Secado	Si	No
Utilización de pomos		
Otros		

Tipo	Si	No
Gradual		
Brusco		

Tratamiento de mastitis

	Si	No
Registros		

	Si	No
Utilización de pomos		
Inyectables		
Ambos		

Tratamientos realizados en el último mes

	Si	No
Mosca de los cuernos		
Bichera		
Patologías podales		
Indigestiones		
Otros		

Observaciones: _____

Alimentación	Si	No
Pradera		
Campo mejorado		
Campo natural		
Silo		
Fardo		
Otros		

	Si	No
Pastoreo		

Tiempo:

	Si	No
Reserva		

Tiempo:

	Si	No
Ración durante el ordeño		

Kg ración/animal/ordeño

	Si	No
Manejo de lotes de alta y baja		

VII- Manejo de efluentes

	Si	No
Tratamiento de efluentes		

	Si	No
Reutilización luego del tratamiento		

Reuso:

	Si	No
Depósito de agua		

Especificar:

Frecuencia de limpieza:

Profundidad del pozo:

VIII- Condiciones Climáticas

Factores climáticos en el momento de la visita

	Si	No
Viento		
Lluvia		
Sol		
Humedad		
Temperatura		

mm

mmHg

°C

Observaciones:

12.2.ANEXO II

Datos observados por el encuestador

Establecimiento	
Fecha de la visita	

I- Accesos y caminos

Caminos recorridos por los animales

B	R	M

(B: Bueno, superficie regular, ausencia de obstáculos, buen drenaje; R: Regular, superficie irregular, presencia de obstáculos, drenaje aceptable; M: Malo, superficie totalmente irregular con saliencias, piedras, bolsas, entre otros, drenaje deficiente, el barro permanece por semanas).

Tipo de arreo

	Si	No
Caballo		
Perro		
A pie		
Moto		
Otros		

	Si	No
Lento		
Rápido		

	Si	No
Uso de picanas/rebenque		
Gritos		

II- Instalaciones

Corral de espera

B	R	M

(B: Bueno, piso antideslizante, límites curvos sin saliencias, los animales no resbalan; R: Regular, piso antideslizante con zonas rotas, ángulos rectos, algunos animales resbalan; M: Malo, piso sin antideslizante, ángulos rectos, los animales resbalan, mantenimiento general inadecuado).

	Si	No
Aspersión del piso		
Sombra		
Bebederos		

Bebederos

B	R	M

(B: Bueno, fácil acceso, tamaño adecuado, buena higiene, agua limpia y fresca; R: Regular, fácil acceso, tamaño aceptable, higiene inadecuada pero el agua es limpia; M: Malo, acceso dificultoso, tamaño inadecuado, suciedad evidente, agua de mala calidad).

Sala de ordeño

B	R	M

(B: Buena, sencilla, funcional, sin desniveles, limpia; R: Regular, sencilla, falta de limpieza, poco funcional, sin desniveles importantes; M: Mala, no funcional).

Flujo de los animales dentro de la instalación

	Si	No
Ágil		

Presencia de obstáculos

	Si	No
Ángulos rectos		
Angostamientos		
Escalones		
Pendiente		

Amplitud del escalón	
----------------------	--

Huella		ContraHuella	
Ángulo			

Tipos

	Si	No
Espina de pescado		
Caño post. zig-zag		
Caño post. recto		
Tandem		
Brete a la par		
Manga o túnel		
Diagonal		
Poligonal		
Rotativo		

Cantidad de órganos:
Piso de la sala de ordeño

B	R	M

(B: Bueno, piso antideslizante homogéneo, fácil de limpiar; R: Regular, piso antideslizante con zonas rotas; M: Malo, piso sin antideslizante, mantenimiento general inadecuado).

Agua

	Si	No
Fría		
Tibia		
Caliente		

(Fría, en sala de ordeño; Tibia y Caliente, para el lavado de tachos, baldes, utensilios, etc).

	Si	No
Ventilación adecuada		

(Permita la correcta oxigenación y ventilación del ambiente, facilitando el rápido secado de la sala de ordeño).

	Si	No
Iluminación artificial adecuada		

(Permita una buena visibilidad de las ubres, que sea cómodo para el personal).

Presencia de insectos

Bajo/Nulo	Medio	Elevado

	Si	No
Presencia de otros animales		

Detallar: _____

Observaciones: _____

	Si	No
Instalaciones para trabajos sanitarios		

Condiciones

	B	R	M
Tubo			
Cepo			
Embarcadero			

(B: Bueno, construcción sólida, sin saliencias, de dimensiones adecuadas, para el embarcadero se agrega una inclinación no mayor a 20° y piso antideslizante; R: Regular, construcción inadecuada para algunos de los caracteres establecidos; M: Malo, construcción inadecuada, no funcional).

III- Rutina de ordeño

Rutina

	Si	No
Utilización de guantes		
Lavado adecuado de pezones		
Fondo negro (despunte)		
CMT		
Secado de pezones		
Colocación adecuada de pezoneras		
Ordeño		
Normal/completo		
Incompleto		
Sobreordeño		
Uso de pasos		
Retiro adecuado de pezoneras		
Sellado de pezones		

(Lavado de cada uno de los pezones).

(Al momento de la visita).

(De hacerse, debe ser con toallas descartables).

Manual Automático

Comportamiento de los animales durante el ordeño

	Si	No
Deprimido		
Tranquilo		
Excitado		
Otros		

	Si	No
Los animales resbalan		

(Si: Uno ó más animales observados).

Tiempo aproximado de ordeño colectivo:

Observaciones: _____

VI- Producción y Ordeño

Litros de leche remitidos a planta

Capacidad del sistema de frío

	Si	No
2 ordeños	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 ordeños	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Capacidad (Lts.)

Cantidad de ordeñadores: ♂ ♀

Estímulo económico extra

	Si	No
Producción de leche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calidad de la leche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cría de terneros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Celo- IA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Celo-preñez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frecuencia de desarmado y lavado del equipo de ordeño:

	Si	No
Registros del chequeo de funcionamiento del equipo de ordeño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Último registro:

Higiene general:	Si	No
Pezoneras (interior y pliegue anular)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colector (interior, conductos de salida y válvula de corte)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caño de leche (paredes internas y extremos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tubo colector al tanque de frío	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(No deben existir depósitos grasos, materia orgánica, "piedra de leche" ni olores desagradables)

Controles en el establecimiento

	Si	No
CMT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fondo negro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Leche mastítica y con ATB

	Si	No
Se desecha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se suministra a los terneros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones: _____

Suciedad de las vacas

	0	1	2
	Ausencia o pequeñas zonas sucias de barro y materia fecal, fácil de extraer	Suciedad evidente, barro, materia fecal, fácil de extraer	Suciedad muy evidente, costras de barro y materia fecal, difícil de extraer
Ubre y pezones			
Sub-total			
Miembros (anterior, desde olécranon hacia distal; posterior, desde rodilla hacia distal).			
Sub-total			
Total de vacas evaluadas			

Teat Score

Nº vaca														
Petequia														
Morada														
Dura														
Anillo liso														
Anillo rugoso														
Anillo en flor														
Sin anillo														
Piel normal														
Piel seca														
Piel agrietada														
Base pezón engrosado														
Papiloma														
Pseudovi-ruela														
Herida														

Observaciones: _____

IV- Observación a la salida del ordeño

Establecimiento	
Fecha de la visita	

Clasificación de la Locomoción

0 No renga El tiempo y peso de apoyo es equitativo en los cuatro miembros	1 Renga Andar irregular, el tiempo y peso de apoyo no es equitativo en los cuatro miembros	2 Renguera severa Se reduce el apoyo del/los miembro/s afectado/s	
			Sub-total
Total de vacas evaluadas:			

Clasificación de la Condición Corporal

0 Aceptable (3 y 4)	1 No Aceptable (<3)	
		Sub-total
Total de vacas evaluadas:		

(Puntos a observar: inserción de la cola, hueco del ijar, apófisis transversas, parrilla costal)

Parámetros de Salud

	0 No presencia	1 Presencia
Descarga ocular		
Descarga nasal		
Diarrea		
Disnea		
FR aumentada		
Sub-total		
Total de vacas evaluadas:		

Observaciones: _____

12.3. ANEXO III

```
. ttest CORTISOL,by(GRUPO) uneq
```

Two-sample t test with unequal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
Control	46	1.661087	.1260957	.8552225	1.407117	1.915057
Problema	35	3.947143	.345978	2.046833	3.244031	4.650255
combined	81	2.648889	.207585	1.868265	2.235782	3.061996
diff		-2.286056	.3682403		-3.028654	-1.543458

diff = mean(Control) - mean(Problema) t = -6.2081
 Ho: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 43.0585

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 1.0000

```
. table GRUPO,c(mean CORTISOL sd CORTISOL freq)
```

GRUPO	mean(CORTISOL)	sd(CORTISOL)	Freq.
Control	1.661087	.8552225	46
Problema	3.9471429	2.046833	35

```
. table GRUPO fecha,c(mean CORTISOL sd CORTISOL freq)
```

GRUPO	fecha		
	01/10/2008	02/10/2008	24/09/2008
Control	1.5928571 .7283827 21	.88 1	1.7533333 .9643726 24
Problema	2.668 1.826678 10	4.4625 .513639 4	4.4580952 2.106119 21

```
. table GRUPO cond_corp,c(mean CORTISOL sd CORTISOL freq)
```

GRUPO	cond_corp		
	= 2.5	2.75	≥ 3
Control	1.5 .4819129 11	1.6308 .8039948 25	2.08875 1.346057 8
Problema	3.788 1.312392 10	5.071 2.345603 10	5.62 1.949077 3

. table GRUPO CAT,c(mean CORTISOL sd CORTISOL freq)

GRUPO	CAT		
	Múltipara	Primípara	macho
Control	1.6517647	1.7822222	1.33
	.9454531	.574843	.6363961
	34	9	2
Problema	4.884	4.72	3.7566667
	2.443468	1.400379	1.169473
	10	11	6

. table GRUPO parto if parto!="Macho",c(mean CORTISOL sd CORTISOL freq)

GRUPO	parto	
	Otoño	Primavera
Control	1.6667857	1.6925
	.9165073	.7996958
	28	16
Problema	4.2892308	4.4823077
	2.185858	1.769619
	13	13

. anova CORTISOL GRUPO fecha cond_corp CAT

Number of obs = 67 R-squared = 0.5801
 Root MSE = 1.30718 Adj R-squared = 0.5381

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	141.621267	6	23.6035445	13.81	0.0000
GRUPO	111.432003	1	111.432003	65.21	0.0000
fecha	1.45139411	1	1.45139411	0.85	0.3604
cond_corp	5.05104452	2	2.52552226	1.48	0.2363
CAT	2.55181623	2	1.27590812	0.75	0.4783
Residual	102.523381	60	1.70872302		
Total	244.144648	66	3.69916133		